

# EESTI LOODUS

**Täid ja lutikad  
imevad nii looduses  
kui ka elutoas**



**Muhu või Jeeriko?**

**Tiigid ja halo**

*autoriõigus MTÜ Loodusajakiri*

**Nabala ja põlevkivikarjäärade metsastamine**

Populaarteaduslik ajakiri. Ilmunud 1933. aastast. 3,50 € MÄRTS 3/2014

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



9 770131 586018



# Kaunid Kontserdid Käsmus 2014



- 05.06 Lindpriid
- 06.06 Lenna Kuurmaa ja Karl-Erik Taukar
- 07.06 Jaan Tätte & Udupasun
- 08.06 Vallatud Vestid uue kavaga
- 10.06 Kihnu Virve tänukontsert  
(erikülalised Kukerpillid jt)
- 11.06 Polyphon 40  
(solistideks Koit Toome, Jaan Elgula jt)

Kontserdid toimuvad Magnum Merelaval algusega kell 20.00



Lisainfo:  
[kkk.virufolk.ee](http://kkk.virufolk.ee)

Piletid müügil Piletilevi müügipunktides ja [www.piletilevi.ee](http://www.piletilevi.ee)

Veebruaris ja märtsis (või kuni pileteid jätkub) EMT Topeltpluss klientidele piletid 20% soodsamalt.

**autoriõigus MTÜ Loodusajakiri**



NAUTIMUS

www.kontsertlavade.ee

Greenfield  
Eco - Clean - Healthy - Life

POHJAKESKUS

KUKU

Postimees

ilm.ee

Loodusesõber

- 2 **Toimetaja veerg**
- 3 **Sõnumid**
- 7 **Veebivalvur**
- 8 **Kuidas putukat ära tunda V Tõi ja lutika vennaskond**  
**Mati Martin** näitab taas valgust putukate padrikus, tõmmates joone alla vaegmoondega seltside käsitlusele
- 16 **Kas Muhu või Jeeriko?**  
**Andri Baburin** soovib vanu kroonikaid lugedes pidada silmas kirjutaja maailmamudelit
- 23 **EL küsib: vastavad Allan Selin ja Meel Valk**
- 24 **Nabala–Tuhala piirkonna maasisesed vooluteed on tundliku keskkonna tundemärgid**  
**Heiki Potter** jätkab loodava kaitseala loodusväärtuste tutvustamist, puudutades probleemi, mida paljude jaoks pole olemas
- 28 **Talvevõlud ja ohud pankrannikul**  
 Soome lahe aasta raames kiidab **Rein Einasto** taas meie põhjaranniku geoloogilisi vaatamisväärsusi
- 30 **Klorofüllita võtmehein**  
**Tõnu Ploompuu** tutvustab sõnajalgtaime leidu, mis on ainulaadne kogu maailmas
- 32 **Poster: Mati Lepikson**
- 34 **Intervjuu: Mükoriisa on oluline nii taimedele kui ka seeneteadlastele**  
 Seeneteadlast ja riigi teaduspreemia laureaati **Leho Tedersood** küsitlenud **Toomas Kukk**

## 38 **Põlevkivikarjäärade metsastamine on rahvusvahelises huviorbiidis**

**Monika Kopti** annab ülevaate Kirde-Eestis levinud tehismaastike taastamisest ning nendib, et meie kogemuste vastu tuntakse huvi kogu maailmas

## 40 **Vaatemänguline halo**

**Jüri Kamenik** kirjeldab pilkupüüdvaid loodusnähtusi, mida saab jälgida aasta ringi, kui leidub atmosfääriseid jääkristalle

## 46 **Inimene ja metsloom: kas ületamatu vastuolu?**

**Liina Gross** murrab peab, kuidas peatada maailma tiigriasurkonna vabalangus olematusse

## 53 **Alexander Georg von Bunge eksikaatkogu**

**Aino Kalda** ja **Kaili Orav** toovad silme ette 19. sajandi Eestis tegutsenud suure botaaniku kolleksioneerimishuvi ja selle mõju nüüdisajale

## 56 **Tiit Kändleri esse: Ajalugu algab kraavist**

## 58 **Raamatuaruustus**

## 59 **Kroonika**

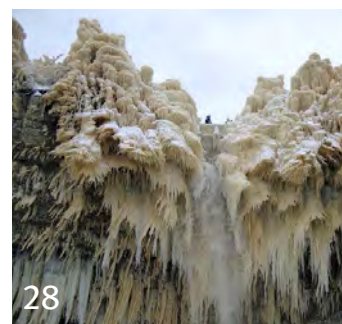
## 62 **Mikroskoop**

## 63 **Ristsõna**

## 64 **Ajalugu, sünnipäevad**



16



28



40



46





FOTO: TIMO PALO

## Kooselu täide ja lutikatega

**P**utukad hõlmavad maailma teadaolevatest loomaliikidest tugevalt üle poole, ka arvukuse ning avastatud uute liikide poolest pole neile vastast. Nõnda on nad ilmselgelt kõige domineerivam rühm maakeral, samuti Eestis.

See ongi põhjus, miks tuleks neid enamjaolt pisikesi märkamatu ole-vusi rohkem tutvustada ja sageda-mini käsitleda. Loodetavasti saavutab see loomarühm niiviisi ka märksa parema kuvandi kui seni, sest pigem on inimeste hoiak putukate suhtes olnud tõrjuv. Kui mõni kuuejalgne jääb meie teele või veelgi hirmsam, seab end sisse majapidamisse, ollakse üldjuhul häiritud ja ehmunud.

Viimasel ajal on putukad Eesti Looduse veergudel olnud päris tihti päevakorral. Selle eest hoolitseb Eesti tuntuim putukauurija ja Eesti Looduse 2013. aasta autor Mati Martin. Märtsinumbris ilmub tema sulest juba viies järjelugu „Kuidas putukat ära tunda“. Meenutuseks: artiklisari algas ürgtiivutute tutvustusega mullu augustinumbris. Seejärel olid vaatluse all ürgtiibsed (oktoobrinumbris), tänavuses jaanuarinumbris saime tuttavaks prussaka suguvõsaga ning möödunud kuul tirtsude ja ritsikatega.

Mati Martin nendib putukasarja esimeses artiklis, et mõned putukad poevad koos meiega voodisse. Nüüd ongi tutvustusjärg nende käes: teiste hulgas on kõne all kurikuulsad peatäid ja voodilutikad. Küllap tekitab see tandem kõigepealt õudu ja jälestust. Aga mis parata, inimeste seltsis meeldib neile väga, kuigi me nende lähedust kuidagi ei kannata.

Tõepoolest, võitlust nende tüütute pisiloomadega on peetud läbi aegade. Kas teate, kuidas eesti vana-

rahvas on nimetanud põialt? Ka nendel oli peatäidega alatasa häda. Kõige käepärasem moodus oli kätte saadud pisiloom kiirelt pöidlaga laiaks litsuda. Niiviisi saigi põial endale nimeks „täitapja“.

Õnneks võib tõdeda, et vaevalised lahingud peatäidega on jäänud paarikümne või enama aasta tagusesse aega. Seevastu voodilutikatega on lugu teistsugune. Nüüdisaja komme käia sageli välismaal kas tööil või puhkusereisidel on nende tüütute vereimejate levikut suurepäraselt „edendanud“. Lutikas võib voodisse ronida ka kõige paremas Brüsseli hotellis, tulla salamisi sealt kaasa ja ennast väga kindlalt kodusse majapidamisse sisse seada. Kuulanud mõne lutikahädalise läbielamisi, ei tahaks seda ise kogeda. Nende väljaajamine oma majast või korterist on igas mõttes mahukas toiming ja tihti ka väga kurnav.

Peatäi ja voodilutikas pole ainukesed tuntud „staarid“ ajakirja kaaneloos. Loodusteadlikum lugeja on kindlasti kokku puutunud pisikeste roheliste lehetäidega, kes tegutsevad aias või ka lillepotis, või siis koos marjaga tunda saanud marjalutika maitset. Kuigi lehetäid võivad aiapidaja jaoks osutuda väga tüütuteks kahjuriteks, on tegu äärmiselt põneva liigiga. Õigupoolest on hämmastavalt huvitav nende läbisaamine sipelgatega, kes peavad lehetäide kolooniat nn lüpsikarjana. Seda kooselu saab näiteks uudistada Tartu Ahhaa keskuses.

Seega, putukad pakuvad rohkesti kirjutamisainest. Ühtlasi võiks neid märksa paremini tunda. ■

*Katri Palo*

autoriõigus MTÜ Loodusajakiri

# EESTI LOODUS

65. aastakäik Nr 3, märts 2014

### Toimetuse address:

Baeri maja, Veski 4, Tartu 51005  
E-post toimetus@el.loodus.ee  
faks 742 1143

Peatoimetaja **Toomas Kukk**  
742 1143, tomkukk@gmail.com

Toimetaja **Helen Külvik**  
(lapsehooluspuhkusel)

Toimetaja **Juhan Javois**  
5661 0851, juku@ut.ee

Toimetaja **Katre Palo**  
742 1143, palo.katre@gmail.com

Sõnumitoimetaja **Toomas Juriado**  
742 1143, toomas.juriado@el.loodus.ee

Keeletoimetaja **Monika Salo**  
742 1186, monika.salo@el.loodus.ee

Küljendamine **Produktsoonigrupp OÜ**  
tiitlepp@gmail.com

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

Vastutav väljaandja **Tiina Talvi**  
tiina@loodusajakiri.ee

Reklaamijuht **Elo Algma**  
610 4106, reklaam@loodusajakiri.ee

**Tellimine ja info:** tel 610 4105  
e-post loodusajakiri@loodusajakiri.ee



KESKONNAINVESTEERINGUTE  
KESKUS



Ajakiri ilmub keskkonnainvesteeringute keskuse toetusel

© MTÜ Loodusajakiri, Eesti Loodus®, 2014  
Summaries of some articles can be found at our web site  
www.eestiloodus.ee



Trükitud trükikojas  
Kroonpress





## Eesti Looduse peatoimetaja Toomas Kukkk sai Valgetähe teenetemärgi

President Toomas Hendrik Ilves andis iseseisvuspäeva eelõhtul, 23. veebruaril Pärnus riigi teenetemärgid 99 inimesele. Valgetähe IV klassi teenetemärgi sai Eesti paremaid taimetundjaid, ajakirja Eesti Loodus peatoimetaja, Eesti maaülikooli botaanikaosakonna vanemkuraator botaanik Toomas Kukkk.

Peale Kuke andis president auraha veel üheteistkümmele teadlasele, kelle seas on mitu täppis- ja loodusteadlast. Nii pälvis Valgetähe III klassi teenetemärgi mereteadlane ja matemaatik, Tallinna tehnikaülikooli küberneetikainstituudi lainetuse dünaamika laboratooriumi juhataja akadeemik Tarmo Soomere. Uued Valgetähe IV klassi teenetemärgi omanikud on Tartu ülikooli füüsikainstituudi direktor, üks teaduskeskuse Ahhaa idee algatajaid ja asutajaid professor Jaak Kikas; Tartu observatooriumi direktor, teaduse populariseerija ja tudengisatelliidi ESTCube projekti eestvedajaid Anu Reinart; Tartu ülikooli polümeerse materjalide tehnoloogia professor Alvo Aabloo, kes on edendanud Eesti osalust Euroopa tuumauuringute keskuses; Eesti taimekasvatuse instituudi direktor, põllumajandusteadlane ja sordiaretaja Mati Koppel ning Tallinna tehnikaülikooli geenitehnoloogia instituudi genoomika- ja proteoomika-professor Peep Palumaa, kes valiti esimese Eestis töötava teadlasena 1500 tipploodusteadlast koondava organisat-



FOTO: IRENE KÄOSAAR

Toomas Kukkk sai veebilehe [www.president.ee](http://www.president.ee) formuleeringu järgi teenetemärgi kui *botaanik, teaduse populariseerija*

siooni EMBO (*The European Molecular Biology Organization*) eluaegseks liikmeks. Nii mõnegi mainitud teadlase populaarteaduslikke kirjutisi on ilmunud ka Loodusajakirja väljaannetes.

Loodusajakirja sage autor on ka Valgetähe V klassi teenetemärgi saanud folklorist, Eesti pärimuse, pühapaikade ja rahvameditsiini uurija Marju Kõivupuu. Eestist alguse saanud ja nüüd üleilmseks kasvanud koristustalgute „Teeme ära!” algataja Rainer Nõlvak pälvis Valgetähe III klassi, Alatskivi lossi taastamistöde eestvedaja Külli Must aga V klassi teenetemärgi.

[www.president.ee/Loodusajakiri](http://www.president.ee/Loodusajakiri)

## Preemiad tulemusliku teadustöö eest

Ammuse tava kohaselt andis peaminister Andrus Ansip vabariigi aastapäeval, 24. veebruaril kätte tänavused riigi teaduspreemiad.

40 000 euro suuruse teaduspreemia pikaajalise tulemusliku teadus- ja arendustöö eest said Tartu ülikooli molekulaar- ja rakubioloogia instituudi professor Ain Heinaru ja Stockholmi ülikooli Baltimaade ajaloo emeriitprofessor Enn Tarvel.

20 000-eurose teaduspreemia laureaadid eelmise nelja aasta jooksul valminud ja avaldatud parimate teadustööde eest on täppisteaduste alal Tartu ülikooli funktsionaalanalüüsi professor Eve Oja (uurimuste tsükli „Operaatorideaalid ja tensorkorrutised Banachi ruumide



FOTO: ERAKOBU

Leho Tedersoo pälvis 20 000 euro suuruse teaduspreemia seente elurikkuse ja biogeograafia globaalsete mustrite uurimise eest

struktuuri-uuringutes” eest); keemia ja molekulaarbioloogia vallas TÜ kolloid- ja keskkonnakeemia dotsent Kaido Tammeveski („Funktsionaalsed materjalid elektrokeemilisteks rakendusteks”); tehnikateaduste alal Tallinna tehnikaülikooli elektrotehnika instituudi vanemteadurid Dmitri Vinnikov (kollektiivi juht), Indrek Roasto ja Tanel Jalakas („Uudsed alalispingemuundurid taastuvenergeetikas”); arstiteaduse valdkonnas TÜ farmakoloogia- ja toksikoloogiaprofessor Aleksandr Žarkovski („Aju plastilisuse regulatsiooni molekulaarsed mehhanismid”); geo- ja bioteaduste alal TÜ loodusmuuseumi ja botaanikaiaia teadur Leho Tedersoo („Seente elurikkuse ja biogeograafia globaalsete mustrid”; vt ka intervjuud lk 34); põllumajandusteaduste vallas TÜ rakendusökoloogia professor Krista Lõhmus ja maastikuökoloogia vanemteadur Ivika Ostonen-Märtn („Juurtootumise strateegiad metsade jätkusuutlikkuse tagamisel muutuvates kliima- ja maakasutuse tingimustes”); sotsiaalteaduste alal Tallinna ülikooli rahvusvaheliste ja sotsiaaluuringute instituudi professor Ellu Saar („Hariduslik stratifikatsioon ja elukestev õpe”) ning humanitaarteaduste valdkonnas TÜ Balti poliitika professor Andres Ilmar Kasekamp („Balti riikide poliitiline areng”).

Vt laureaate lühitutvustus [www.hm.ee/index.php?0513877](http://www.hm.ee/index.php?0513877).

*Haridus- ja teadusministeerium / Loodusajakiri*

**autoriõigus MTÜ Loodusajakiri**

## Maaülikool avas uue teaduskeskuse

20. veebruaril avati Eesti maaülikoolis (EMÜ) taastuvate loodusvarade teaduskeskus, mis koondab maaülikooli loodusvaldkonna teadustega tegelevad üksused ühte hoonesse. Kreutzwaldi tänavas asuvasse ülikoolilinnakusse on toodud seni Riia tänava lõpus asunud zooloogia-, botaanika-, mükoloogia- ja hüdrobioloogiaosakond ning loodusteaduslikud kogud. Ka põllumajanduse teadussuundadega tegeleti varem linnakust väljas Eerikal.

EMÜ põllumajandus- ja keskkonnainstituudi direktori Aret Vooremäe sõnul annab metsamaja laiendusena ehitatud teaduskeskus instituutidele hea võimaluse teha koostööd, samuti lihtsustab see teaduslaborite, aparatuuri ja auditoriumide kasutust. Peale juurdeehituse on renoveeritud ka vana osa.

Taastuvate loodusvarade teaduskeskuse rajamist alustati 2007. aastal, hoone arhitektuurilise lahenduse on teinud KAMP Arhitektid (Peeter Loo, Kaspar Kruise, Jan



FOTO: TOOMAS JÜRIADO

Eesti maaülikooli metsamaja juurdeehitises tegutseb uus taastuvate loodusvarade teaduskeskus

Skolimowski). Juurdeehitis ja renoveerimistööd läksid maksma ligi seitse miljonit eurot.

EMÜ

## Suurgildi hoone saab Euroopa kultuuripärandi märgise

FOTO: TOOMAS JÜRIADO



Eesti ajaloomuuseumi Suurgildi hoonele paigutatakse peagi Euroopa kultuuripärandi märgis

Euroopa Komisjon otsustas anda Eesti ajaloomuuseumi Suurgildi hoonele Tallinnas ühe esimestest Euroopa kultuuripärandi märgistest, ühtlasi on tegu kõige esimese seda märgist kandva paigaga Eestis.

Euroopa kultuuripärandi märgise said tänava veel Haagi Rahupalee ja Westerborki koonduslaager Hollandis ning arheoloogiapark Carnuntum Austrias. Märgised antakse üle pidulikul auhinnaatserimonial 8. aprillil Brüsselis.

Kultuuriminister Urve Tiiduse sõnul eelnes märgise andmisele pikk valikuprotsess, mille käigus kaaluti kultuuriväärtuslikke paiku nende tähenduse järgi Euroopa

ajaloos. „Seda rohkem on põhjust rõõmustada, et üks esimestest pärandimärgistest otsustati anda just Suurgildi hoonele siin Euroopa servas,“ tõdes Tiidus.

Hindajad tõstsid esile, et 15. sajandist pärinev Suurgildi hoone ja kaupmeeste seosed Hansa Liiduga on omamoodi näide Euroopa integratsiooni kohta keskajal. Kaupmeeste gildi ja neile kuulunud maja rollist Euroopa ajaloos saab ülevaate ajaloomuuseumi püsinäitusel „Visa hing. 11 000 aastat Eesti ajalugu“. Samuti kiideti muuseumi professionaalset meeskonda ning selget arusaama, mismoodi kõita üha laiemat publikut.

Euroopa kultuuripärandi märgis on Euroopa Liidu algatus, mille siht on tõsta esile Euroopa ühtsust ja ühiseid väärtusi rõhutavaid paiku. Märgisele pandi alus 2011. aastal, tänava valiti esimesed märgise saajad. Märgisele kandideeriv paik peab olema tähtis Euroopa ajaloos ja kultuuris või kandma Euroopa integratsiooni mõtet. Järgmised märgisekandidaadid saab Eesti esitada 2015. aastal.

Kultuuriministeerium/Loodusajakiri

## Londoni tänavale tulid esimesed elektribussid

Ühendkuningriigi pealinnas jätkub linnatranspordi „rohestus“: detsembris alustasid katsesõite kaks esimest elektribussi.

Hiina autovalmistaja BYD Auto Ltd toodetud bussidel pole heitgaase ja tehase kinnitusel võiksid kasutuskulud diiselbussidega võrreldes olla kolmveerandi võrra väiksemad. Kui busse öösiti neli-viis tundi laadida, suudavad nad terve päeva töötada ja läbida kuni 250 kilomeetrit.

Londonis on juba mitu aastat tõsiselt tegeldud sellega, et bussipargist lähtuks üha vähem heitgaase: ühel kesklinna liinil liikleavad vesinikumootoriga ühissõidukid

ja kusagil mujal Euroopas pole hübriidbusside suhtarv nii suur. Lähitulevikus võtab linnas ühistranspordi korraldaj TfL (*Transport for London*) kasutusele veel kuus elektribussi, praegusele 600 hübriidbussile lisandub aastaks 2016 veel 1100. Siis hõlmab hübriidbusside hulk linna bussipargist terve viiendiku.

TfL/ELTIS/Loodusajakiri



FOTO: ELTIS

Ühendkuningriigi transpordikorraldajad loodavad, et Hiinas toodetud elektribussid vastavad Londoni tiheda liikluse nõuetele

autoriõigus MTÜ Loodusajakiri



## Gröönimaa rannikult leiti korallriff

Mõnigi kord võib avastuse tingida puhas juhus. Just nii leiti Lõuna-Gröönimaa rannikult korallriff.

Kanada uurimislav võttis Ivittuuti kandis veeproove, ent 900 meetri sügavusele sukeldatud seade purunes täielikult. Veest välja tõmmatud mõõturirusudel olid mõned korallitükid. Palju ei puudunud, et hüdroloogid oleksid need südametäiega merre tagasi visanud; õnneks taipas keegi viimasel hetkel, millega on tegemist. Järgmine uurimislav laskis vette kaamera ja sellega õnnestus teha mõned fotod. Mõni koralliliik oli Gröönimaalt teada varemgi, aga korallrahu, hulganiisti koos elavate loomakeste moodustatud ühist lubjakiviskeletti, polnud seal varem leitud.

Sageli arvatakse, et korallrifid on iseloomulikud ainult soojadele mere-

dele, tegelikult on neid leitud ka külmadest vetest: näiteks on päris palju teada kuni 8000 aasta vanustest Norra riffidest, mis võivad kasvada 30 meetri kõrguseks ja mitme kilomeetri pikkuseks. Korallriffe on leitud ka Islandi vetest. Sooja vee korallid saavad osa kasvuks vajalikku energiat roheliselt vetikatelt ja seetõttu on nende eksistentsiks vajalik valgus. Külma vee korallid toituvad ainult tillukestest loomadest; seepärast nad valgust ei vaja ja saavad elada väga sügavas vees. Küll on neile vajalik mitte väga külm vesi ja tugevad hoovused. Need tingimused on Gröönimaa lõunaranikul täidetud.

Lõunamere korallrifid on teadagi populaarne turismimagnet. Gröönimaa riffidega sama juhtuda ei saa, kuna nad paiknevad suures

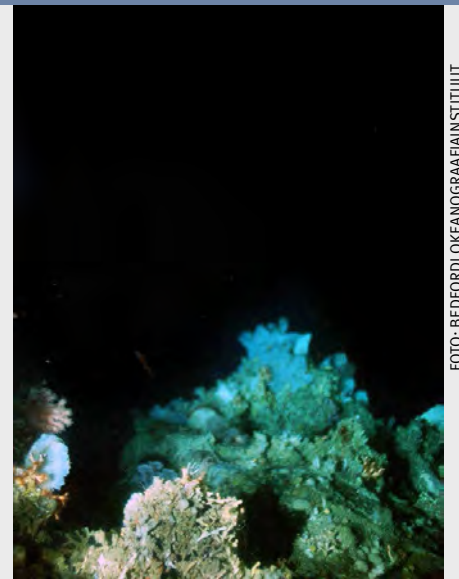


FOTO: BEDFORDI OKEANOGRAAFIAINSTITUUT

Korallriff Gröönimaa lähedal

sügavuses tugevate hoovustega alal. Samal põhjusel on neist riffidest ja sealsetest asukatest siiani väga vähe teada.

*AlphaGalileo/Loodusajakiri*

## Turistide arv suurenes neljandat aastat järjest

Eesti majutussektori jaoks oli 2013. aasta taas hea: majutusasutustes ööbinud välituristide hulk (1,94 miljonit) ja siin veedetud ööde arv (3,9 miljonit) püstitasid rekordi. Kokku oli see neljas järjestikune aasta, mil Eestis majutatud turistide arv suurenes.

Statistikaameti andmetel suurenes majutatud välituristide hulk ligi neli protsenti, ööbimiste arv paar protsenti. Eesti elanikud olid majutusteenuseid kasutanud veelgi hoogsamalt:

ööbinud siseturiste oli 8% rohkem (1 miljon) kui aasta varem, ööbimiste arv suurenes veidi aeglasemas tempos (1,8 miljonini). Eesti elanike arvele langes umbes pool majutatute hulga kasvust.

Välituristide arvu kasvus mängisid suuremat rolli Soome (lisandus 65 000 ehk kasv 8%) ja Venemaa (38 000 lisaks ehk 14%), kaugematest riikidest võib esile tuua Jaapani ja Hiina: mõlema riigi turistide hulk suurenes ligi 2000 võrra ehk üle

viiendiku. Teisalt vähenes näiteks Saksamaa, Suurbritannia ja Norra huvireisijate hulk. Oma osa oli siin kahanenud lennuühendustel.

Turistid leiavad tee järjest rohkem ka teistesse piirkondadesse peale Tallinna. Suurem kasv iseloomustas Lääne-Virumaad (20 000 lisaks ehk 22%), Saaremaad (15 000 juurde, 11%) ning Ida-Virumaad (13 000 lisaks, 8%), kuid arvuliselt said kõige rohkem kliente juurde ikka Tallinna majutuskohad (45 000 lisaks, kasv 3%).

Majutusstatistika hõlmab vaid osa välituristidest, sest paljud ööbivad sugulaste ja tuttavate juures või on neil kinnisvara Eestis. Peale selle tehti Eestisse 2,5 miljonit ühepäevareisi, neist turistidest üle poole tuli naaberriikidest, kuid ka kaugematest piirkondadest, näiteks ristlusaevadega.

Turismimajandus hõlmab Eesti majandusest umbes 4–5%, koos kaudsete mõjudega ligi 7%. Peale majutuskohade annab turism tööd toitlustuses, transpordis, kaubanduses ja mujal, otseselt olenevad turismist reisibürood ja -korraldajad.

*Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium / Loodusajakiri*



FOTO: TOOMAS JÜRADO

Aastalõppudel on üks Eesti turismimagneteid ida- ja põhjanaabreile olnud Tallinna jõululaat

**autoriõigus MTÜ Loodusajakiri**

## Hundid on palju paremad imiteerijad kui koerad

Ehkki hundid on koertega lähedases suguluses, võivad nad mitmes suhtes olla hämmastavalt teistsugused. Viini veterinaariaülikooli Messerli uurimisinstituudi teadlaste tehtud katsed on näidanud, et hundid jälgivad liigikaaslasti hoopis hoolikamalt kui koerad ja suudavad seetõttu üksteiselt palju tõhusamalt õppida.

Esmalt selgus, et hundikutsikad saavad koertest eakaaslastega võrreldes osavamalt kätte karpi peidetud maitsva toidupala – eeldusel, et neil on olnud võimalik jälgida, kuidas seda teeb teine loom. Katses osales 14 noort hunti ja 15 kindla tõuta koera, kõik umbes kuuekuused ja karjas kasvanud. Iga katseloom sai jälgida, kuidas treenitud koer avab kas lõugade või käppadega puukarbi, et pääseda ligi toidule. Hundikutsikad suutsid kõik pärast demonstratsiooni samuti karbi avada, kusjuures üldjuhul tegid nad seda samal viisil: kas siis käppade või lõugade abil. Koertest suutis pala kätte saada vaid neli ning lõugu või käppi kasutati üsna juhuslikult, eeskujust olenemata.

Et välistada võimalus, et koerakutsikate füüsiline ja kognitiivne areng on huntidest aeglasem, korraldati katsed pärast üheksat kuud. Selgus, et koerad polnud muutunud sugugi osavamaks kui nooruses. Järele prooviti ka võimalus, et ehk ongi hundid lihtsalt tublimad probleemilahendajad. Selleks lasti neil karpi avada eelneva demonstratsioonita. Paraku ei saanud soedki nüüd sellega kuigi ladusalt hakkama. Siit järeldatigi, et hundi edu saladus peitub võimes jälgida, kuidas teine loom üles-

FOTO: WALTER VORBECK / ALPHAGALILEO



Soed suudavad teineteiselt hoopis ladusamalt õppida kui koerad

annet lahendab. Küllap tuleneb parem jäljendusoskus sellest, et nad sõltuvad hoopis rohkem koostööst liigikaaslastega ja peavad seetõttu kaaslaste tegevust hoolikalt jälgima.

Uurijate arvates on huntidevaheline koostöö olnud ka koerte ja inimeste hea koostöö vundament. Kodustamise käigus sai koer võimaluse olla inimese sotsiaalne partner ja kujundada nõnda oma oskusi; samal ajal kadus tasapisi võime õppida teisi koeri jälgides.

*AlphaGalileo/Loodusajakiri*

## Läänemere riikide jäätmekäitluse alus on ühtne strateegia

Säästva Eesti instituut (SEI Tallinn) teatas veebruaris, et kolm aastat kestnud projekti „Reco Baltic 21 Tech“ ühe tulemusena on valminud Läänemere piirkonna riikide ühtne olmejäätmete käitlemise strateegia. Selle väljatöötamises osales ka SEI Tallinn.

Rahvusvahelise projekti „Reco Baltic 21 Tech“ raames koostatud Läänemere piirkonna riikide ühtne olmejäätmete käitlemise strateegia on hea alus, arendamiseks piirkonna jäätmekäitlust. Näiteks võimaldab see töötada välja ühtsed investee-

rimispõhimõtted, mis aitaksid nii ametkondadel kui ka erasektoril jäätmekäitlust kavandada.

SEI Tallinna keskkonnakorralduse programmi juhi Harri Moora sõnul erineb piirkonna riikide tase jäätmehoolduses suuresti: „Kui näiteks Saksamaal või Rootsis ladestatakse alla 3% kodumajapidamises tekkinud jäätmetest, siis Poolas 90%“.

„Tänu suurtele investeeringutele Iru elektrijaama jäätmeenergiaplokki ja mitmetesse jäätmete mehhanilis-bioloogilise töötlemise käitistesse on olmejäätmete taaskasutus Eestis suurenenud hüppeliselt ning võib eeldada, et sel aastal ladestatakse olmejäätmeid prügilatesse alla 10%,“ sõnas Harri Moora. „Selle näitajaga oleme kindlalt Euroopa edukamate riikide seas. Samas jäätmete ringlussevõtu materjalina pole suuri edusamme tehtud. Lähemal ajal on meie suurimaks väljakutseks just olmejäätmete liigiti kogumise ja ringlussevõtu

edendamine, kusjuures põhitähelepanu tuleb suunata biojäätmete liigiti kogumise süsteemile. 2020. aastaks peaks olema ringlussevõetuna taaskasutatud vähemalt 50% olmejäätmete kogumassist.“

Veel aidati projekti „Reco Baltic 21 Tech“ käigus nii omavalitsustel kui ka teistel jäätmekäitlusesse kaasatutel ette valmistada investeeringuid jäätmekäitlustehnoloogiasse, täiendati piirkondlikke ja riiklikke jäätmekavu ning koostati parimate tehnoloogiate andmebaas. SEI Tallinn aitas ette valmistada kaht jäätmekäitlusprojekti, millest üks keskendus laevadel tekitavate toidujäätmete liigiti kogumise ja käitlemise süsteemi arendamisele Tallinna Vanasadamas ning teine biojäätmete käitlussüsteemi ettevalmistamisele Narva linnas. Kokku viidi projekti raames Läänemere-äärsetes riikides ellu 18 käivitamisprojekti.

Vt ka <http://recobaltic21.net/>.

*SEI Tallinn / Loodusajakiri*



FOTO: TOOMAS JÜRADO

Vaade Iru soojuselektrijaamale Tallinna teletornist

*autoriõigus MTÜ Loodusajakiri*

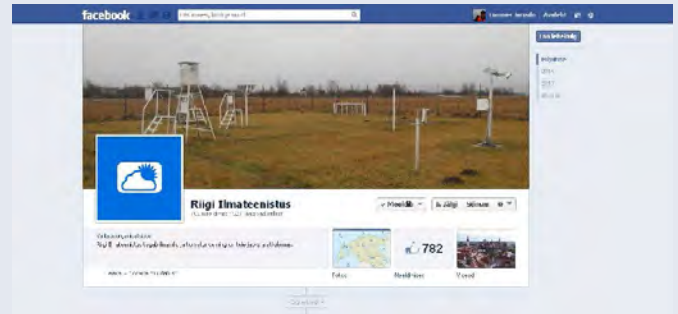


## Ilmateenistus on nüüd ka Facebookis

Riigi ilmateenistus avas Facebookis oma lehekülje <https://www.facebook.com/eesti.ilmateenistus>, et värsked ilmaprognoosid ja -hoiatused oleks kõigile sotsiaalmeedia kasutajaile kiirelt ja mugavalt kättesaadavad. Ilmahuvilised leiavad sealt põnevat lugemist ka ilmastikunähtuste ja nende tekkepõhjuste kohta, samuti tutvustatakse ilmateenistuse tööd.

Mais tähistab ilmateenistus väärikat 95. aastapäeva. Sel puhul tehakse tagasivaade minevikku. Järgemööda tutvustatakse ilmateenistuse Facebooki lehel ka ilma- ja hüdroloogiajaamu, mida on üle Eesti kokku 108.

Riigi ilmateenistus kuulub alates 1. juunist 2013 keskkonnaagentuuri koosseisu, mis loodi Eesti meteoroloogia- ja hüdroloogiainstituudi (EMHI) ja keskkonnateabe keskuse liitmisel.



## Tudengite säästuideed kogusid üle 2200 hääle

Võrgupaigast [www.negavatt.ee/osalejad](http://www.negavatt.ee/osalejad) saab jälgida energia- ja ressursisäästukonkursi „Negavatt” teise vooru käiku.

12. jaanuariks saadeti kümnest ülikoolist võistleva kokku 40 ideed. Rahvahääletusel Delfis ja KIK-i Facebooki lehel anti neile nädala jooksul 2230 häält. Enim häält kogusid Eesti maaülikooli (EMÜ) idee, kuidas ühiselamutes tõhusamalt jäätmeid sortida (625 häält), ning Tallinna tehnikaülikooli (TTÜ) säästliku kraani idee (490 häält). Mõlemad projektid jätkavad koos kaheksa žürii väljavalitud algatusega võistlemist „Negavati” teises voorus.

Teises voorus tulevad võistlejaile appi mentorid ja partnerid. Esindatud on siin viis kõrgkooli: TTÜ Virumaa kolledž, EMÜ, TÜ, TTÜ ja Tallinna ülikool. Võitjad selguvad 15. aprilliks.

„Negavatti” korraldab KIK, selle auhinnafond on 45 000 eurot.

## Eesti metsaseltsil on valminud animafilm

Võrgupaigast <http://youtu.be/Rc6SdxlY0uA> saab vaadata Eesti metsaseltsi animafilmi „Oma kodu” (tootja ChironMedia). Film tutvustab metsanduserialasid ja annab ülevaate sellest, milliste erialade inimesed on vajalikud, et kerkiks puidust maja.

Metsaseltsi haridusprogrammide koordinaatori Kristi Parro sõnul sobib filmi koolides kasutada nii erialavalikuid tutvustades kui ka majandus- ja bioloogiaturundes.

Filmi keskmes on noor pere, kes soovib saada endale oma kodu. Selleks annavad oma panuse väga paljud metsandusega seotud erialade esindajad: alates metsakasvatajatest kuni puitmaja ehitajate ja maastikukujundajateni.

## RMK looduskaamera näitab punahirvi

RMK sättis jaanuarikülmade saabudes Saaremaale rajatud söödaplatsile otsepilti näitava looduskaamera, mille kaudu saab veebilehtedel [www.rmkk.ee](http://www.rmkk.ee) või [www.looduskalender.ee](http://www.looduskalender.ee) jälgida, kuidas toimetavad punahirved, metssead ja kährikud.

Metsloomad võtsid suurte jaanuarikülmade ajal söödaplatsi kiiresti omaks, soojemate ilmadega on loomade käigud platsile jäänud harvemaks. Metsloomade ninasise eest hoolitsevad Saaremaa jahimehed.

Veebikaamera ostu rahastas RMK. Kaamera seadistati ja paigaldati koostöös portaaliga Looduskalender. Hatcami komplekteeritud tehniline süsteem hõlmab Mobotixi uue põlvkonna veebikaamerat, kasutusel on infrapunavalgustid ja päikesepaneelidel põhinev iseseisev energialahendus. Pildi edastab mobiilimastide kaudu Teetormaja ja vaatajatele muudab selle nähtavaks EENet. Kaamerapilti jäävaid sündmusi saab arutada ka Looduskalendri foorumis.

## Hirundot on nüüd mugav veebis lehitseda

Uue väljanägemise ja sisu on saanud Eesti ornitoloogiaühingu (EOÜ) ajakirja Hirundo koduleht [www.eoy.ee/hirundo](http://www.eoy.ee/hirundo), kus nüüdsest on kättesaadavad ka kõik Hirundo artiklid alates 1988. aastast. Lisatud on tõhusam otsingumootor. Hirundo kodulehe uuendamist toetas KIK.

Hirundo ilmub kaks korda aastas ning selles avaldatakse ornitoloogiaartikleid ja kommentaare, juhendeid, EOÜ kroonikat ning teateid. Peatähelepanu pälvivad originaalsed uurimistulemused ja Eesti lindude arvukuse, leviku ja bioloogia ning linnukaitse käsitlused.





FOTO: URMAS TARTES

Ploomipuu-lehetäid pillirool. Äsja kestunud loomad on punased

# Kuidas putukat ära tunda V

## Täi ja lutika vennaskond

**Mati Martin**

Kahes eelmises kirjutises käsitlesime suurt putukate klaadi *Polyneoptera*, nimetades neid toitumise tüübi järgi närivateks vaegmoondega putukateks. Nüüd on aeg pöörata pilk teisele suurele vaegmoondega putukate klaadile *Paraneoptera*, kellest enamik ei näri, vaid hoopis imeb oma peremehe kehavedelikku. Siiski on evolutsioon siin vingerpussi mänginud: toitumistüüp ei klapi üksüheselt putukate sugupuuga ja ka *Paraneoptera* klaadis leidub närivaid putukarühmi.

*autoriõigus MTÜ Loodusajakiri*



**P**araneoptera klad hõlmab kuus putukarühma: kõdutäilised, ripstiivalised, täilised, väivilised, tirdid ning lutikalised. Tirdid ja lutikalised on hiljaaegu ühendatud nokaliste seltsiks. Täilised ja väivilised on aga ühendatud uueks seltsiks *Pthiraptera*, millel pole veel eestikeelset nimetustki.

### KÕDUTÄILISED

Kõdutäilised (*Psocoptera*, ka *Corrodentia* või *Copeognatha*; ☉ 1) on pisi-kesed (1–10 mm) pikkade niitjate tundlatega putukad. Suised on haukamistüüpi, st toitu hammustatakse, mitte ei torgata.

Tiibu on kaks paari, tiivasoonte paigutus on üsna iseloomulik ning tiivad on kaetud harvade soomustega, mistõttu paljudel liikidel paistavad need kirjud. Leidub ka tiivutuid liike.

Sooja- ja niiskuslembeste liikidena on kõdutäilised levinud valdavalt troopikas ja subtroopikas. Nende õhukesed kehakatted ei kaitse aurumise eest, seepärast tegutsevad nad üksnes niisketes oludes. Siin kandis ongi neid looduses kõige rohkem augustis-septembris.

Kõdutäid elavad varjatult mitmesugustes paikades: osa taimedel, osa tiivutuid liike tolmus ja prahis, sealhulgas hoonetes, raamatukogudes ja muuseumides, termiidi- ja linnupesades.

Kuigi kõigetoidulised, toituvad nad vabas looduses enamasti seenhüüfidest ja taimedel kasvavatest vetikatest, aga ka igasugustest elusaine jäänustest.

Mõni kõdutäilik võib sattuda inimesele tülikaks kaaslaseks, närvides oma väikeste, kuid teravate lõuga-



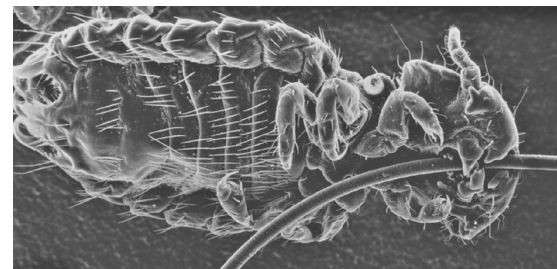
☉ 2. Väivilistele pakuvad kehakinnitust – otseses ja ka piltlikus tähenduses – imetajate ja lindude kehakatted. Täidest saab väive eristada pea suuruse järgi: väivi pea on alati laiem kui rindmik, täil kitsam

dega raamatute köitmiseks kasutatud liimi ja rikkudes toiduvaru, näiteks saastades seda hallitusseente eostega.

Üks selline tülitaja on ühe-kahe millimeetri pikkune raamatutäi (*Liposcelis divinatorius*), kes elab valdavalt niisketes ruumides vanade raamatute või toiduainete vahel ning võib tekitada kellatiksumisega sarnast heli, mida vanarahvas nimetas surmakellaks. Teine tavalisem liik elamutes on tolmutäi (*Trogium pulsatorium*).

Kõdutäide eluiga on suhteliselt pikk: umbes kümme kuud, neist kaks esimest veedetakse vastsenä. Mõni liik sigib mõnikord partenogeneetiliselt (ilma isaste abita) ning mõne liigi puhul on täheldatud nn elussünnitamist: munemise asemel sünnitatakse juba koorunud vastseid.

Kõdutäiuurijad on leidnud huvitava mooduse, kuidas neid taimelehtede vahele peitunud pisiloomi hõlpsalt kätte saada. Nimelt on kõdutäidel nagu paljudel teistel putukatel komme kukutada end ehmatus korral taimelt maapinnale ja teeselda surnut. Põõsa või puuoksa alla asetatakse tagurpidi hele avatud vihmavari või muu hele alus.



☉ 3. Peatäi. Täid on pealtnäha üsna samasugused karvkattes ukerdajad kui väivid, ent toitumisviis on neil sootuks teistsugune: kui väivid närivad karvu, sulgi ja nahka, siis täid imevad verd

Teises käes oleva pulgaga lüüakse vastu oksa. Nüüd tuleb vaid vihmavarjule maandunud ohvrid kokku korjata.

### VÄIVILISED

Nagu öeldud, kuuluvad väivilised koos täilistega alles hiljuti loodud putukaseltsi *Pthiraptera* (mõni autor on tahtnud samasse seltsi liita veel kõdutäilised). Hoolimata geenide sarnasusest on nende kahe putukarühma välimus ja eluviis üsna eri moodi.

Väivilised (*Mallophaga*) on välisehk ektoparasiidid, elutsedes peamiselt lindude ja imetajate kehakattel. Nad on pisi-kesed (0,5–11 mm), tiivutud ja lapikud, silmad tihti puuduvad (☉ 2). Täiskasvanuks saab väiv kolme-nelja nädala vanuselt.

Väividki närivad oma toitu nagu kõdutäilised, st nende suised on haukamistüüpi. Nad toituvad peremehe naha pindkihist (epidermisest), karvadest ja sulgedest, harvem verest. Peremehele pole viledaks järatud kuub midugi meelt mööda, laiguti



☉ 1. Kõdutäisid leidub nii vabas looduses kui ka elamutes, nii tiivulisi kui ka tiivutuid liike. Mõnigi maiustab kraamiga, mida inimene omaks peab, näiteks vanade raamatutega. Paremalt *Peripsocus* sp., vasakul *Lepinotus* sp. vannitoas



FOTO: URMAS TARTES



FOTO: URMAS TARTES

☉ 4. Riidetäi näeb välja peaaegu samasugune nagu peatäi, ent on end sisse seadnud riietes, mitte juustes

suudavad väiksed manulised naha päris paljaks närida.

Nagu parasitidel üldiselt kombeks on iga väivilise liik kitsalt kohastunud oma peremeesliigiga. Neile on koguni iseloomulik nn homokroomia: iga liik on oma elukeskkonna värvi. Valgel luigel elutsevad valged väivid, mustal luigel mustad, poleol kollased jne.

Enamik väive parasiteerib lindudel; imetajatelt on leitud umbes kümnendik liike. Seega võib väivid eristada kahte rühma: karvaväivid (nt *Bovicola bovis* veistel, *B. ovis* lamastel, *Werneckiella equi* hobustel, *Trichodectes canis* koertel, kes ühtlasi on koerte paelussi *Dipylidium caninum* vaheperemees), ja suleväivid (nt *Menopon gallinae* kanadel).

Levida saavad väivid siis, kui peremeesloom puutub kokku oma liigi-kaaslasega. Aga mitte ainult – teine-

kord võetakse küüti ka peremehel maandunud putukatelt, peamiselt kärbestelt. Kui nüüd kärbes juhtub maanduma teisel sama liigi peremeesloomal, siis poetatakse end taas maha. Seesugust rännuviisi nimetatakse foreesiaks; väikeste selgrootute seas on see üsna levinud.

### TÄILISED

Täilised (*Anoplura*, ka *Siphunculata*; ☉ 3–6) on samuti ektoparasiidid, kuid nemad elutsevad valdavalt imetajatel ja nende suised on pistmistüüpi, st imetakse vedelat toitu. Täpsemalt: täid toituvad verest. Haava sisse eritavad nad sülgel, mis takistab vere hüübimist ja soodustab imemistööd, ent tekitab peremehele ebamugavat kihelust.

Täid on pisikesed (kuni 6 mm) valkjad või pruunikad tiibadeta putukad, kel karvadest kinnihoidmiseks on kujunenud erilise ehitusega haardjalad. Munad ehk tingud kinnitatakse samuti karvade külge (☉ 5). Nagu valmik toitub ka vastne verest, kestudes kolm korda ja jõudes täisikka 20–25 päevaga. Eestis elavatest täidest suurim on 4–5 mm pikune seatäi (*Haematopinus suis*).

Täid asustavad sagedamini nõrgestunud peremehi. Nad on ohtlikud nakkushaiguste, eriti tüüfuse edasikandjad.

**Inimesel võivad täid elada ka riietes.** Kui peatäi on inimese vana tut-



FOTO: VUELA SOBRE MOSCU / WIKIMEDIA COMMONS

☉ 6. Kubemetäi elutseb tavaliselt kubemekarvades, kuid võib end sisse seada mujalgi inimese kehal, näiteks ripsmetes. Tavalisest täist on ta väiksem ja ümarama kehaga. Pildil on näha ka looma kehast läbi kumav muna

tav, siis riidetäi puhul tekib ikka ja jälle küsimus, kuidas verd imev loom seal ülepea hakkama saab ja kust ta sinna satub. Isegi tänapäeval arvavad mõned inimesed, et täid sünnivad mustusest. Tõetera on siin nii palju, et täi suudab elada vaid mustades, võidunud riietes.

Teadlased on leidnud, et juukse- ja riidetäi erinevad veidi välimuse poolest, ent tegu on siiski sama liigiga. Juustest riietele kolivad täid siis, kui riideid pikka aega ei pesta, tavaliselt kõrvõimalike katastroofide oludes. Miks täi riietele kolib ja tema välimus veidi muutub, pole selge, kuid ka uues elupaigas jääb tema toiduks ikkagi veri, mitte riiete mustus.

Peas elavaid täisid on hakatud nimetama alamliigiks peatäi (*Pediculus humanus capitis*), riietel elavaid aga alamliigiks riidetäi (*P. humanus humanus*).

Inimese kubeme- ja kaenlaalustes karvades kohtab aga sootuks teist täiliiki: kubemetäid ehk satikat (*Phthirus pubis*; ☉ 6).

**Juba ammu ajast on tuntud nn täisaunad.** Enne kroonusse minekut võeti nekrutitelt riided, aeti juuksed maha ja saadeti sauna. Nimelt kannatavad täid välja kuni 44 kuuma kraadi, kõrgemal temperatuuril aga hukuvad. Suure inimhulga puhul on täisaun osutunud kõige mõjusamaks relvaks nende kergesti levivate parasitide vastu.



FOTO: PEST AND DISEASES IMAGE LIBRARY

☉ 5. Täi kleebib oma muna eesmise otsa tugevasti karva külge. Vasakul fotol on lamba jalgadel elutsev *Linognathus pedalis*, paremal peatäi (näha ka munas arenev vastne)



FOTO: DENNIS D. JURANEK / WWW.PUBLICDOMAINFILES.COM



## RIPSTIIVALISED

Ripstiivalised (*Thysanoptera*, ka *Physopoda*) on väikesed (0,5–14,0 mm), saledad ja omapärase eluviisiga putukad (☉ 7, 8). Erinevalt enamikust putukaliikidest pole nende suised sümmeetrilised ja moodustavad nn pistmis-imemiskoonuse, mille kaudu imetakse toitu ja lastakse selle sisse vedeldavat sülg.

Ripstiivalistel on kaks paari väga kitsaid tiibu, mille servades olevad pikad karvad on tiibade kandepind, nii nagu teistel putukatel tiivakile. Siiski leidub ka ripstiivaliste hulgas lühitiibseid või tiivutuid liike.

Toitumisviisilt jagunevad nad kahte rühma. Enamik liike, nn munetilised, söövad puukoorel ja mujal taimedel ning metsakõdus kasvavaid seeni, õietolmu ja teiste putukate mune. Teine osa liike, nn torusabalised, on veidi suuremad ja röövtoidulised.

Ripstiivaliste arengus on mitu üsna erikujulist järku. Viimased vastsejärgud meenutavad veidi täismoondega putukate nukku, seepärast on mõni teadlane arvanud ripstiivalised täismoondega putukate hulka.

Soodsates oludes võivad ripstiivalised anda aastas lausa 12–15 mõlemasugulist või partenogeneetilist põlvkonda. Nii võib neid kohati sigineda väga kiiresti äärmiselt palju.

Siin loos käsitletud *Paraneoptera* klaad on jaotatud neljaks seltsiks, mis omakorda jagunevad pisemateks rühmadeks. Rühmanimetuse taha on märgitud ligikaudne teadaolev liikide arv maailmas ja Eestis, väheuuritud rühmade puhul on sulgudes lisatud oletatav liikide arv

<b>1. Kõdutäilised</b>	<b>5500/40</b>
<b>2. Pthiraptera</b>	
Väivilised	3000 / 35–40
Täilised	500/15
<b>3. Ripstiivalised</b>	<b>5000 / 38 (150)</b>
<b>4. Nokalised</b>	
Sarnastiivalised	40 000 / üle 700
• tsikaadilised	Eestis üle 300
• lehekirbulised	Eestis 49 (80)
• lehekarilised	Eestis umbes 10
• lehetäilised	Eestis üle 250
• kilptäilised	Eestis 7 (60)
Lutikalised	50 000 / ligi 500
• veelutikalised	
• maismaalutikalised	



☉ 7. Kübetillukesi ripstiivalisi on hõlbust märgata näiteks võililledel ja teistel suurtel õitel (pildil on kesalill)

Tuntuim liik on tubakaripslane (*Thrips tabaci*), kasvuhoonetes on üle maailma tuntud kahjur *Heliothrips haemorrhoidalis*.

Et ripstiivalisi näha, tuleb oodata kevadet, kui hakkavad õitsema võililled. Nende ja teiste taimede suured õied on mõne ripstiivalise liigi lemmikelupaigad. Mõnes õies võib neid vilkalt ringi sibamas näha kümneid.

## NOKALISED

Nokalised (*Hemiptera*) on jällegi üks putukaselts, kuhu on kokku pandud kaks väga arvukat, liigirikast ning välimuselt ja eluviisilt mitmekesist putukarühma: sarnastiivalised ja lutikalised. Nagu seltsi nimetuski ütleb, on nende ühine tunnus nn nokk, suistest kujunenud toitumiskäpe.

Noka torujas väliskest on tekkinud huultest. Selle toru seest sopistatakse välja peened, pikad ja teravad lõuad,



☉ 10. Kes on pajuoksale sülitanud? Vahtlaste vahupesa kaitseb vastseid tülitajate eest. Vastsed on mustad, valmikud (paremal) pruunid



☉ 8. Ripstiivalise tiib sarnaneb mõneta linnutiivaga: kandepinnana toimivad tiivarootsu servas paiknevad karvakesed



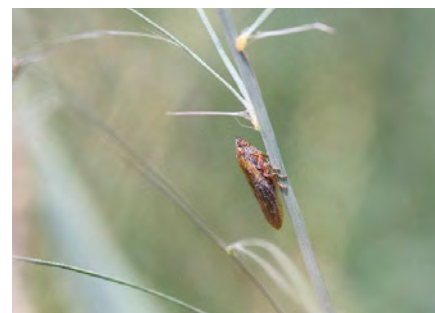
☉ 9. Tsikaadilaul on lõunamaa looduse eiramatu osa. Erinevalt näiteks tirtsudest ja ritsikatest ei tekita tsikaadid heli mitte kehaosi üksteise vastu hõõrudes, vaid kõlari põhimõttel: väristades helimembraani otseselt lihaste abil

millega tehakse toiduobjekti – taimekoe või looma naha – sisse auk, et imeda välja sisu: taimemahl või kehavedelik.

Siin artiklis saan anda selle äärmiselt kireva putukaseltsi kahest alamseltsist vaid väga põgusa ülevaate.

## SARNASTIIVALISED

Sarnastiivaliste (*Homoptera*) alamseltsi nimetus on võrdlemisi väheütlev. Nende mõlemad kilejad tiivapaarid on küll omavahel üpriski







☉ 11. Mõned troopika küürtirtlased näevad välja üsna kummalised. Eesmärk on ajada vaenlased eksiteele, meenutades näiteks sipelgaid, linnu väljaheiteid või taimeosi

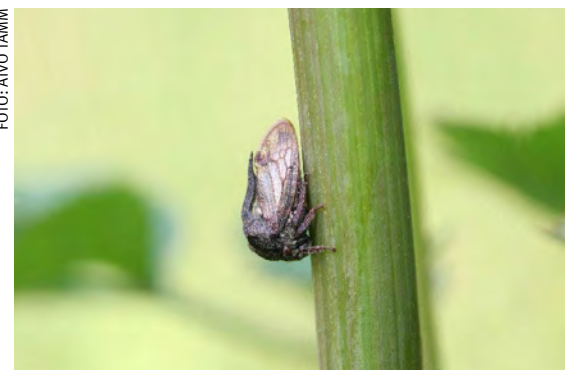
**1. Tsikaadilised ehk tirdid** (*Cicadinea*) on jässaka keha, suurte liitsilmade ja lühikeste tundlatega putukad. Väiksemad tsikaadid on head hüppajad, suuremad aga eelistavad ronida (☉ 10). Eestivad on sageli nahkjad. Tiivad asetatakse seljale katusjalt; lendavad hästi.

Tirtide vastsed arenevad taimedel ja mullas, mõne liigi puhul usku-matult kaua: enamasti kestab areng aasta, kuid paljudel liikidel kaks kuni neli, mõnel isegi 17 aastat. Valmikute väljalend liigi piires on sünkroonne, st viimase järgu vastsed kooruvad valmikuteks kõik enam-vähem ühel ajal.

Oletatavasti tekitavad heli kõik tirdid, kuid osa laulu inimene ei kuule, sest heli on liiga kõrge või liiga vaikne. Laulu poolest eriti tuntud on troopikas elutsevad tsikaadid (☉ 9).

Eestis elavad väikesed hüppavad tirdid. Eriti palju on neid niitudel rohus, kuid oma väiksuse ja roheka värvi tõttu ei torka nad silma.

Kindlasti on lugeja kohtunud loo-duses vahtlastega. Need putukad



☉ 12. Ka Eestis elava küürtirdi veidraste eesseljajätketest aimub eksootilist päritolu



☉ 13. Õunapuulehekirp on õunapuul väga tavaline. Kes on näinud troopika tsikaadi, see tunneb hõlpsalt ära ka lehekirbu: tuleb lihtsalt lisada pikad tundlad ja vähendada teda umbes tuhat korda

sarnased, kuid see tunnus on omane veel paljudele putukatele. Tegelikult võiks see tunnus eristada sarnastiivalisi lutikaliste alamseltsist, kel eestiivad jagunevad kaheks erisuguseks osaks: tiivakand on nahkjad, tipp aga kilejas. Pole küll täpselt teada, kui palju leidub selle üldise eristus-tunnuse järgi erandeid.

Sarnastiivalised on väga mitmesuguse suuruse (5–65 mm) ja välimusega putukad, kes imevad taimemahla. Neljalülilise noka sees

asuvad üla- ja alalõugadest kujune-nud neli pisteharjast, mis sageli on putuka kehast pikemadki. Nagu ees-pool öeldud, on pisteharjaste roll tor-gata taime sisse imemisauk.

Paljudel liikidel asub sooles filter, mille kaudu juhitakse liigsed vesi ja süsivesikud otse tagasoolde, nii et need ei läbi kesksoolt ega koorma seda.

Põhiliselt välimuse järgi võib sar-nastiivalised jagada viide rühma, mida vanemates putukasüsteemides nimetati alamseltsideks.





FOTO: GILLES SAN MARTIN / FOTER.COM

⊙ 14. Hunt lambaga, õigupoolest lambanahaga, mille seest lammas on juba plehku pannud. Lambanaha rollis lepa-lehekirbu (*Psylla alni*) kestumisel järele jäänud kest. Hundi rollis panter-käokirjak (*Sospita vigintiguttata*), keda Eestis on leitud üsna vähe. Lepatriinulased külvavad õudu paljude siin artiklis kirjeldatud putukate seas

munevad taimevartele; koorunud vastne ümbritseb end vahuga, mis kaitseb teda vaenlaste eest (⊙ 10). Tuntumad vahtlaseliigid on harilik käosülglane (*Philaenus spumarius*) ja lepavahtlane (*Aphrophora alni*).

Paljud tirdiliigid kahjustavad taimi, sealhulgas kultuurtaimi, ja levitavad taimehaigusi. Mõned liigid, näiteks perekonnast *Tettigometra*, on mürmekofiilid, st elutsevad sipelgapesades.

Huvitava välimusega on sugukond küürtirtlased (*Membracidae*): paljudel liikidel on seljal ebaharilikult suured veidra kujuga jätked (⊙ 11). Eestis elab sellest sugukonnast 4–5 mm pikkune küürtirt (*Centrotus cornutus*; ⊙ 12).

**2. Lehekirbulised** (*Psylloidea*) on pisi-kesed (1,5–5 mm), pehmete kehakatete, tiibade ja hüppejalgadega putukad. Tiivasooned moodustavad iseloomuliku mustri. Välimuselt meenutavad nad veidi tsikaade, kuid erinevalt Eesti tirtidest on eestiivad läbipaistvad.

Paljudel liikidel on kehapiinal iseloomulik vahakirme, osa liike eritab magusat vedelikku, et vabaneda taimemahlas leiduvast liigsest suhkrust (⊙ 14). Lehekirpude hulgas on ääretult palju taimekahjureid. Eestis on väga tavaline õunapuu-lehekirp (*Psylla mali*; ⊙ 13).

**3. Lehekarilised** (*Aleyrodoidea*) on kõigest ühe-kahe millimeetri pikkused kollaka või pruunika kehavärvu-

sega putukad, kes tavaliselt elavad taimelehtede alaküljel. Tiivad on neil üksikute pikisoontega ning kaetud valkja tolmutaolise kihiga (⊙ 16).

Vastsed on kilpjad, ovaalse kujuga, nende serval on ripsmed. Talvitub viimane vastsejärg ehk puparium, mis sarnaneb veidi kilptäide omaga.

Nagu lehekirbud eritavad ka lehekarilised magusat vedelikku, millel hakkavad sageli kasvama nõgiseened.

Enamik lehekarilisi elab troopikas, parasvöötmes on liike vähe. Tuntum perekond on *Aleyrodes*.

Eesti kasvuhoonetes ja katmik-aladel on tavaline kasvuhoonekarilane (*Trialeurodes vaporariorum*), keda meil vabas looduses ei leidu (⊙ 15). Hulgisigimise korral hävitavad nad kasvuhoonetaimed mõne kuuga.

Vahtralehtede alaküljel võib aga alates suve teisest poolest näha mõnemillimeetrise läbimõõdu ja valge mustriga laike. Sellise kilbikese all elab vahtrakarilane (*Aleyrochiton complanatus*; ⊙ 16).

**4. Lehetäilisi** (*Aphidoidea*) teab aiapidada hästi. Nad on mõne millimeetri pikkused rohekad või sinakad putukad, kellel on pehme keha ning suhteliselt pikad jalad ja tundlad. Isased on alati tiivulised, emased sageli tiivutud. Tagakeha kuuendal lülil on paljudel liikidel eritustorukesed (⊙ 17).

Lehetäid on ovipaarid, ovovivipaarid või vivipaarid, st munevad kas tavalisi mune, täielikult arenenud ning kohe-kohe kooruvate vastsetega mune või hoopis sünnitavad vastseid, kes on koorunud juba emas. Sageli sigitakse partenogeneesi teel, ilma isaste osaluseta.

Paljudele lehetäiliikidele on omane keerukas põlvkondade vaheldus: sama aasta eri aegadel kooruvad põlvkonnad harrastavad eri eluviisi (nt vahetavad sigimisviisi, toidutaime liiki ning taimeosa, elades kord lehtedel, kord juurtel) ning on ka kehahituselt teistmoodi (nt vahelduvad tiibadeta ja tiibadega põlvkonnad).

Lehetäide arengutsükliid ongi seetõttu ühed putukariigi keerulisimad. Osa lehetäiliike tekitab ka pahkasid (⊙ 18).

Lehetäid elutsevad peamiselt põhjapoolkera parasvöötmes, kus teevad

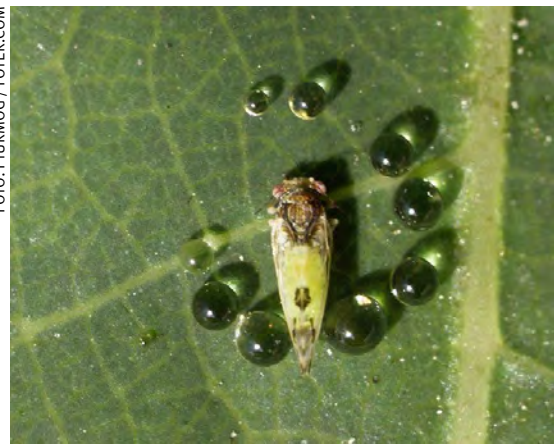


FOTO: FLURMOG / FOTER.COM

⊙ 15. Paljud sarnastiivalised eritavad liigse suhkrumagusate tilgakestena. Pildil on lehekirp *Cacopsylla pulchella*



FOTO: URIMAS TARTES

⊙ 16. Lehekarilised on vaid veidi üle millimeetri pikkused valge kirmega kaetud putukad. Pildil on kapsakarilane (*Aleyrodes prolella*)



FOTO: ANDRES TENNIS

⊙ 17. Karjamaa-idüll: sipelgad karjatavad lehetäisi nagu inimesed lüpsilehmi

tihti suurt kahju taimedele, sealhulgas kultuurtaimedele.

Nagu lehekirbud ja -karilised nii eritavad lehetäidki üleliigse suhkrumagusate vedelikuna. Seda on ära kasutanud sipelgad, asudes neid kar-





FOTO: URMAS TARTES

☉ 18. Kas see on taim, seen või loom? Kilptäiliste emased jäävad kodutaimele ankrusse, kattudes mitmesuguse välimuse ja tegumiega vaharüüga



FOTO: AIVO TAMM

☉ 19. Sõudureid sibab sobilikes elupaikades hulganisti. Kevadel pakuvad nad kuulamisrõõmu oma veealuse lauluga, õigemini viuldamisega, hõõrudes jalgu vastu keha



FOTO: AIVO TAMM

☉ 20. Selgsõudur ujub selili: nii on lihtsam pidada silmas veepinda, et noppida sinna sattunud merehädalisi

jatama otseku inimesed lüpsilehmi (☉ 17). Nad söövad „lehetäipiima“ ning ühtlasi hoolitsevad oma karja eest. Näiteks tõrjuvad röövloomi ning tassivad lehetäimunad talveks oma pessa varjule, et need siis kevadel tärغانud taimelehtedele tagasi toimetada.

Mesilasedki on lehetäinõre vourused enda jaoks avastanud, tehes sellest nn lehemett.

Muuseas, „taevamanna“ ei ole pelgalt piltlik väljend, vaid selle nimetuse all on tuntud kõrbetaimel tamariskil elavate lehetäide magusa nõre hangunud tilgakased, mida kohati koguneb hulgi. Tamariski koemahla omapärase koostise tõttu hanguvad need vedelikutilgakased ööjaheduses kerakesteks. Päevasooja käes kerakesed sulavad.

Eestis on tavalised lehetäid näiteks jasmiiinil elav ja hiljem põldoale koliv sinakas ootäi (*Aphis fabae*) ja õunapuulehetäi (*A. pomi*).

Viinamarja-lehetäi (*Viteus vitifolii*), keda varem nimetati ka viinapuutäiks, on meil ja mujalgi aga karantiinobjekt: riiki toodavad taimed kontrollitakse hoolega üle, et neil ei leiduks seda ohtlikku kahjurit. 1865. aastal toodi see putukas Põhja-Ameerikast Euroopasse, kus ta esialgu hävitas suurema osa viinamarjaistandikest, sest Euroopa viinamarjasordid ei olnud kahjuriga kohastunud. Praegu suudetakse teda küll mürkide ja vaenlaste abil talitseda, ent probleeme põhjustab ta tänini.

**5. Kilptäilised (Coccoidea)** on Eestis uurimata rühm, kellest oli Eesti Looduses hiljaaegu pikemalt juttu [1]. Kilptäilistele on omane tugev sooline dimorfism, st sugupooled on sootuks eri moodi. Isased on üsna tavalise välimusega tiivulised putukad. Emased on aga tiivutud, lülistumata keha ja sageli asümmeetrilise välimusega, elades liikumatult enda turjale eritatud kaitsekilbi all (☉ 18). Peamiselt seavad nad end sisse tüvedel, okstel ja okastel, harvem lehtedel ja juurtel.

## LUTIKALISED

Lutikalised (*Heteroptera*, ka *Hemiptera*), teine nokaliste alamselts, on ülimalt liigirikas ning ilmselt ka lugejale hästi tuttav putukarühm. Nad on äärmiselt mitmesuguse suuruse (1 mm kuni 11 cm), kuju ja eluviisiga putukad, kes elavad kõikvõimalikes maismaaelupaikades ning veekogudes alates kuumaveeallikatest ja lõpetades ookeaniavarustega. Teadagi ei puudu lutikate seas ka ektoparasiidid, teiste olevuste kehakatetel elutsevad liigid.



FOTO: AIVO TAMM

☉ 21. Vesihark meenutab puulehte, püsides taimestikust saaki varitsedes vagusi, kuid krabades haardeulatusse sattunud oma liigendnoataoliste röövjalgadega



FOTO: AIVO TAMM

☉ 22. Vesihargi vibalik veli nõelhark oleks justkui viimase välja pannud, et saavutada Eesti pikima putuka tiitel

Ka lutikaliste suised moodustavad iminoka, kuid pisteharjased on lühemad kui sarnastiivalistel. Enamikul liikidel on nn jooksujalad, ent leidub ka rööv- ja ujujalgu, mis on kohastunud saaklooma haarama või vees sõudma (☉ 20). Lutikaliste eesmine tiivapaar on osaliselt nahkjad katte- tiivad, tagumised aga üleni kilejad lennutiivad (☉ 21).

Tagarindmikus asuvad lutikalistel vinanäärmed (☉ 22), mis ohu korral eritavad peletava haisuga, n-õ lutikamaitsetel vedelikku. Inimene pole ainus, kes seda maitset tundes lutka välja sülitab, mis teinekord päästab haisutaja elu.

Ka lutikalisi saab jagada rühmades.

**1. Veelutikalised (Cryptocerata, ka Hydrocorizae).** Nagu nimigi ütleb, on tegemist vees elutsevate liikidega. Seetõttu on neil tundlad lühikesed, peidetud silmade alla.

Ühed tuntumad ja arvukamad veelutikad on sõudurlased (*Corixidae*; ☉ 19). Need saleda veidi lamendunud kehaga vilkalt ujuvad putukad



FOTOD: PIOTR NASKRECKI / WIKIMEDIA COMMONS



23. Voodilutika valmik ja vastne tööhoos

on seljapoolelt mustad ning kõhu- poolelt heledad; nad toituvad vee- taimedel.

Väga omapärase eluviisiga on selgsõudurlased (*Notonectidae*): need punaste silmadega röövputukad uju- vad selili, kõht ülespoole. Kumera selja ja lapiku kõhu tõttu meenu- tavad nad paati; sarnasust rõhutab paar aerukujulisi tagajalgu. Kui tava- liselt on varjevärvusega loomadel selg tume ja kõht hele, siis selgsõu- durlastel on vastupidi. Üks tavalise- maid liike on selgsõudur (*Notonecta glauca*; 20).

Ka harklutiklaste (*Nepidae*) väli- mus torkab silma, meenutades troo- pilisi putukaid kojuselisi. Öigupoolest nad ei hakkagi silma, sest nagu kojuselised, sarnanevad nemadki suuresti taimeokste või -lehtedega, mille vahel nad salaja saaki varitse- vad. Nende hulgas on kõduneva lehe moodi laia lapiku kehaga liike ning pikki peenikesi oksarao jäljendajaid. Harklutiklase tagakeha tipus asub pikk ja tugev hingamistoru, millega võetakse veepinnalt õhku. Et tege- mist on röövputukatega, on neile omased ka röövjalad. Eestis on tava- lised vesihark (*Nepa cinerea*; 21) ja nõelhark (*Ranatra linearis*; 22).

Kindlasti ei saa mainimata jätta mööda vee pindkilet liikuvaid luti- kalisi, kelle sugukondi nimetatakse kas vesivaksikuteks, vesijooksikuteks või liuskuriteks. Kõigil neil on laiad peente karvadega käpad, millega nad end vee pindkilele toetudes edasi lükkavad ja veepinnale pudenenud toidupalasid (mehähäta sattunud pisiloomi) otsivad. Lutikaliste hulka kuuluvad ka ühed vähesed mere- putukad: mereliuskurid (*Halobates*).

**2. Maismaalutikaliste** (*Gymnocerata*, ka *Geocorizae*) hulka kuulub valdav



osa lutikaliike. Enamik elutseb tai- medel, kuid on ka maapinnal ja isegi pinnases elavaid liike.

Röövlutiklased (*Reduviidae*) on kehakujult mitmesugused. Laia kehaga liigid on sageli kireva vär- vusega, saledad on aga kahvatu- mad, sääsetaolised, pikkade jalgade ja tundlatega, mõned üsna suured. Kui mõni suur troopiline röövlutikas kätte võtta, võib ta hirmuga salvata ka inimest. Üks tuntumaid röövluti- kaid on tolmulutikas *Reduvius perso- natus*.

Ovaalse keha ja kirjude tiiba- dega õielutiklased (*Anthocoridae*) on samuti röövloomad: toituvad lehe- täidest, üraskitest jt pisiloomadest. Talvituvad valmikud ning seetõttu võib neid juba varakevadel kohata õitel, põõsastel ja puutüvedel.

Verelutiklased (*Cimicidae*) on laia ja väga õhukese kehaga lühikeste tiivajädemetega ektoparasiidid, kes imevad verd. Nad elavad loomade urgudes ja linnupesades. Eestis elab neid arvatavasti mitu liiki. Inimese „vana sõber“ on voodilutikas (*Cimex lectularius*; 23), linnupesades elab pääsukeselutikas (*Oeciacus hirundi- nis*), kelle kohta pole küll kindlalt teada, kas teda Eestis leidub.

Suurim lutiklaste sugukond on rohulutiklased (*Miridae*; 24): ena- masti saleda kehaga putukad, kes toituvad põhiliselt taimedest, aga ka teistest loomadest. Rohu sees võib neid leiduda väga tihedalt.

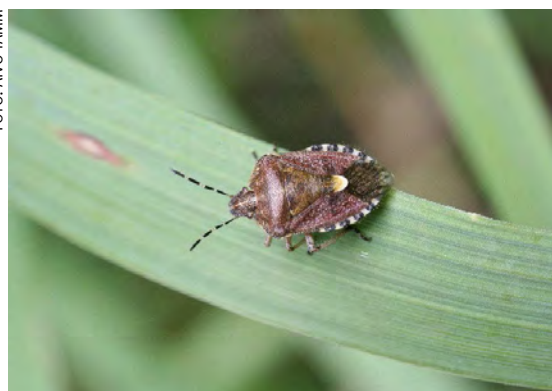
Kilplutiklased (*Pentatomidae*) tun- neb juba kaugelt ära nende laia ja lapiku keha järgi. Seljal asuv nn kil- bike (*scutellum*) on neil suur ja ula- tub vähemalt tagakeha keskpaigani. Tuntud kapsakahjur on kapsalutikas (*Eurydema oleracea*), metsamarjadel on tavaline marjalutikas (*Dolycoris baccarum*; 25), puudel ja põõ-

FOTO: AIVO TAMMI



24. Tagasihoidliku välimusega rohulutiklased on kõige liigirohkem lutikasugukond

FOTO: AIVO TAMMI



25. Marjakorjajatele on see mais loomake hästi tuntud, tema nimi on ... õige, marjalutikas

FOTO: VILJU ANVELT



26. Soojenenud kliima on viimastel aastatel toonud Eesti putkedele askeldama triiplutika, kes naljalt kahe silma vahele ei jää. Kirev rüü on hoiatus lindudele: maitseen iseäranis jälgilt!

sastel elab üks suurimaid sellesse sugukonda kuuluvaid liike, punaste jalgadega *Pentatoma rufipes*. ■

1. Martin, Mati 2013. Vahakasukaga putukad. – Eesti Loodus 64 (9): 510–511.

Mati Martin (1951) on zooloog, töötab Tartu üli- kooli ökoloogia- ja maateaduste instituudis.

# Kas Muhu või Jeeriko?

Andri Baburin

Paljude keskaegsetes kroonikates mainitud sündmuste aega ega kohta pole suudetud asitõenditega kinnitada. Siiani pole kindlaks tehtud Neeva, Saule ega Jäälahingu toimumise paika, tulutult otsitakse Palestiinast piiblipatriarhide jälgi ning mitut kadunud linna taga ajades on elu jätnud hulk seiklejaid. Küll arvatakse, et maastik on muutunud, või on kroonikat valesti tõlgendatud, kuid ebakõladele võib olla ka lihtsam seletus. Sellisel kujul, nagu kroonik on väitnud, ei olegi sündmust võib-olla toimunud. Põhjuseks mitte kirjutaja üleannetus, vaid praegusajast hoopis erinev maailma nägemise viis.

Tänapäeval nähakse sündmuste ja nähtuste keskmene isenesestmõistetavalt inimest, ent keskajal oli sama loomulikult kõige keskmene Jumal. Inimene oli vaid vahendaja, kelle kaudu taevalik mõistus tegutses. Seetõttu ei tea me kuigi palju toonaseid heliloojaid ega suurte katedraalide arhitekte. Ülistada tuli Jumalat, mitte inimest, sest kõigevägevama abita poleks keegi nahunii midagi teha suutnud.

Raamatusse suhtumine erines samuti tänapäevasest. Raamat oli eelkõige hinge ravitseja, vaimne juhendaja ja autoriteet ning lõputute tõdede varalaegas. Raamatu lugemine oli justkui suhtlus Jumala endaga, kes selle kaudu suunas inimese vaimset arengut. Raamat pidi tõukama usklikke järgima Jumala sõna ning tegema talle meelepäraseid tegusid.

Keskaegsele kristlikule kroonikule oli selge, et maailmas ei saa toimuda midagi, mida polnud piiblis juba kirjeldatud, ning parimad tsaadid tulevad ikkagi Looja enda raamatust. Johannese evangeelium ütleb otse, et alguses oli sõna ja sõna oli Jumala juures ning sõna oli Jumal. Nii võib oletada, et ka kroonikaid kirjutades keskenduti eelkõige sündmuste tähtsusele jumaliku loomingu valguses ning kooskõlale sellega. Täpsed faktid ei pruukinud olla esmatähtsad.



PILT: JEAN FOUQUET / WIKIMEDIA COMMONS

15. sajandi prantsuse kunstniku Jean Fouquet nägemus Jeeriko linna langemisest. Legendi järgi varisesid linna müürid kokku selle peale, kui Joosua israeliitide armee oli marssinud ümber linna ja puhunud pasunaid. Võib-olla sai Henrik just Jeeriko lahingust ainekse Muhu vallutamise kirjelduseks

*autoriõigus MTÜ Loodusajakiri*



## Piibli järgi võib olla paindunud ka meie muistse vabadusvõitluse ajalugu.

Teatavasti ripub see juuk-sekarva otsas, milleks on Henriku Liivimaa kroonika. Seal kirjeldatud sündmused kütavad kirgi tänapäevalgi. Ka selle kroonika puhul ootab Madisepäeva tapluse tanner alles täpsustamist ning Ümera lahingu-paika liigutatakse ühelt jõekaldalt teisele.

### MUHU RETK

Alustuseks on huvitav analüüsida kroonika lõpuosa, lugu Saaremaa vallutamisest.

Kroonikad lõpetatakse tavaliselt kõige õpetlikuma ivaga, milleks kristlikus maailmas sai olla vaid hinge päästmise raske tee ja sõnum viimsest kohtupäevast. Tundub nii, et ka Henrik on oma raamatu lõpu-loos aluseks võtnud vana ja uue testamendi ning sekka ka veidi muid toona olulisi teoseid. Loomulikult pole kõike tehtud labaselt kirve-meetodil, tekste täielikult üle võttes. Paiga- ja isikunimed on asendatud, lisatud näpuotsaga kohalikku koloriiti, kuid šabloni tunneb siiski ära.

Saaremaa vallutamise lugu algab sellest, kuidas paavsti legaati näeb 1226. aasta varasuvel saarlasi tulemas Rootsist koos röövitud sõja-saagiga ning orjastatud kristlastest vangidega. Vastusena lähevad riialased 1227. aasta jaanuaris karistus-retkele: 20 000-meheline ristsõdijate vägi liigub Muhu linnuse poole.

**See arv on Eesti olude kohta selgelt üle pakutud.** Niisugune kolonn pidanuks talviste lumehangede vahel ukerdades venima kümnete kilomeetrite pikkuseks ning seda varustada oleks olnud tarbetult kulukas nii raha kui ka korralduse poolest. See vägi ületanuks toonase Saaremaa rahvaarvu mitu korda. Arvestades viie mehe sõjavarustuse jaoks ühe ree, oleks juba regesid tulnud 4000. Lisagem juurde veohobused ja sõjarsatsud, arvestagem suure väe kogunemise aega. Retke ebaõnnestumise ja saagita jäämise korral olnuks rahaline risk väga suur.

Kust Henrik selle arvu võis võtta? Uue testamendi Luuka evangee-

FOTOD: MAILI ROIO



19. sajandi lõpus veeti suur osa Muhu linnuse kivivallist Väikese väina ehituseks, järel on vaid riismed

liumis räägib Jeesus muu mõistukõne hulgas järgmist: „Missugune kuningas, minnes sõtta võitlema teise kuningaga, ei istu enne maha ega pea nõu, kas ta võib minna kümne tuhandega selle vastu, kes kahekümne tuhandega tema peale tuleb. Ja kui mitte, eks ta läkita, kui teine alles kaugel on, ja palu rahu”. Jeesuse arvates ehitab tubli usumees nõnda oma religiooni vundamenti.

Väidetavalt sama hiiglaslikku, kahekümnetuhandelise venelaste ja eestlaste armeed on Henrik kujutanud 1217. aastal Otepää linnust piiramas. Siis järgisidki kindluses arvulises vähemuses olnud sakslased seda tubli usumehe põhimõtet: sõlmisid rahu ning pääsesid terve nahaga. Kuna saarlased ei tõmmanud sellise vaenlase ees üles valget lippu ega saatnud läbirääkijaid, siis järelkult neid kultuurrahvaste hulka arvata ei saanud ning nende kohta tsiviliseeritud käitumishormid ei kehtinud. Nii näitas kirjeldatu kujukalt, et saarlased on metslased, keda võis armutult hävitada.

**Retke alustati** 20. jaanuaril, mis on 3. sajandil märtrisurma surnud püha Sebastiani päev. Too sai kuulsaks sellega, et pööras õigele teele Rooma linna prefekti, kes seejärel vabastas

16 kristlastest vangi ja oma isiklikud orjad. Ka riialased õigustasid oma vallutusretke püüdega vabastada rootslastest vangid, andes nii sõjale ülla alatoon.

Riialaste armaada liikus Muhusse üle jäätunud Pärnu jõe ja Suure väina. Veetõkke ületamist jääd mööda näidatakse Jumala soosinguna. Täpselt nagu Mooses sai kuiva jalaga üle kõrkjamerest ning tema järglane Joosua ületas kuivaks jäänud Jordani jõe. Ilmaasjata ei toonita Henrik riialaste teekonda kirjeldades, et veed muutusid kõvaks nagu kivi: see seostub kivikamakaatega, mille Joosua käskis Jordani põhjast üles korjata, mälestamaks imelist jõeületust. Väljavalituid saadab edu nii siin kui ka seal.

Riialaste retke eel puhus soe lõunatuul, mis koos vihmaga oli muutunud merejää siledaks nagu klaas. Lõunatuult peeti keskajal õnne toovaks tuuleks, seda võrreldi Jumala vaimuga. Lõunatuul toob sooja ja vihma ning paneb saagi kasvama, just nagu Jumala vaim paneb kasvama usu viljad, sulatades patuste jäätunud hinged ning soojendades üles nende südamed. Saalomoni ülemlaulus on öeldud: „ .. ja tule lõunatuul. Puhu läbi mu rohuaia, et selle palsamilõhnad hoovaksid”. Küllap andis Henrik lõunatuult märkides mõista, et Jumal



Valjala maalinn oli Henriku kujutluses sama suur ja rahvarohke kui vana Assüüria Niineve

ise oli kohal sõjaväge õnnistamas, mis pidi tagama õnnestumise. Lõunatuult Jumala tööriistana kirjeldab Henrik ka Saaremaa merelahingus, kus see tuul pani proovile kogemeeskondade usu.

Muhu teekond võttis aega 9 päeva. Seegi number on piiblis väga tähendusrikas. Hommikul kell 9 löödi Jeesus ristile ning päeva 9. tunnil ta seal ka suri. Jeesus inimesepõli sai läbi ning algas uus elujärk ülestõusmise kaudu. Ka saarlastel tuli astuda kohtulaua ette, nende saatuse oli sama vältimatu nagu jumalapojal.

**Kohale jõuti** 28. jaanuaril, mil peeti kohe esimene lahing. Algas kuus päeva kestnud piiramine, seitsmendal päeval müürid langesid. Teatavasti sai Jumal maailma loomisega ühele poole sama aja jooksul. Töö oli tehtud. Nii Jumala kui ka tema usinate jüngrite töö Muhus.

Jordani jõe ületamisega stardipaugu saanud töötatud maa hõivamine algas vanas testamendis samuti piiramisega: Joosua piiras Jeeriko linna

samuti seitse päeva. Piiramise käigus tegi israeliitide armee iga päev tiiru ümber linna. Viimasel päeval puhuti pasunaid ning müürid langesid.

Kuigi Muhu väikese linnuse oleks võinud ka lihtsalt piiramisrõngasse võtta, on Henrik ristitud lätlased ning liivlased pannud samuti juutide kombel ümber kindluse tiirutama, et keegi põgeneda ei saaks. Õiglasest kätemaksust ei pidanud keegi pääsema ning linnus hukkus tuleleekides.

Tähelepanu väärib see, et otsustav rünnak algas tärkavas koiduvalguses. Piibel on üle ujutatud tsitaatidest jumaliku valguse jõu kohta. Jeesuski ütleb, et tema ongi valgus, ning kes iganes kõnnib temaga, on igavesti päästetud pimeduse jõudude eest. Muhulaste pimeduseriigil polnud pääsu, see hävitati taevase valguse kiirte abil.

**Rünnaku kirjelduses on juttu pika mõõgaga nimetust sakslasest**, kes esimesena linnuse valli kõrgemasse punkti tungib ning seejärel kilbi peal

seistes alt üles ronivaid muhulasi tõrjub, kuni kaaslased appi tõttavad. Küllap tuli selle kirjelduse inspiratsioon viiendast Moosese raamatust, kus Mooses õnnistab Iisraeli suguharusid sõnadega: „Rahvas, keda Jahve päästab, kilp, kes sind aitab, mõök, kes sind ülendab. Sinu vaenlased lõmitavad su ees, sina aga tallad nende kõrgendikel“. Muhu linnamäest saigi üks selliseid kõrgendikke ning all olevatest muhulastest lõmitavad vaenlased.

Henriku sõnul kutsusid muhulased appi hiit („Need hüüavad appi hiit, nood Jeestust“). Ka Palestiinas asusid pühakohad tihti just hiiesaludega kõrgendikel. Henrik vestab saarlaste linnustes olnud Tharaphitadest, mis preestrid nendest linnustest välja viskasid. Linnused polnud seega mitte ainult kaitserajatised, vaid ka templid ehk tempellinnused. Eks pühakodadest ole ohu korral alati kaitset otsitud.

Muhu pika sakslase eeskuju võime kohata ka Vana-Kreeka legendides

*autoriõigus MTÜ Loodusajakiri*



Trooja sõjast. Kui Kreeka laevastik jõudis Trooja randa, oli probleemiks asjaolu, et oraakli ennustuse järgi pidi see, kes esimesena vaenulikule pinnale astub, seal surema. Kaval Odysseus lahendas olukorra, visates rannaliivale esmalt oma kilbi ning maandudes siis kilbi peale. Temaga koos laevast välja hüpanud vapper kangelane Protesilaos aga astus paha aimamata otse kaldale. Odysseus jäi ellu, Protesilaos aga langes Hektori käe läbi. Ka meie sakslane käitus Muhus Odysseuse kombel. Mõistagi jäi ta ellu, samal ajal kui kolmandana üles roninud võitleja hukkus.

Ristiriütlite jaoks oli Trooja sõda väga oluline alguspunkt, mille kaudu nad endid sageli määratlesid. Vana-Rooma poeedi Vergiliuse järgi asustasidki Rooma kui hilisema katoliku maailma keskuse just põgenikud Troojast. Kuna Vergilius olevat ennustanud Jeesuse sündi, siis oli tema sõnadel ristirahva hulgas suur autoriteet. Näiteks Väike-Aasias olevat ristiriütliid esitlenudki end troojalastena, kes naasid oma esiisade maale.

**Mõne reaga kirjutab Muhu vallutamise ka Liivimaa vanem riimkroonika.** Sealgi ei kalduta pealiinist kõrvale: kuigi majanduslikult oli mõttetu talupoegi surmata, tapeti kõik linnuses viibijad. Nii pidigi minema, sest ka Jeerikos hukati kogu elanikkond. Õnneks nägi stsenaarium ette, et keegi pääseb. Jeerikos oli selleks maailma vanimat elukutset esindanud naisterahvas koos perega, Muhus aga märgib riimkroonika selles rollis ära sakslaseks maskeerunud kavala talupoja.

**Muhu vallutamise järel** liikus ristivägi Saaremaa suurima tempellinnuse Valjala peale. Henriku oletatav eeskujuna Joosua ründas ja purustas peale Jeeriko äravõtmist aga kaananlaste usulise keskuse Ai. Valjalal õnnestus siiski vältida nii Muhu kui ka Ai kurba saatust. Viimasel hetkel tema elanikud kahetsesid ning neile halastati.

Samamoodi kui saarlased tunnistasid pattu ka vana testamendi Niineve elanikud, kui Joonas neilt Jumala korraldusel meelemuutust nõudis, ning



Naanu linnamäge Viljandi kihelkonnas on oletamisi peetud Lembitu linnuse asupaigaks

nemadki pääsesid. Joonal võttis jultustamine Niineves suure rahvahulga ja linna mõõtmete tõttu aega kolm päeva, sama aeg kulus preestritel Valjala rahva ristimiseks.

Saaremaa loo lõppu märgib Henrik võidukalt: „See on täide saadetud, see on tehtud, nimelt kogu rahvas ristitud, Tharaphita välja heidetud, vaarao uputatud, vangid vabastatud, pöörduge rõõmuga tagasi, riialased”. Jutt vaaraost seostub taas Moosesega, keda jälitanud Egiptuse armee uppus kõrkjamere voogudes.

Tharaphita prototüüp võib aga olla Jahve peamine konkurent Baal. Nii Tharaphitat kui ka Baali kujutati kõuejumalatena, mõlemad lendasid taevavõlvil ning olid ka sõjajumalad. Baal elas Sapāni mäel Põhja-Süürias, Tharaphita elas Henriku sõnusti ühel ilusa metsaga kaetud mäel Virumaal (on oletatud, et ta pidas silmas Ebavere mäe Pandiveres). Mõlema kultuskohas olid olnud postikujulised iidolid, mille võitjad hävitasid. Baal kaotas Jahvele ning ka Tharaphita heideti minema. Tõelise Jumala soov oli täitunud.

### MADISEPÄEVA LAHING

Krooniku tööstiili hea näide on ka muistse vabadusvõitluse tuntuim sündmus Madisepäeva lahing. See

oli ristosõja suurim välilahing Eesti pinnal. Eesti hõimude koostööd selles lahingus peetakse siiani esimeseks märgiks ühtse rahvuse tekkest.

Lahingu ettevalmistus algab Henriku sõnusti sellest, kui Sakala vanem Lembitu ärgitab sõdalasi kogunema kogu Eestist. Kokku saadi 6000 meest.

**Mõistagi tekib taas küsimus, kust see arv pärineb.** Vastase väe suurust hinnata on olnud alati keerukas, luure on sellega rängalt eksinud kõikides sõdades. Henrik küll märgib, et teavet saadi küladest võetud vangidelt, ent säärase teabe täpsus on väga küsitav.

Otsime taas prototüüpe. Piibli eeskujul loodud kroonikas tuli meil muidugi mängida negatiivsete kangelaste rolli ning neist pühakirjas puudust ei ole. Israeliitide vägevamaid vastaseid Palestiinas olid vilistid, mererahvaste hõim, kes elas praeguse Gaza piirkonnas. Tundub, et eestlastel kui samuti mererahval ja ristosõdijate ühel tugevama vastasel tuli Henriku loos mängida just vilistite rolli.

Vilistitega peetud lahingutest on Saamueli esimeses raamatus ühe tähtsamana mainitud Mikmasi kokkupõrget. Sealgi oli tegemist vilis-





Kassinurmel võib näha nüüdisaegset tõlgendust muinaseesti kaitserajatisest

tite koondsõjaväega nagu eestlastel Sakalas. Vilistitel olevat olnud kokku 30 000 sõjavankrit, 6000 ratsanikku ja „muud rahvast“ nagu liivateri mererannal.

Kuna eestlastel sõjavankreid ei olnud, siis on Henrik arvatavasti aluseks võtnud vaid vilistite ratsaväelaste arvu, sest ratsanikke oli ka eestlaste väes palju (näiteks said võitjad Henriku järgi sõjasaagiks 2000 hobust, ent langenuid märgib ta 1000). Nii saigi ta Lembitu väe suuruseks 6000 meest.

Ristisõdijate arvukust on autor tõenäoliselt hinnanud sama lahingu järgi. Heebrealaste kuningas Saul oli vahetult enne vilistite pealetungi ära määranud oma püsivama armee suuruse, valides selleks välja 3000 parimat meest. Neist 2000 kamandas ta ise ning ülejäänute pealikuks määras oma poja Joonatani. Täpselt nii suure riialaste ja nende liitlaste väe – 3000 väljavalitud meest – ongi Henrik meile üles tähendanud.

Arvatakse, et Henrik pani Madisepäeva sündmused kirja alles aastaid pärast lahingut. Mälu tuhmub kiirelt ja nii pika aja järel võivad inimeste meenutused samast sündmusest olla lausa vastandlikud.

Pealegi ei näinud ju ei preester ega ükski sõdalane lahingu üldpilti, vaid üksnes lähiümbruses toimuvat.

Et kirjeldust kaunistada ja hetke ülistada, on kroonikud kipunud kasutama hästi tuntud näidislahingute tekste, kohandades neid oludele.

### SAULE LAHING

Näiteks Liivimaa vanemas riimkroonikas on kirjeldatud 1236. aastal ristisõdijate ja leedulaste vahel peetud tähtsat Saule lahingut. Selles kirjelduses on palju ühist 9. aastal Teutoburgi metsas peetud võitlusega roomlaste ja germaanlaste vahel. Teutoburgi lahing oli kristlikele kirjameestele oluline märk, sest juhtus keiser Augustuse valitsusajal. Sama keisri ajal sündis Jeesus, seetõttu soovisid ristisõdijad sageli samastuda Augustuse leegionäridega.

Mõlemad taplused peeti kirjelduste järgi septembrikuus paksus, soises ja mudases metsas, kus puud kukkusid võitlejatele kaela; ka ööbida tuli metsas. Roomlaste kirjust seltskonnast koosnenud armee jooksis laiali ning sama juhtus eri rahvustest koosnenud ristiväega Saule lahingus. Roomlaste väe riismed koondusid lõpuks pealik Varuse

ümber, ristisõdijatel jäi alles ordumeister koos käputäie kaaslastega. Mõlema lahingu lõpus hukkus enamik kangelasi, kaasa arvatud juhid.

Saule lahingus langenud ordumeeste arv 49 ärgitab samuti seoseid otsima. See näib pigem sümboolne kui tegelik hulk. Vaevalt et krooniku jutt on rutiinne „pressiteade“, nagu oleme harjunud nägema nüüdisaegsete sõdade puhul. Talle oli oluline ikka see, miks Issand ei olnud ristiväele armuline ning pööras neile selja.

Vastuse võib leida piiblist, Esimesest Moosese raamatust. Kui Aabraham hakkab inimeste üle kaupleva, sõnab Jahve: „Kui ma Soodoma linnast leian 50 õiget, siis nende pärast annan ma andeks kogu paigale.“ Saule metsas, nagu kroonik teatab, hukkus 48 orduvenda ning ordumeister ise. Seega oli „õigeid“ (st ordumeistrile truuks jäänud mehi) 49 ehk üks jäi puudu. Allahindlust ei tehtud, seesugune armee halastust ei väärinud.

Põnev seos kerkib esile sellest, kuidas viimased rüütlid hukkusid. Riimkroonikast loeme: „leedulased nad hädavaevu puudega löid lõpuks surnuks“, mida on tõlgendatud nõnda, et sakslastele langetati põlispuud kaela. Alternatiivse variandina võib selles aga näha viidet surmale ristil. Rist on olnud paljudes religioonides üks maailmapuu ja elupuu sümboleid ning kristlus polnud selles suhtes erand. Seega võib „tapetud puude poolt“ tähendada ka lihtsalt üllast ristisurma ehk hukkumist õige asja eest.

### KAUPO

Üks Madisepäeva loo mõistatuslikumaid juhtumeid on liivlaste vanema, veendunud kristlase ning sakslaste ustava liitlase Kaupo surm. Mees suri haavadesse, olles kahelt poolt odaga läbi torgatud. Siin võib näha paralleeli Jeesusega, kes ristil samuti odaga läbi pisteti.

Seejärel tema keha põletati, luud aga viidi Liivimaale mahamatmiseks. Selline paganlik matmisviis tundub veendunud kristlase kohta kummaline. Võib-olla tõesti järgisid äsja ristitud liivlased veel vana kommet, ent isegi siis tundub imelik, et Henrik



Issanda teenrina on seda nii põhjalikult kirjeldanud. Polnud ta ju mingi kohalikke kombeid uuriv antropoloog tänapäeva mõistes, vaid kristlik misjonär, kes asjatult sõnu tuulde ei loopinud.

Pilt selgineb, kui oletada, et Henriku Kaupo prototüüp oli vana testamendi tegelane Saul. Saulist sai Iisraeli esimene võitnud kuningas, ehkki ta oli kõige väiksema, Benjamini hõimu liige. Kaupo oli samuti kõrge pealik, kuuludes Maarjamaa pisema rahvakillu liivlaste hulka. Kõikidest pärismaistest vanematest on tema ainuke, kelle kohta Henrik on kasutanud sõna „kuningas“.

Saul omandas kuninga tiitli, kui ta koos karjusepoisist saatjaga Suufi maal Raama linnas kuulsat prohvetit Saamueli otsis; Jahve soovil pühitses Saamuuel ta seejärel kuningaks. Kaupo kohta on märgitud, et ta käis palverännakul Roomas, saadetuna hingekarjasest Theodericist. Kui Saul suhtles Saamueliga, siis Kaupo pidas Roomas maha südamliku kohtumise paavstiga. Lahkumisel suudles Saamuuel Sauli ning paavst Kaupot.

Saul hukkus vilistitega peetud Gilboa mäe lahingus. Tema laibal löödi pea maha ning keha ja sõjariistad võttis vastane sõjasaagina kaasa. Surnukeha võtsid israelliidid küll hiljem tagasi ning põletasid selle, luud aga maeti eraldi. Ka Kaupo puhul on märgitud, et keha põletati, luud aga maeti eraldi.

Tuleb tõdeda, et mõlemal juhul on tegemist erilise olukorraga, sest ka heebrealased tavaliselt ei põletanud surnuid. Selle paralleeliga püüab Henrik arvatavasti tõsta Kaupo Sauliga samale kõrgusele, rõhutades nii tema tähtsust Liivimaa misjoni töös.

## LEMBITU

Muidugi kerkib küsimus ka Lembitu prototüübi kohta. Henrik kirjutab, et tapetud Lembitul löödi pea maha ning viidi võidu märgiks Liivimaale, tema riided aga röövis tema tapja. Nii võib üks prototüüp olla Koljat, kellel samuti löödi pea maha ning viidi võidumärgina kaasa. Tema turvise võttis endale aga Taavet.



PILT: ELIE MARCUSE / WIKIMEDIA COMMONS

Iisraeli kuningas Saul võib olla nii Kaupo kui ka Lembitu prototüüp. Pildil Sauli surm saksa-prantsuse kunstniku Elie Marcuse kujutluse järgi 1848. aastast

Teine võimalik prototüüp, nii kummaline kui see ka pole, on taas Saul. Ainult mitte see helge Saul, kellenä on kirjeldatud Kaupot, vaid tumedam osa Saulist, kes läks Jumalaga tülli, sest jättis täitmata käsu tappa kõik Iisraelile vaenuliku amalekkide rändkarjakasvatajate hõimu liikmed koos nende kariloomadega.

Sauli isik ongi piiblis just nagu kahestunud. Olles esialgu Jahve väljalitu, rikkus ta tollega sõlmitud lepingut ning sattus Issanda raevu alla. See ebameeldiv Saul üritas tappa Taavetit, ei täitnud Jahve korraldusi ning pärast surma tema keha rüvetati.

Lembitu oli samuti mõni aasta enne Madisepäeva lahingut võtnud vastu ristimise, kuid siis selle hüljanud. Sõnamurdmist ei andesta loomulikult ükski jumal ning karistus oli vältimatu. Nii jäi Lembitu nagu Saulgi ilma oma peast ning riided röövis tema tapja. ■

1. Bordewich, Fergus M. 2006. The ambush that changed history. – Smithsonian magazine. September.
2. Castleden, Rodney 2011. Konfliktid, mis muutis maailma. Tänapäev, Tallinn.
3. Henriku Liivimaa kroonika. 1982. Eesti Raamat, Tallinn.
4. Hertzog, Chaim; Gichon, Mordechai 2006. Piibli lahingud. Olion, Tallinn.

5. Le Goff, Jacques 2011. Keskaja Euroopa kultuur. Kupar, Tallinn.
6. Liivimaa vanem riimkroonika. 2003. Argo, Tallinn.
7. Piibel, Vana ja Uus Testament. 1989. Piibliselts.
8. Tamm, Marek 2011. Martyrs and Miracles: Depicting Death in the Chronicles of Henry of Livonia. – Tamm, Marek et al. (eds.). Crusading and Chronicle Writing on the Medieval Baltic Frontier. Ashgate Publishing: 135–156.
9. Tõnisson, Evald 2008. Eesti muinaslinnad. Tartu-Tallinn. – Muinasaja teadus 20. TÜ ja TLÜ arheoloogia ühisväljaanne.
10. Undusk, Jaan 2011. Sacred History, Profane History: uses of the Bible in the Chronicle of Henry of Livonia. – Tamm, Marek et al. (eds.). Crusading and Chronicle Writing on the Medieval Baltic Frontier. Ashgate Publishing: 45–75.
11. Vahtre, Sulev 1990. Muinasaja loojang Eestis, vabadusvõitlus 1208–1227. Olion, Tallinn.
12. Vergilius 1992. Bucolica. Aeneis. Hortus Litterarum, Tallinn.
13. Öun, Mati; Ojalo, Hanno 2012. 101 Eesti lahingut. Varrak, Tallinn.

**Andri Baburin** (1965) on amatöörarheoloog, erialalt veterinaar.

## Kommenteerib ajaloolane Marek Tamm:

Henriku Liivimaa kroonika (edaspidi HLK) piibllilaenude ja -mõjude eritlemine on olnud kroonika uurijate seas ligemale sada aastat üks olulisemaid ja viljakamaid uurimisteemasid. Vundamendi ladusid möödunud sajandi esimestel kümnenditel Läti ajaloolased Leonid Arbusow noorem ja tema õpilane Vilis Bilkins, hiljem on seda suunda jätkanud teiste seas Albert Bauer, Enn Tarvel, Jaan Undusk ja Linda Kaljundi.

Senine uurimistöo näitab selgelt, kuivõrd olulist rolli on HLK poetikas ja retoorikas etendanud ladina piibel. Suur osa nii krooniku sõnavarast kui ka kujunditest ja lausemallidest pärineb rohkem või vähem otsesel kujul piiblitekstist. Piiblitsitaate on autorid kokku lugenud eri hulgal, kuivõrd kriteeriumid on mõneti tinglikud: kui Bilkins leidis neid umbes 775, siis Bauer umbes 1100. Jaan Undusk on kokkuvõtlikult nentunud: „Henriku kroonika on niisiis üks piiblitsitaatide kõrgajastu tekste Euroopa ajalookirjanduses”.

Undusk oli esimene, kes asus lähemalt vaatlema piiblitsitaatide ja -allusioonide sisulist otstarvet HLK-s, näidates veenvalt, et laenuid pühakirjast pole kroonikasse sattunud lihtsalt kaunistuseks või juhuslikult, vaid sageli on Henrik olnud suurepäraselt teadlik tsitaatide algsest tähendusest ja kontekstist ning sobitanud neid oma kirjutisse sellele vastavalt.

Andri Baburin jätkab niisiis pikka uurimistraditsiooni. Artikli probleemiseade on huvitav ja õigustatud: piibliteksti mõju Henriku käsitlesele on kinnitanud mitme põlve teadlased. Esitatakse mõni huvitav hüpotees ning võimalik, et lugu virgutab ajaloo huviliste laia ringi HLK ja selle tõlgendustega lähemalt tutvuma.

Paraku sellega artikli peamine panus piirdub. Mõistagi hindan tulemust vaid kitsalt erialasest vaatenurgast, suutmata vältida professionaalset pedantsust.

Kirjutise peamiseks probleemiks pean väga üldsõnalisi ja korralikult kinnitamata oletusi: need näivad põhinevat puhtalt sisetundel. Artiklist ei jää muljet, et autor on varasemate uurimistöödega piisavalt kursis.

Kuigi artikli sisesejuhatuses visandatud pilt keskaja kultuuri üldisest iseloomust ei ole medievistika praeguste teadmistega vastuolus, on see paraku maalitud sedavõrd jämedate pintslitõmmetega, et tõetera on maetud paksu värvikorra alla. Keskaja kultuur ei olnud kindlasti monoliitne nähtus kogu oma kestuses ja ulatuses. Ei saa esitada üldisi väiteid, kuidas keskajal ühte või teist asja üldiselt mõisteti: sõltuvalt ajast, seisusest, haridusest, vanusest, keskkonnast jne mõisteti asju kindlasti eri moodi,

nii et liiga suured üldistused jäävad paratamatult õhku rippuma.

Eriti puudutab see artiklis väidetud hoiakuid raamatuisse. Raamatuid liikus keskaja Euroopas väga vähe ja lugedagi oskas neid parimal juhul paar-kolm protsenti ühiskonnast.

Artiklist kipub jääma mulje, et keskaja kroonikud lugesid ja tõlgendasid piiblit samamoodi, nagu seda teevad tänapäeva eksegeedid (piiblitõlgendajad – *toim*). Eriti torkab see silma autori oletustes piibli numbrisümboolika kohta, mille puhul ei seletata kordagi, millistel keskaegsetel tunnistustel esitatud oletused põhinevad, näib, et lähtekohaks on pigem tänapäeva teoloogide seas levinud tõlgendused.

Pole kahtlustki, et Henriku esitatud arve ei maksa võtta moodsa statistika pähe. Ent niisamuti on selge liialdus näha iga esitatud arvu taga sümboolseid tähendusi.

Baburin oletab, et üks HLK episood põhineb Trooja sõja legendil, ent mitte miski ei luba meil oletada, et Henrik võis seda legendi tunda.

Artiklit iseloomustab omamoodi idealistlik arusaam, kus kroonikateksti peamise mõjutegurina nähakse pühakirja eeskujuga ja autori vaimseid motiive. Kindlasti on neil mõlemal kroonika sünniloos oluline osa, ent samavõrd ei saa alahinnata kirjutamisaja poliitilisi olusid, võimuvõitlust vastses kristlikus koloonias, ristsõdijate ainelisi huve jms. Henriku kavatsusi ja tema kroonika iseloomu ei saa kindlasti taandada ainult ühele tegurile – pühakirjale, vaid nende lahtimõtestamisel tuleb arvesse võtta suure hulga tegurite koosmõju. ■

1. Arbusow, Leonid 1948. Colores Rhetorici. Eine Auswahl rhetorischer Figuren und Gemeinplätze als Hilfsmittel für akademische Übungen an mittelalterlichen Texten. Göttingen.
2. Arbusow, Leonid 1951. Das entlehnte Sprachgut in Heinrichs 'Chronicon Livoniae'. – Deutsches Archiv für Erforschung des Mittelalters 8: 100–153.
3. Arbusow, Leonid 1951. Liturgie und Geschichtsschreibung im Mittelalter: in ihren Beziehungen erläutert an den Schriften Ottos von Freising (1158), Heinrichs Livlandchronik und den anderen Missionsgeschichten des Bremischen Erzsprengels: Rimberts, Adams von Bremen, Helmolds. Bonn.
4. Bilkins, Wilis 1928. Die Spuren von Vulgata, Brevier und Missale in der Sprache von Heinrich Chronikon Livoniae. Riga.
5. Heinrich von Lettland. Livländische Chronik (hersg. und übers. von Albert Bauer). 1959. Darmstadt.
6. Kaljundi, Linda 2004. Noor kirik Issanda uuel viinamäel: Kasvu ja viljakuse motiivid Henriku Liivimaa kroonikas. – Keel ja Kirjandus 3: 161–183.
7. Tarvel, Enn 1987. Henrik ja tema aeg – Kivimäe, Jüri (toim). Religiooni ja ateismi ajaloo Eestis 3: 7–32. Tallinn.
8. Undusk, Jaan 1990. Tsiteerimise kunstist: Lisandusi Läti Henriku ja Vulgata suhetele. – Keel ja Kirjandus 2: 67–78; 3: 136–146.
9. Undusk, Jaan 2011. Sacred History, Profane History: Uses of the Bible in the Chronicle of Henry of Livonia. – Tamm, Marek et al. (eds.). Crusading and Chronicle Writing on the Medieval Baltic Frontier: A Companion to the Chronicle of Henry of Livonia: 45–75.



## Mida toob kaasa aasta liblika, päevapaabusilma, valimine?

Allan Selin, Eesti lepidopteroloogide seltsi liige

**T**eiste soliidsete loodust uurivate asutuste eeskujul otsustati Eesti lepidopteroloogide seltsi (ELS) 15. aastapäeva koosolekul valida aasta liblikas. Hääletuse tulemusel osutus selleks kõigile hästi tuntud ja Eestis peaaegu kõikjal levinud päevapaabusilm (*Inachis io*).

Päevapaabusilma kohta on öeldud, et kui ta poleks nii tavaline, oleks ta maailma ilusaim liblikas. Ta püüab tõesti pilku ilusa punaka värvuse ja suurte sinakate silmlaikudega nii esi- kui ka tagatiibadel. Eks nimigi ole tulnud silmlaikude sarnasusest paabulinna sabasulgede omadega. Jõulise ja aktiivse lendajana on teda raske mitte märgata.

Tegemist on talvituva liblikaga. Tänu sellisele kohastumisele võime teda näha lendamas ja esimestel õitel

varakevadest kuni sügise saabumiseni. Talvel võime teda vahel silmata keldris või koopas talvitumas. Siis on teda raskem märgata ja ära tunda, sest kokkupandud tiibade alakül on sügavmust nagu teistel talvituvatel koerlibliklastel. Kui talvel käia maamajas või suvilas, pole haruldased ka juhtumid, kus liblikad ilmuvad aknale, sest nende talvituspaik on soojaks köetud.

Koostöös Eestimaa looduse fondiga (ELF) on tänavu plaanis pöörata rohkem tähelepanu liblikatele. Kuigi päevapaabusilm Eestis kaitset ei vaja, elab meil liblikaliike, kes ei ole haruldased mitte ainult Eestis, vaid kogu maailmas. Korraldame liblikate tutvustamise üritusi ja nende elupaikade hoiu talguid. Täpsemat teavet saavad huvilised internetist.



FOTO: ERAKOGU

Tahame juhtida loodushuviliste tähelepanu loodusvaatluste andmebaasile lva.eelis.ee, kuhu on oodatud vaatlusandmed aasta liblika ning ka teiste tavalisemate ja kergesti eristatavate liikide kohta. Ühiste jõududega jõuab rohkem.

Esimest korda Eesti ajaloo, täpsemalt 2. mail, ilmub liblikaga postmark, millel on kujutatud päevapaabusilm. Usutavasti leiab ta peale filatelistide-kollektsionääride margialbumite koha ka ümbrikutel ja kaartidel.

Eesti lepidopteroloogide selts annab eriauhinna „Looduse aasta foto“ võistlusele esitatud parima päevapaabusilma pildi eest. Lähemalt saab ELS-i tegevusega tutvuda [www.lepidoptera.ee](http://www.lepidoptera.ee). ■

## Kuidas aitab algatus „Maale elama“ maaelust unistavaid peresid?

Meel Valk, „Maale elama“ korraldusmeeskonna liige, Värskas kogukonna eestvedaja

**V**iimastel aastatel on meedias vähemalt kord nädala või paari jooksul kõlanud mõni tore lugu linnast maale kolunud perest või kusa-gil Eestimaa kaugemas nurgas oma äri käima lükanud ettevõtlikust noorest. Maale kolimine on muutunud trendiks, noori inimesi tõmbab maale nagu magnetiga. Oluline on tervislik toit, loodusega ühes rütmis elamine ning soov, et lapsed kasvaksid puhtas keskkonnas. Isegi töökoht ei ole enam noorte jaoks maale kolides probleem. Tähtis on elukoht, mitte töökoht.

Peamine hirm maale kolimise puhul on seotud kogukonnaga. Kes on mu naabrid? Kas ma leiab mõttekaaslasi? Kas mul on piisavalt tegevust? Selles tuleb appi kodanikualgatus „Maale elama“. Algatuse eesmärk ongi viia maaelust unistavad pered kokku tegusate ja särasilmsete maakogukondadega.

„Maale elama“ mess on sel aastal 26. aprillil Tartus. Oma piirkonda tuleb tutvustama umbes 50 kogukonda üle Eesti. Messil toimib looduslik valik: tegusamad ja ärksamad kogukonnad paistavad rohkem silma. Iga maale soovija leiab üles need inimesed, kellega tema mõtteviis ja unistused klappivad. Võib tekkida küsimus, kas kogukondadel on motivatsiooni kulutada sellise turundustöö jaoks oma kallist aega. Muidugi on, sest uued inimesed parandavad tunduvalt nende elukvaliteeti.

Olen aasta aega tegeleenud „Maale elama“ algatusega ja vedanud Värskas kogukonna tegemisi. Tänu algatusele on Värskas valda aasta jooksul kolunud viis uut peret: haritud, lastega, särasilmsete, selgete plaanide ja unistustega. Enamik neist on kolunud Nedsaja külla – sinna, kus mina elan, sest otsitakse kogukonda ja mõttekaaslasi.

Unistus toimivast külast on paeluv: kõikidest korstendest tuleb suitsu, lapsed sõidavad rattaga läbi metsa sõprade poole, toimib küla lastehoid ja peetakse talgupäevi, maastikud on hooldatud, külas on oma loomad ja põllud. Nüüd tundub, et see unistus on minu külas reaalsuseks muutumas. Väikeses vallas on viis uut noort ja tegusat pere väga suur väärtus ja linnainimese jaoks on omakorda tähtis teadmine, et teda oodatakse, tema panus kogukonda on vajalik. ■



FOTO: ERAKOGU

# Nabala–Tuhala piirkonna maasisesed vooluteed on tundliku keskkonna tundemärgid

Heiki Potter

Loodava Nabala kaitseala puhul tuleb muude loodusväärtuste kõrval võtta arvesse piirkonna eripära: karsti ja maasiseseid karstijõgesid. Selle nähtuse tõttu on ala loodus haavatavam, kui oskame esiti arvata.

**E**esti geoloogiakeskus hakkas Nabala lubjakivimaardla piirkonda geoloogiliselt kaardistama alles 2010. aastal [7]. Esmalt oli aastail 1988 ja 1998 piiratud aladel uuritud võimalusi kaevandada lubjakivi tööstuslikult, rajades selleks sadakond otsingupuurauku. Terviklik geoloogiline kaardistus (möötkava 1 : 50 000) [2] sai seega teoks alles võrdlemisi hiljaaegu.

2005. aastal hakkasid piirkonda haldavad omavalitsused (Kiili, Kohila, Kose, Saku) ja kohalikud elanikud, samuti paljud loodusesõbrad kodu- ja välismaalt protestima lubjakivikaevanduste vastu. Kuna hävimisohtu sattus ka Tuhala Nõiakaev, koguti selle toetuseks internetiküsitluse käigus üle 65 000 allkirja.

Tuhala looduskeskus korraldas Tuhala–Nabala piirkonnas juba varem teada olevate maa-aluste vooluteede ehk karsti- või salajõgede (edaspidi maa-aluste jõgede) kaardistamise, mille tegid nn pendlimehed, kes kasutasid vooluteede kindlakstegemisel geobioloogilist meetodit ehk pendlit; tegu oli Eesti kaardikeskuse ametliku töövõtuga [4]. Kaevandamist taotlevate äri- meeste eestkostjateks hakkasid geo-

loogid-mäemehed Heikki Bauert, Rein Peres jt, kes sildistasidki kaardistajad „pendlimeesteks”. See leer eitab maa-aluste jõgede olemasolu ja maapealsete karstinähtuste levikut lubjakivimaardla alal.

Lubjakivikaevandajate ja kogukonna vastuolu tipnes 2010. aastal, kui Tuhala looduskeskus algatas mõtte luua Nabala karstiala kaitseks riiklik maastikukaitseala. Seda mõtet toetas teaduste akadeemia looduskaitse komisjoni juhatus. Nabala–Tuhala karstiala koos maa-aluste jõgedega kanti Eesti ürglooduse raamatusse ja ka Eesti looduse infosüsteemi (EELIS). Kõigi nende sündmuste ajal hakkas keskkonnaministeerium koostama kaitseala loomise seaduseelnõud, tellides erapooletu ekspertiisi [6].

**Seni on kindlalt teada seitse maa-alust voolusängi.** Geoloogilise kaardistuse põhjal [2] jõudsid geoloogiakeskuse teadurid järeldusele, et vaidlusaluses piirkonnas ehk Nabala maardlas pole lähitulevikus otstarbekas lubjakivi aktiivselt kaevandada. Ent mahuka töö seletuskirjas ei leitud kinnitust pendlimeeste kaardistatud „viirastuslike” maa-aluste

jõgede olemasolu kohta ega ka soovitusi võtta kaitse alla ainulaadsed looduslikud kooslused. Seda seisukohta levitasid hiljem geoloogid-mäemehed, kes pooldavad agaralt kaevandamist [1].

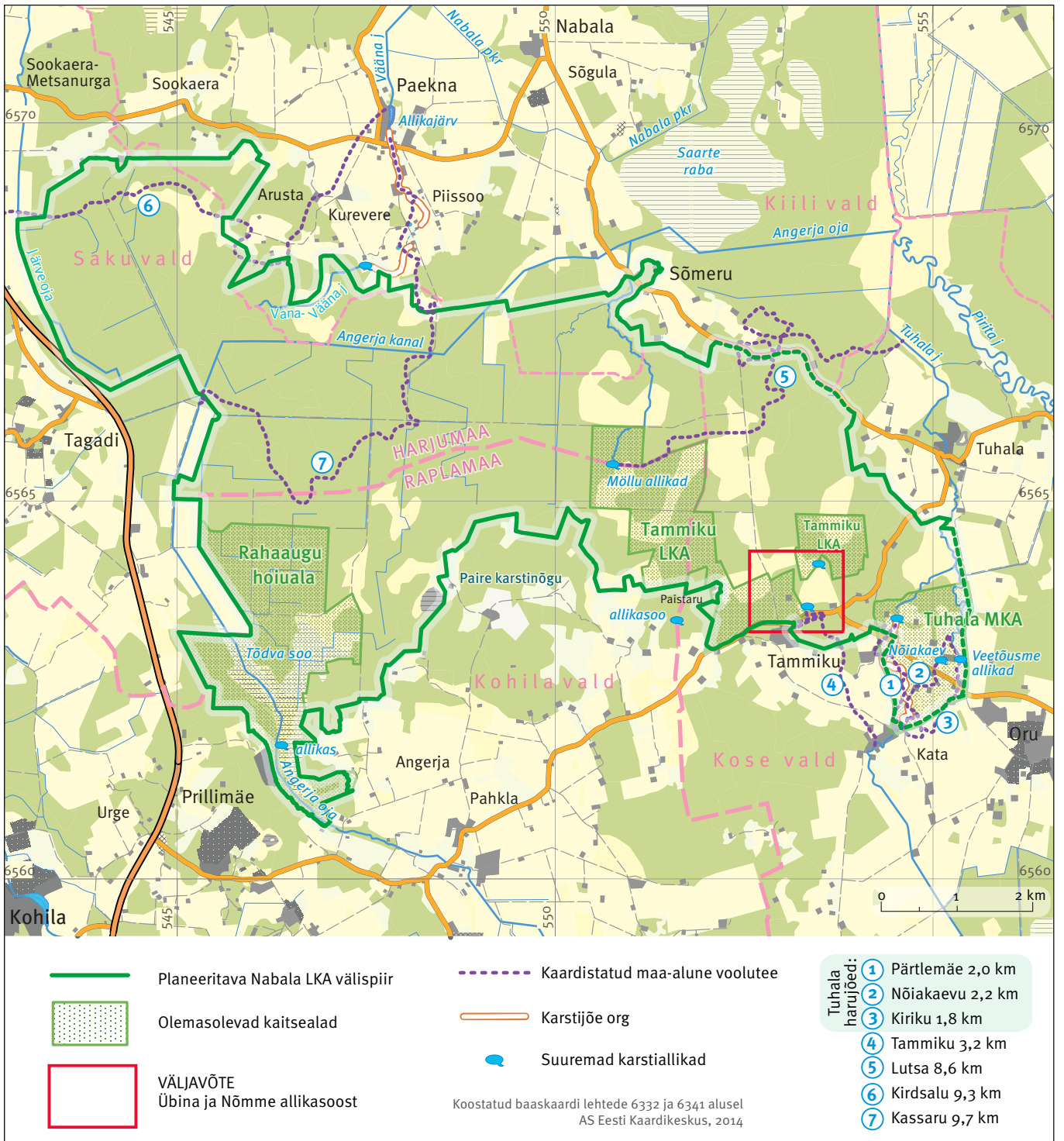
Vaidlusküsimuseks kujunesid karstinähtused, sealhulgas maa-aluste jõgede olemasolu lubjakivimaardla alal. Täpsustame, et Tuhala–Nabala piirkonnas olid pendlimehed Eesti kaardikeskuse tellimustöö käigus kaardistanud seitse maa-alust jõge: kolm Tuhala jõe haru, Kirdalu, Lutsa, Tammiku ja Kassaru karstijõe (☉ 1). Neist Kassaru osaliselt, sest avastamata ja kaardistamata jäi voolusängi lähtekoht [4].

Kahjuks on geoloogilisele põhikaardile, mis haarab Kurevere–Tagadi piirkonda [2], kantud (väidetavalt ka uuritud) veel kaardistamata Kurtina ja Kurevere maa-alune jõgi. Nende võimalikule olemasolule on Ants Talioja viidanud Ülo Heinsalu [3] ja ka pendlimeeste [8] eeluuringuandmete alusel. Selle põhjenduseks on toodud vähemalt kuue tõusuallika olemasolu Paekna allikajärve põhjas; kaardistamisega olid neist seotud ainult Kirdalu ja Kassaru maa-alune jõgi.

Peale selle ilmnis kaardistamise käigus, et Kassaru maa-alune jõgi ristub

*autoriõigus MTÜ Loodusajakiri*



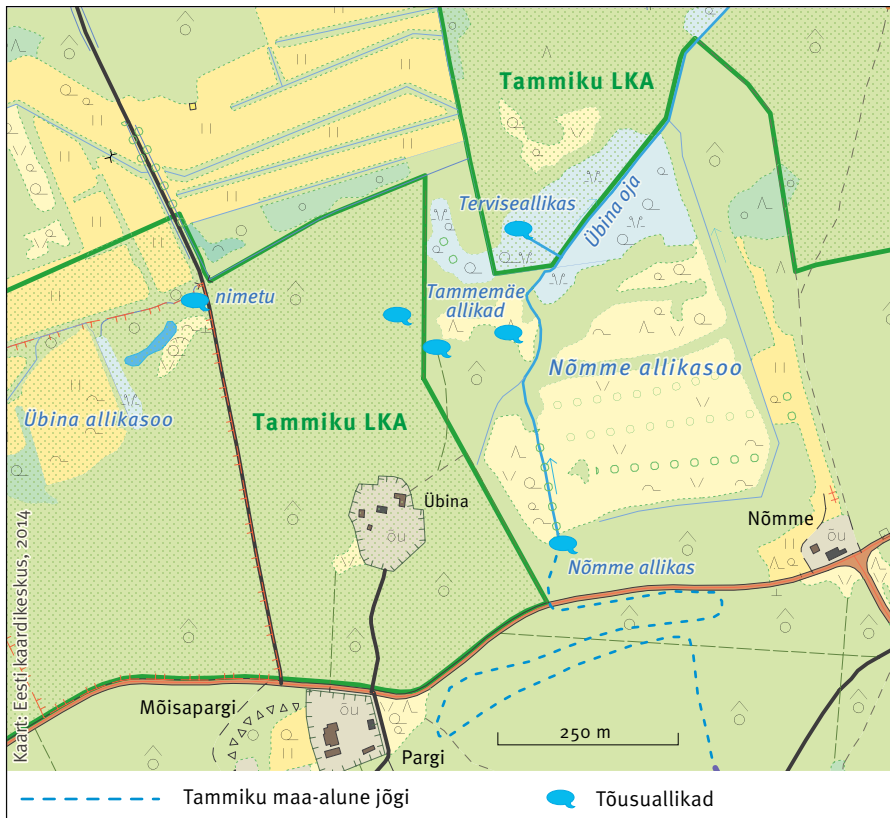


⊙ 1. Nabala–Tuhala piirkonda loodava looduskaitseala piir ning kaardistatud maa-aluste vooluteede asukohad sellel alal

Kurevere küla piirkonnas veel kahe tundmatu voolusängiga. Neist ühe lähteks võib olla Möldre kurisu (Möldri kuristik). Arvatavasti on seal tegu ühe või kahe voolusängiga, mis samuti avanevad Paekna allikajärve põhjas (⊙ 6). See viitab asjaolule, et järve põhjas peaks avanema mitu avastamata voolusängi, nende hulgas „viirastusli-

kud” Kurtna ja Kurevere maa-alune jõgi, mis paraku on kantud geoloogilisele põhikaardile. Selle eksituse tõttu on arusaadav geoloogide umbusk pendlimeeste tulemuste suhtes. Kahju, et geoloogiakaardi koostajad ei kasutanud esmaseid usaldusväärseid andmeid, mis olid saadaval Tuhala looduskeskuses ja ka Eesti kaardikeskuses.

**Mis kinnitab salapärase karstijõgede olemasolu?** Pendlimeeste kaardistuse käigus leitud maa-aluste voolusängide olemasolu kinnitavad täiesti reaalsed nähtused. Õigem oleks öelda, et meil on nüüd ettekujutus vooluteedest, sest need on modelleeritud geobioloogiakatsiooni ja GPSiga satelliidisignaali järgi vir-



⊙ 2. Übina ja Nõmme allikasoos jäävad loodava kaitseala lääneossa

tuaalkeskonnas. Reaalselt on aga tajutavad nende voolusängidega tihedalt seotud maapealsed tüüpilised karstinähtused, nagu voolusängi lähe (urked, võrendikud, neelukohad) ja lõpp tõusuallikates (sh Tuhala Nõiakaev) või mitme allika moodustisena tekkinud allikasoodes (⊙ 2) või -järves (⊙ 6).

Teatavasti on selle paikkonna lubjakivikiht tublisti lõhenenud ja Heikki Bauerti sõnul on „üldteada fakt, et vesi liigub mööda lõhesid“ [1]. Geoloogilise kaardi koostajad nendivad, et „geoloogias on tavapärasem rääkida mitte maa-alustest jõgedest, vaid märgatava (suurema) lõhelisusega (purustusega) võõnditest, mis on kordades ümbritsevast kivimist veerikkamad ja mille piires on tunduvalt suurem põhjavee liikumiskiirus“ [2]. Midagi samalaadset on märkinud ka Soome geoloogid Tuhala–Nabala piirkonnas tehtud georadari uuringute käigus [5].

Sellest meie järeltus: tulvav happeline (agressiivne) rabavesi pressib jõesängi tõkestatud kohtades lubjakivilõhedesse avausi (urkeid) ja lahustades lubjakivi, uuristab ula-

tusliku vooluteede võrgustiku, milles eristuvad laiemad ja veerohkemad voolusängid. Neid olemegi nimetanud maa-alusteks ehk karstijõgedeks. Maapinnal tähistavad neid hästi tuntud karstinähtused,



FOTO: MATIS KANGUR

⊙ 3. Tuhala jõe ülemjooksu sängi tõkestatud kohast, Kata küla piirkonna urgetest ja võrendikest lähtub mitu maa-alust voolusängi. Urgetest kõige suurem ja nähtavam on Ämmaauk, aga enamik neist on jõe põhjas ning seetõttu tavaliselt märkamatud. Pildil on veega täitunud Ämmaauk

nagu langatuslehtrid, karstiaugud, -lohud, -nõod, -kaevud ja -allikad. Eesti maaülikooli eksperdiuuringus [6] on siin niisuguseid nähtusi loetletud üllatavalt palju. Näiteks jääb alale ühtekokku viis allikasood: Nõmme, Übina, Paistaru, Angerja ja Möllu.

**Salajõed ilmuvad maapinnale allikates.**

Üldiselt järgivad kaardistatud maa-alused jõed maapealsete vooluvete, Mahtra soostikust lähtuva Tuhala jõe ja Vana-Angerja jõe vesikonna languse suunda. Neist jääb Tuhala jõe valgla piiresse Tuhala kolm haru, Tammiku ja Lutsa karstijõgi. Esimesed neli algavad Tuhala jõe ülemjooksu Kata küla piirkonna urgetest ja pugemitest [3] ning tõusevad maapinnale Veetõusme allikates, kus jätkub Tuhala jõgi. Ent Tammiku vesi ilmub maapinnale Nõmme allikasoos, voolates edasi Übina ojana Tuhala jõkke selle alamjooksul. Eeluuritungega on kindlaks tehtud, et samalaadseid Tuhala jõe ülemjooksult lähtuvaid ja allikasoodes maapinnale tõusvaid voolusänge on veelgi, näiteks Nõmme allikasoos on vähemalt viis tõusuallikat (⊙ 2).

Seega ühendavad Nõmme allikasoos lõppevad maa-alused jõed piirkonna ühtseks Tuhala–Nabala karstialaks. Angerja ja Väana jõe



vesikonnaga on seotud (mõnevõrra tinglikult, sest nende lähted on veel kaardistamata) Kirdalu ja Kassaru ning ilmselt ka kaardistamata Kurevere ja Kurtna maa-alune jõgi, sest kõik nad lõpevad Paekna allikajärves. Tervikuna on Tuhala–Nabala piirkonna maa-aluste jõgede võrgustik tunduvalt ulatuslikum kui loodav looduskaitseala (☉ 1).

Erand on Lutsa karstijõgi, mille lähe on ilmselt Tuhala jõe alamjooksu õgvendamise tõttu mattunud võrendikes; see jõgi voolab „kõiki loodusseadusi eirates vastu mäge” [1]. Paraku just seda isemoodi asjaolu on pidevalt põlastanud geoloog



FOTO: MATS KANGUR

☉ 6. Paekna allikajärve toidab vähemalt kuus tõusuallikat, millest kaardistamisega on seotud ainult kaks maa-alust jõge: Kirdalu ja Kassaru. Paisjärvest saab alguse ka Vääna jõgi



FOTO: MATS KANGUR

☉ 4. Ämmaauk madalveeseisul, kui urge on kogu oma suuruses nähtaval



FOTO: HEIKI PÖTTER

☉ 5. Nõmme allikasooos tõusuallikatest tulvava vee tekitatud ajutine karstijärv 2010. aasta aprillis. Siin avaneb ka Tammiku maa-alune jõgi. Allikasood toidab vähemalt viis tõusuallikat. Arvatavasti avaneb siin peale Tammiku veel kolm-neli maa-alust voolusängi

Heikki Bauert. Ent pendlimeeste arvates on siin tegu hüdrokeoloogias hästi tuntud survealuse (arteesia) veega. Sama nähtus ilmneb arvata-vasti ka Kirdalu maa-aluses jões, kus samuti voolab survealine karstivesi; aga selle tegelik lähe jäi pendlimeestel avastamata.

Et üks loodava kaitseala siht on hoida tundliku veerežiimiga allikalaasid ja neid toitvaid maa-aluseid voolusänge, tuleks „tõsisemate” hüdrokeoloogiliste uuringutega kinnitada pendlimeeste kaardistusandmed ning jätkata nende tööd. Pendlimeeste arvates peitub Tuhala–Nabala piirkonna maapõues veel kuus-seitse avastamata voolusängi. Kuna lubjakivi aktiivse kaevandamise oht on nüüdseks möödas, võiks maa-alustesse jõgedesse suhtuda objektiivsemalt. ■

1. Bauert, Heikki; Perens, Rein 2012. Paekivi kaevandamise mõju Nabala lubjakivimaardlas. MTÜ Geoeeducation Center, Tallinn: 23–26.
2. Eesti Geoloogiakeskus. Eesti geoloogiline baaskaart 6332 Kohila, seletuskiri, 2012.
3. Heinsalu, Ülo 1977. Karstilehtrid ja orud maa-aluste jõgede kohal. – Karst ja looduskeskkond Eesti NSV-s. Valgus, Tallinn.
4. Potter, Heiki 2008a. Kus voolavad Tuhala–Nabala piirkonna salajõed? – Eesti Loodus 59 (3): 158–162.
5. Potter, Heiki 2008b. Tuhala–Nabala salajõed: kas vitsameetod valetab? – Eesti Loodus 59 (7): 400–402.
6. Sepp, Kalev 2013. Ekspertiis Nabala looduskaitseala moodustamise põhjendustele ja kavandatavate piirangute otstarbekusele. Eesti Maaülikool, Tartu: 11–12.
7. Suuroja, Kalle; Kaljuläte, Katrin 2013. Nabala needus ja geoloogiline kaardistamine. – Keskkonnatehnika 2: 29–37.
8. Talioja, Ants 2005. Mida näitas pendel Kurevere karstialal. – Eesti Loodus 56 (12): 629.

**Heiki Potter** (1934) geodeesiainsener, osalenud Tuhala–Nabala piirkonna karstijõgede uuringus.



# Talvevõlud ja ohud pankrannikul

Rein Einasto

Kui käia pankrannikuid ilmestavaid jugasid ja allikaid vaatamas ainult suvel, ei oska me aimatagi, milliseid imelisi moodustisi võib kujundada paeseinast välja valguv või järsakult alla paiskuv vesi, kui see külmub.

**K**es on kordki käinud suuremate jugade – Jägala või Keila – jääkardinate juures või purikalise paeseina lähedal talvise päikese paistel, soovib sinna kindlasti tagasi, et nautida seda võlu ja valgusmängu. Erilise elamuse saab Pakri pangal selge ilmaga õhtupoolikul, jalutades kevadisel jääl piki rannikut.

Avanevad aina uued huvitavad vaated jääpurikatega pikitud paeseinale. Saab jälgida, milliste kihtide vahelt põhjavesi väljub ja millised kihid on vettpidavamad (☉ 1).

Üllatav järeldus: kõige kõrgem väljavoolutase on vaid mõni meeter paeseina ülemisest pinnast madalamal. Leidub ka kohti, kus pinnavesi

väljub otse pinnakatte alt, jõudmasti paelõhedesse.

Iseäranis lummas pilt avaneb külma ilmaga Valastel pärast põhjatuulega tormi, mis on kukkuvast veest osa üles keerutanud ja nõelja pitsi kujundanud (☉ 2).

Ühtlasi avanevad paeluvad vaated panga ülaservalt lumisele klindimet-

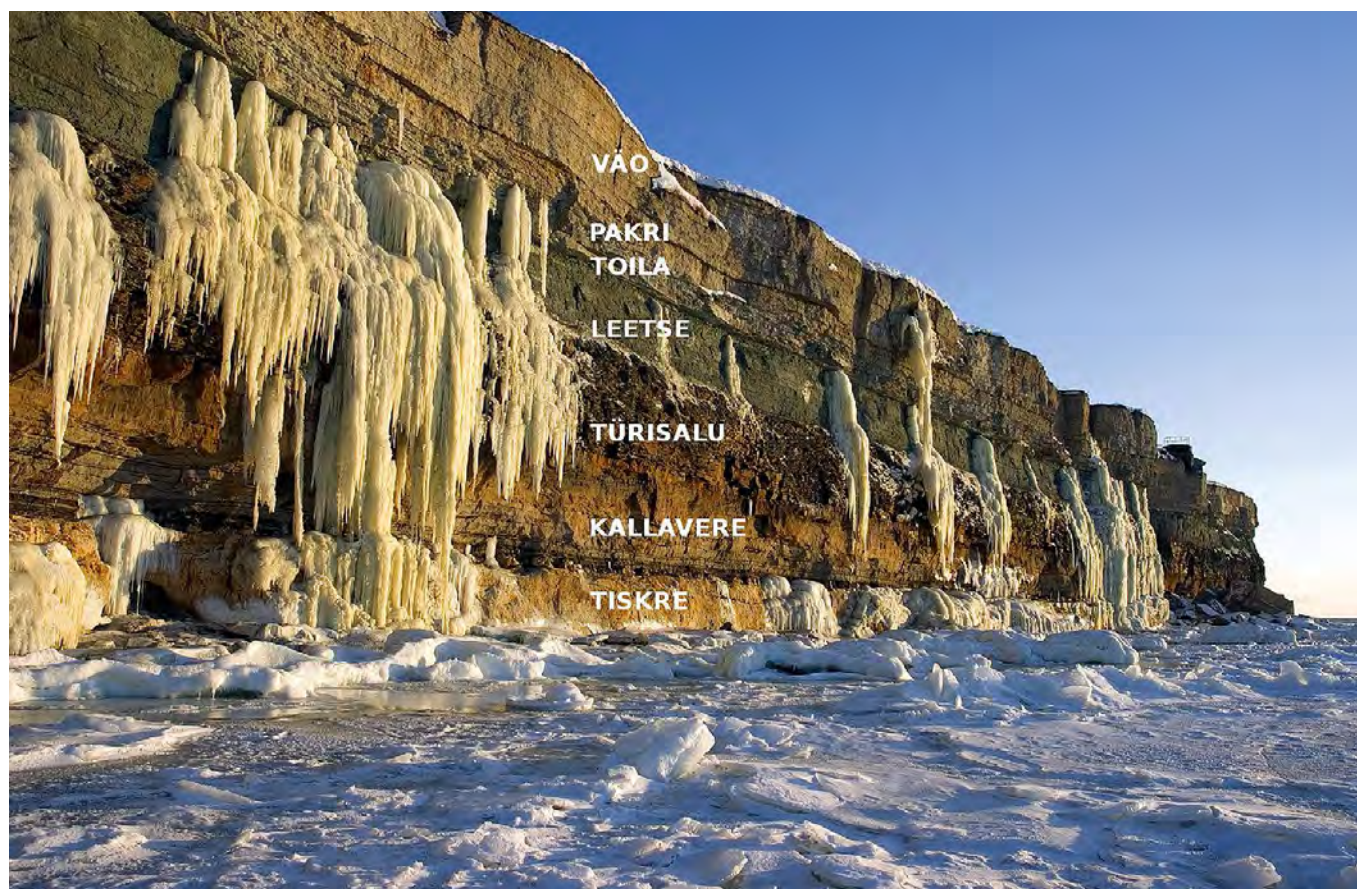


FOTO: TÕNIS SAADRE

☉ 1. Kevadtalvel ilmestavad Pakri panka pikad jääpurikad, mis reedavad meile, millise kihi vahelt immitseb vett ja millise vahelt mitte. Enamik seina kihistuid kuulub Ordoviitsiumi aega, alumine Tiskre ning osaliselt ka Kallavere kihistu on Kambriumi-aegne

autoriõigus MTÜ Loodusajakiri



sale, rannikule ja jäisele merele. Ent kindlasti tasub siin paeastangu servast hoiduda ohutuskaugusesse.

Talvel valitsevate miinuskraadide korral ei ole õigupoolest paeseina varingu ohtu, sest jää liidab lõhelise lasundi ka pärast seda, kui külmumise kaasnenu vesimärjad lõhed on mõneti laienu. Ent sel ajal varitseb uudistajaid eelkõige libedus.

Kõige suurem on varisemisohu sulapäevadel, iseäranis kevadise lumesulamise ajal, sest kaljuseinal sulav jää on hea libisemispind. Kui astangus leidub vettinud savivahekihte, saab mõistetavaks, miks enamasti variseb paesein kevadel. Viimane suur varing Pakri neemel toimus kahes osas 2008. aasta märtsis [vt ka 1] (☉ 3). Samas meelitavad just päikeselised kevadpäevad jääpurikatega paeseinu imetlema ja pildistama. Geoturismile on see parim aeg aastast.

Nõnda tuleb alati meeles pidada uhkete kaljuseintega kaasnevaid ohte. Liikudes piki järsakulähedast randa, on mõistlik enne seinale liginemist vaadata üles ja ka tagasi, sest siledas ja ühest küljest varisemis-



FOTO: REIN EINASTO

☉ 3. Paeastangu varinguid tuleb ikka ette, ennekõike kevadel, kui pinnas on vettinud. Pildil on 2008. aasta märtsi alguse suur varing Pakril. Peeter I aegse tuletorni paekivist jalam jääb nüüd otse astangu servale. Tuletorn ehitati ligi kolm sajandit tagasi astangu servast 20–30 meetri kaugusele

kindlana näivas paeplokis võib rohkem leiduda seinaga paralleelseid lõhesid, mis kujutavad endast tõsist ohtu. Kindlasti ei tasu minna uudistama seinast eenduvate paekihtide alla, eriti kevadel.

Suvel kuiva ilmaga pole küll suuri varinguid olnud, aga ohtlikke kohti tuleb vältida igal ajal. Sügiseste äge-

date vihmade järel on varinguid samuti ette tulnud, aga siis pole liigniiske loodus kuigi ligimeelitatav. Ent loodusehuviline liigub teatavasti iga ilmaga, tundes üsna hästi ohtusid ja viise, kuidas neist hoiduda. ■

1. Einasto, Rein 2008. Miks Pakri pank variseb? – Eesti Loodus 59 (4): 181.

Rein Einasto (1934) on geoloog, Paevana.



FOTO: KALLE SUUROJA

☉ 2. Jäämoodustised Valaste joal: selline pitsiline kardin on tekkinud tuule toime

autoriõigus MTÜ Loodusajakiri



# Klorofüllita võtmehein

Tõnu Ploompuu

Oli teada, et Võrumaal Paidra järve lähedal on olnud väga haruldase harulise võtmeheina kasvukoht. Mullu suvel, kui olin üliõpilastega välipraktikumil, otsis abiks olev doktorant Marko Vainu koha üles ning sealt õnnestuski seda taime uuesti leida. Aga midagi oli korrast ära: taimerühm oli üleni pesajuure värvi, pruunikas, kuigi ilus ja mahlane, eostega. Mõnikümmend sentimeetrit eemal kasvas siiski ka normaalne, roheline harulise võtmeheina taim. Kas tõesti suudab võtmehein elada ka sporofüüdi elujärgus seene kulul?

**M**ükoheterotroofia. Taim vajab normaalseks eluks klorofüllit. Klorofüllita taim saab elada vaid kellegi teise kulul, parasiteerida teistel organismidel.

Sajand tagasi peeti parasiitaimedeks vaid neid taimi, kes oma haustoritega teistest taimedest mahla imevad, nagu seda on meil käopäkk, võrmid ja soomukad. Teisi klorofüllita taimi peeti huumustoitelisteks. Taimed siiski ise aktiivselt huumust lagundada ei suuda, samuti pole nad suutelised konkureerima bakterite ega seentega lahustunud orgaaniliste ainete pärast.

Uuemal ajal on ka seened pälvitud suuremat tähelepanu. Seente abil toituvaid taimi on hakatud nimetama mükoheterotroofseteks. Neil taimedel on alati seenjuur ehk mükoriisa. Eestis on mükoheterotroofseid taimi teada kanarbikuliste ja kápaliste seast. Sedasi elavad näiteks seenlill ning meie orhideedest pesajuur, koralljuur ja pisikäpp.

Kápaliste ning samuti uibuleheliste mükoriisa toimib üsna ühepoolsena: seen saab roheliselt taimelt orgaanilisi aineid vähe, kui üldse saab. Siiski on nendel teistel seene kulul elamise kahtlusega liikidel rohelised lehed: nad toodavad ka ise orgaanilist ainet. Kuid ka roheliste kápaliste seas võib kergesti tekkida mükoheterotroofseid isendeid. Sellisena on Eestist Saaremaalt leitud valget tolmpead [3].



FOTO: MEELI MIESIPIJU

Paidra järve harulise võtmeheina leiukoht 2007. aastal; taimed on määrgistatud pulgakestega

Nii kanarbikulistel kui ka kápalistel on ektomükoriisa. Tõenäoliselt on need taimed seente kaudu ka kaudsed parasiidid teistel taimedel. Seeniidi ühes otsas on tõeline sümbiont, kellelt seen saab orgaanilisi aineid. Teises otsas oleva mükoheterotroofse taime kaudu imatakse aga needsamad orgaanilised ained järgmisesse taime.

Samalaadne elu on ilmselt ka ühel seni Eestis leidmata taimel. See on klorofüllita seensammal (*Cryptothallus mirabilis*, sün. *Aneura mirabilis*), kes kuulub helviksammalde hulka. Tema valged lame-dad-usjad tallused arenevad maa

sees, toitudes tulasnelli perekonna seente abil (väikesed nahkja viljakahaga müroriisaseened metsakõdul ja kõdupuidul). Teda võiks leida soistes metsades kaskede ja kuuskede läheduses.

Peale ektomükoriisa abil ennast elatavate taimede on maailmas ka suur hulk arbuskulaarse mükoriisa abil seentel parasiteerivaid taimi. Need kuuluvad sugukondadesse *Corsiaceae*, *Petrosaviaceae*, *Burmanniaceae* ja *Thismiaceae* [2] – üheiduleheliste taimede väikestes sugukondadesse, mida Eestis ei leidu. Arvatavasti toituvad arbuskulaarse mükoriisa abil ka mõned emajuure-

autoriõigus MTÜ Loodusajakiri



liste ja vahulilleliste liigid ning ka üks liik võhumõõgaliste sugukonnast.

Siiski on veel taimi, kel on müko-heterotroofne toitumine lühemal ajal noorjärkudel. Kui taim on kasvanud piisavalt suureks, ilmuvad neil rohelised lehed ja taime-seene edasist suhet võiks pidada vastastikku kasulikuks kooseluks. Sel juhul võiks varase nooruse mükoheterotroofiat pidada sümbioosi osaks – suure ajalise lahutusega vastastikku kasuliku kooselu osaks. Seen justnagu kasvataks endale teda edaspidi toitvat taime.

Selline on käpaliste ja uibulehelistel alamsugukonna taimede areng: nende seemnetest saavad taimed kasvada ainult seene abil, kuna nende tolmkergetes seemnetes puuduvad varuained. Siiski, uuemad uuringud kipuvad ka nende hilisemat kooselu pidama pigem ühepoolseks.

### Võtmeheinte mükoheterotroofia.

Samalaadne mükoheterotroofne noorjärk on ka mitmel sõnajalgtaimel, ent erinevalt käpalistest on see arbuskulaarset mükoriisat moodustavate seentega [2]. Kollalistel, maakeelelistel ja raagraikalistel areneb pinnases eosest haploidne eelleht. Järgmine elujärk, diploidne sporofüüt, on neil aga tavaline roheline taim. Seega on neil mükohetero-



Tavaline haruline võtmehein Karulast: lehed on rohelised ja taim fotosünteesivõimeline



FOTO: TÕNU PLOOMPÜÜ

FOTO: MEEU MESIPÜÜ

Klorofüllita elujõuline harulise võtmeheina taim Paidra järve lähedalt on teadaolevalt esimene täiesti seentoitelise sõnajalgtaime leid maailmas

troofne ja autotroofne elujärk ka geneetiliselt erinevad.

Klorofüllita elujõuline harulise võtmeheina sporofüüt Paidra järve lähedalt on teadaolevalt esimene täiesti mükoheterotroofse sõnajalgtaime leid maailmas.

Võtmeheinte elu meenutab ilmselt teistegi elunähtuste poolest käpaliste elu. Nende lehtede moodustumine võib olla väga ebakindel: sagedased on dormantsed aastad, kui maapealseid lehti ei moodustu ja taim puhkab maa all [1]. Nüüd ilmnes, et ka need taimed võivad hilisemas eas elada seente kulul samamoodi kui mõned rohelised käpalised.

See tekitab tugeva kahtluse, et ka roheliste võtmeheinte sporofüütide puhul ei pruugi olla tegemist vastastikku kasuliku kooseluga. Tõenäoliselt võivad võtmeheinad ka hilisema elu käigus seenest olulisel määral orgaanilisi aineid omastada, andmata midagi vastu. ■

1. Johnson-Groh, Cindy L.; Lee, Jennifer M. 2002. Phenology and demography of two species of *Botrychium* (Ophioglossaceae). – American Journal of Botany 89 (10): 1624–1633.
2. Massicotte, Hugues B. et al. 2012. Biology of mycoheterotrophic and mixotrophic plants. – Biocomplexity of plant-fungal interactions. John Wiley & Sons Inc.
3. Püttsepp, Ülle 1993 Kahvatu orhidee. – Eesti Loodus 44 (11/12): 357.

Tõnu Ploompuu (1960) on botaanik, töötab Tallinna ülikoolis botaanikalektorina.





*autoriõigus MTÜ Loodusajakiri*





FOTO: ERAKOGU

## Külmallilled Kure saarel

**A**lgul arvasin, et kevadel maakodus Saaremaal viibides ei õnnestu mul loodusest mitmekesiseid emotsioone püüda. Kohapeal metsas konnates imestasin, et maad katvat lund pole kusa-  
gil näha. Terves metsas võis kuulda kevadekuulutajate, kuldnokkade ja kaelustuvide laulu. Rohukõrred olid oma pead juba mulla alt välja pistnud, kuid ilmselgelt oli neil tegemist, et sügisel langenud lehtedest läbi kasvada.

Seega, võite ette kujutada, milline oli mu üllatus, kui ma nägin järgmist pilti: neljane punt sinililli (*Hepatica nobilis*) oli oma õied uhkelt lahti ajanud ning päikese poole sirutanud. See oli täiesti ootamatu, eriti pärast möödunud suhteliselt pikka ning jahedat talve.

Peale selle oli veel kevade keskpaik! Järgmisel päeval oli tärganud sinililli veelgi rohkem, usutavasti seetõttu, et päike jagas nende kasvukohale piisavalt palju tähelepanu.

Mida tähelepanelikumalt olen looduses ringi vaatama hakanud, seda enam positiivseid tundeid see minus tekitab. Aegamisi on minus kujunenud soov kõiki neid erilisi hetki jäädvustada. Ma usun, et pildi peamine võlu seisneb emotsioonis, mida see vaatajale annab. Pilt peab edasi andma seda meeleolu, mis mind pildi tegemise hetkel valdab.

Kasutatud fotovarustus: kaamera Canon EOS 550D, makroobjektiiv Canon EF 100 mm F/2,8 L IS USM, ava F/5.6, säri 1/640, ISO 100. ■

Mati Lepikson

autoriõigus MTÜ Loodusajakiri



**Leho Tedersoo** on sündinud 3. aprillil 1980. aastal Põhja-Eestis. 1998 lõpetas Tallinna üldgümnaasiumi ja asus seejärel õppima bioloogiat Tartu ülikoolis, mille lõpetas 2002. aastal. 2007. aastal kaitses botaanika ja mükoloogia erialal doktoriväitekirja „Ektomükoriisaseente elurik- kus Eestis, Seišellidel ja Austraalias”. Töötanud TÜ ökoloogia- ja maateaduste instituudis ja TÜ loodusmuuseumis teadurina. Tänavu sai riigi teaduspreemia. Abielus; kahe tütre isa.

FOTOD: ERAKOGU

# Mükoriisa on oluline nii taimedele kui ka seeneteadlastele

Seeneteadlast ja riigi teaduspreemia laureaati **Leho Tedersood** küsitlenud **Toomas Kukk**

autoritoigus MTÜ Loodusajakiri



## **Pälvisid teaduspreemia uurimuste tsükli „Seente elurikkuse ja biogeograafia globaalsed mustrid” eest. Millised on põhilised uurimistulemused? Milles väljendub „globaalne muster”?**

Oma bioloogiliste interaktsioonide ökoloogia töörühma ja välismaiste kolleegidega näitasime, kuidas ektomükoriissed seened on maailmas levinud ja millised tingimused seda enim mõjutavad. Oma tööde käigus oleme teinud kindlaks, et ektomükoriissed seened on iseseisvalt arenenud lagundajatest eellastest ligikaudu kaheksakümmend korda evolutsiooni jooksul; neist umbes pooltel juhtudel oleme nii troopikas kui ka lõunapoolkeral tehtud uurin-gute käigus olnud ise esmaavastajad.

Viimasel neljal aastal oleme töö-rühmaga avaldanud ligi viisküm-mend teadusartiklit, mistõttu on raske kõige tähtsamat tulemust esile tõsta. Võimalik, et tööde maht, Eesti teaduse jaoks ühed esimesed uurin-gud troopilistes ja lõunapoolkera kooslustes, mitu uudset avastust ja üle tuhande viite nendele artiklitele saidki määravaks.

Töörühma abita ei oleks senine teadustöö kindlasti nii edukas olnud. Rõhutaksin oma endise juhendaja Urmas Kõljala ja töörühma liikmete Kessy Abarenkovi, Mohammad Bahrami ja Sergei Põlme panust: nad on eelkõige abistanud bioinformaatiliste ja statistiliste analüüsidega. Tänapäeval ei olegi võimalik teha tipptasemel teadust ilma töörüh-mata; võib-olla ainult väga teoreetilistes küsimustes.

## **Kui vaadata (mükoriisa)seente liigirikkust maailmas, siis millega Eesti ja naabermaad silma paistavad?**

Eesti ja naabermaad paistavad silma väga hea seente uurituse poolest, sest siin on vanad ja tugevad koolkonnad ning ka paljud elanikud tunnevad seente vastu huvi. 2013. aasta detsembris lugesin kokku, et seeneuurijate iga-aastaselt talvisel seminaril osales 46 inimest, mis on ühe võrra rohkem kui brittide vastaval üritusel, kus osalesin novembris.

Teisest aspektist: meil on käsil mullaseente globaalne uuring, kus

võtame sama skeemi järgi proove üle kogu maailma. Selle põhjal on ühed seente poolest kõige liigirikka-mad meie tamme- või pärnaenamusega segametsad lubjarikkal pinnasel; paljud troopilised ja boreaalsed okas-metsa- ning tundrakooslused on liigivaesemad.

## **Kas kliima soojenemise tõttu on meil hakanud levima uusi seeneliike? Kas peaksime uute seeneliikide sissetuleku pärast muretsema või midagi ette võtma?**

Meile on tõepoolest tulnud sisse uusi seeneliike, aga nende seos kliimamuutustega ei ole päris kindel. Samaväärne või isegi suurem roll võib olla põllumajandussaaduste ja metsamaterjali transpordil. Enim kardame, et siia levivad patogeensed seened, mis kahjustavad suures ulatuses loomastikku, metsapuid või saaki. Globaalses mastaabis on suund seenhaiguste levila laienemise poole nii globaliseerunud kaubanduse kui ka kliimamuutuste tõttu.

## **Kas Eestis leidub ka arktomon-taanseid seeni, kes kliima soojenedes siin end üha ebamugavamalt tunnevad?**

Meil on väga palju ühiseid seeni tundrakooslustega. Kliima soojenedes mõned neist kindlasti kaovad, eriti sellised, mis on seotud vastavate taimedega. Kahjuks pole nende kohta sisuliselt midagi teada ja seepärast pakubki nende uurimine erilist huvi nii teaduslikust kui ka looduskaitselisest aspektist.

## **Eestis peame taimeliikide arvult liigirikkaimaks puisniite. Kas sama võib väita ka seeneliikide arvu kohta?**

Seentele sobivad pigem võsastunud puisniidud, sest seal on arenenud kõdukiht, kust enamik seeni leiab toitu. Samuti on võsastunud puisniitudel rohkem puuliike kui hooldatud puisniitudel ja endistel põllumajandusmaadel. Eri puuliike võib samuti vaadelda kui ökoniisse, sest paljud lagundajad, eriti mükoriissed ja patogeensed seened, on spetsialiseerunud kindlale taimeperekonnale. Segametsades on seente elurikkus

suurem kui monokultuurides just tänu eri nišsidele.

## **Oled uurinud kliima soojenemise mõju seenestikule. Kas peale arvu-kamaks muutunud liikide on ka neid, kes kipuvad kaduma?**

Veel ei ole jõudnud uurida, sest ka meedias tähelepanu pälvinud mas-taapne Eesti-Norra koostööprojekt alles algas. Senised uuringud on näidanud, et kliimamuutustel endil suurt mõju ei ole; pigem tingib muu-datusi seenestikust kliima tõttu muutuv taimkate. Kui paljud taimeliigid hakkavad kaduma, siis tingib see kindlasti veelgi rohkemate seeneliikide kadumise.

Kliimamuutuste mõju seente elurikkusele sõltub kindlasti vaadeldavast kooslusest. Eeldatavasti tundra- ja okasmetsade kooslused rikastuvad, sest igikelt ja väga happeline keskkond on üldist seente elurikkust pärssivad tegurid. Praegugi põuakartlikud kooslused võivad vaesestuda, sest kliima soojenemisega kaasneb suurema aurumise ja transpiratsiooni tõttu suurem põuarisk.

## **Miks troopikametsad on seenestikult liigivaesemad: võiks ju arvata, et soojus ja niiskus ning soontaimede liigirohkus võiks seente liigirikkust soodustada?**

Seente elurikkuse muster sõltub väga palju vaadeldavast seenerüh-mast: mükoriisete mullaseente liigirikkus on suurim parasvöötmes ilmselt seetõttu, et troopikametsades on tavaliselt vähe kõdu tänu kiirele aineringle ja termiitide aktiivsusele. Mis puutub ektomükoriisat moodustavatesse lehkseentesse (heinikud, vöödikud jms), siis nende rühmad on enamasti tekkinud koos okaspuudega põhjaparasvöötmes ja lähistroopilistes mägimetsades. Troopiliste koosluste võrdlemisi viljakas vähe-liigendunud muld ja evolutsiooniliselt nooremad peremeestaimed ei ole ektomükoriisaseente elurikkuse arengule eriti soodsad olnud. Siiski, üksikud rühmad, näiteks pilvikud, kukeseenid ja puravikud, on troopikas palju liigirikkamad kui parasvöötmes. Patogeenide, endofüütide ja kõdu lagundavate seente elurikkus

on suurem ikkagi troopikas, sest seal on palju rohkem taimeliike ja mikrooseened on tihti spetsialiseerunud teatud taimerühmale.

**Kas globaalses mõõtkavas mõjutab seente liigirikkust pinnase happelisus? Kas karbonaatne muld soodustab ka seente liigirikkust?**

Seente üldine liigirikkus on kõige suurem nõrgalt happelistel muldadel, ent ekto- ja arbuskulaarmükoriissetel seentel pigem neutraalse reaktsiooniga muldadel. Seevastu lagundajaid seeni on kõige rohkem tugevalt happelistel muldadel. Oluline on märkida, et eri seenerühmad on ilmselgelt eelistatud tingimustes, kus neil on kõige rohkem toitu (lagundajad) või kus neist on kõige rohkem kasu (mükoriisaseened). Mitme mineraalne kättesaadavus mullast oleneb selle pH-st.

**Viimasel ajal on tähelepanu pälvinud tolmeldajate pidev kadumine. Ega mükoriisaseentel ei ole sama sugust suundumust, näiteks kliimamuutuste tõttu? Mis juhtuks, kui meie põhilised mükoriisamoodustajad metsades või rohumaadel väheneksid, vahetuksid või sootuks kaoksid?**

Lääne-Euroopas on tendents, et happevihmade tõttu väga paljud meil tavalised metsaseened ei vilju: kas lämmastikreostuse või otseste pH muutuste pärast mullas. Pikemas perspektiivis põhjustab vähene viljumine kindlasti populatsiooni kidumise või isegi väljasuremise mullast. Taimkatte muutudes muutub ka seenestik, eriti sümbiondid. Kui kaovad okaspuud, on see kindlasti seenestikule väga suur kaotus, sest paljud lagundajad ja ektomükoriisa moodustajad seeneliigid on spetsialiseerunud okaspuudele.

Üldjoontes võib väita, et kuidas iganes kliima ka ei muutu, peamised funktsioonid jäävad alles; mõned võivad olla lihtsalt natuke häiritud. Sellele viitab ka mikroobide kiire kohanemine tugevasti reostunud pinnasega.

**Kuidas võiks rohttaimede mükoriisaseente uurimine edendada tead-**



Juureproovide kogumine Madeira vihmametsas näib esmapilgul samalaadne nagu meilegi tuntud kartulinoppimine

**missi taimede kooskasvamisest? Kui palju seemned soontaimede elu üldse mõjutavad?**

Rohttaimede seotud arbuskulaarmükoriisid seemned nii-öelda vahendavad taimede omavahelist konkurentsi, seda kas suurendades või vähendades. Konkurentsi vähendavaid tulemusi on kindlasti kergem avaldada, sest selline tulemus on intrigeerivam.

Seened mõjutavad soontaimede elu tohutult. Ilma lagundajate seenteta saaks taimedel fotosünteesiks vajalik süsihappegaas mõne aastaga otsa. Üle 80% maismaataimedest on mükoriisamoodustajad ja neist omakorda 90% ei saa hakkama ilma juursümbiontideta.

**Kui suur roll on seentel mulla moodustumisel ja viljakuse püsimisel? Kas mükoriisaseened mõjutavad näiteks põllul kasvavate teraviljade või rapsi saagikust?**

Eelmisel aastal ajakirjas Science avaldatud artikli järgi hõlmavad peamise osa metsahuumusest eelkõige surnud seeneniidistik ja puujuured. Seened toodavad ka keemilisi ühendeid, mis hoiavad koos mullaagregaate ning

pärsivad erosiooni laastavat mõju. See on eriti oluline põllumaadel ja muudel intensiivse inimtegevusega aladel.

Mükoriisaseenteta ei saaks kasvada metsad ja ka põldudel oleks saak kesine. Näiteks paljude teraviljade, kõrvitsaliste, tomati ja maa-sikate kasvu stimuleerib mükoriisa väga tugevasti, ent teiste puhul on toime väike. Ristõielised, kuhu kuuluvad kapsad, raps ja paljud teised kultuurtaimed, on pigem mittemükoriisse eluviisiga. Nad sisaldavad isegi aineid, mis pärsivad seeneniidistiku arengut. Evolutsiooniliselt on neil olnud teine strateegia: nad on nn pioneerliigid.

**Mükoriisaseeni pole ilmselt eriti kogutud või on need tallel preparaatenäidena. Kuidas mükoriisaseeni üldse loodusteaduslikes kogudes hoitakse?**

Seente viljakehi säilitatakse üldjuhul kuivatatud herbaareksplaridena. „Herba“ tähendab taime, aga juba vanadest aegadest, kus seeni peeti alamateks taimedeks, on mõned botaanilised terminid ka seeneteaduses sedavõrd juurdunud, et ei pane tähelegi. Näiteks veel ka „derma-



tofüüt" (nahaseen), „mükofloora" (seenestik) jpt.

Mükoriisid võib säilitada püsipreparaatidena. Ektomükoriissid juuretipud säilivad aastakümneid ka mitmesugustes DNA eraldamise puhvrites ja muudes lahustes.

### **Kuidas sa hindad eesti mükoloogia-teaduse positsiooni maailma mükoloogia?**

Ma olen kindel, et oleme maailma absoluutses tipus, seda nii mükoriisauuringute kui ka määramisvõimekuse poolest. Eesti teadlaste hallata on mitu seente DNA-järjestuste andmebaasi, mida kasutatakse üle maailma väga laialdaselt. Tooksin kindlasti esile akadeemikute Erast Parmasto ja Urmas Kõljala teened: nad on kaugeleägelikult ladunud vundamendi ja loonud praegused võimalused.

### **Millele keskendud oma järgmistes uuringutes?**

Edasine uurimine keskendub seente funktsionaalsete eripärade tuvastamisele eri ökosüsteemides ning globaalsete mustrite analüüsile. Teeme ka rakenduslikke uuringuid: koostöös metsateadlase Rein Drenkhaniga arendame kiireid ja efektiivseid võimalusi, mille alusel teha kindlaks olulisi metsapatogene; samuti uurime trühvlite kasvatamise perspektiivikut Põhjamaades.

### **Kuidas läheb Eesti mükoloogiaühingul?**

Eesti seeneuurijate kogukond on järjest kasvanud, sest viimastel aastatel on nii Tartu ülikoolis kui ka Eesti maaülikoolis seeneteadusega hakanud tegelema palju tudengeid. Igal kevadel ja sügisel korraldame seenelaagreid, kus matkame metsas, pildistame loodust ja määrame kaaskorjatud seeni. Rõõm on tõdeda, et nendest ühisüritustest võtab osa üha rohkem inimesi.

**Mida teha, et amatöörseeneteadlasi oleks meil rohkem? Kas neid on üldse tänapäeval vaja, kui seeni tehakse sagedamini kindlaks molekulaarsete meetoditega, mis eeldavad laborit, mitte kogemuslikku seenetundmist?**

Kõik, kellel on sügavam huvi seente määramise vastu, on teretulnud meie kokkutulekutel. Tipteadus areneb küll kindlalt molekulaarbioloogia radadel, aga järjest enam tunneme puudust inimestest, kes oskavad seeni loodusest leida ja määrata. See on seeneteaduse ja ka taimeteaduse vundament. Kehvale vundamendile on väga raske lossi ehitada.

Lääneriikides on häid harrastusteadlasi-naturaliste väga palju, enamasti pensionieas inimesed. Ma arvan, et Eestis on inimeste sissetulekud ja pensionid väikesed ning eneseteostuse asemel püütakse vabast ajast veel natuke lisatööd teha.

Heal tasemel seente määramine eeldab raamatute ja mikroskoobi olemasolu, mille hankimine käib väiksema sissetulekuga inimestele üle jõu. Paljudel juhtudel võib saada takistuseks ka vähene inglise keele oskus, sest parim valik kirjandust on inglise keeles, vähem saksa või prantsuse keeles.

Eestikeelne kirjandus on mõeldud ennekõike hobiseenestajatele, kes mõtlevad pigem maitseelamustele. Hiljuti ilmunud Kuulo Kalamehe Eesti riisikate raamat on üks vähe-seid väga põhjalikke teaduslikke eestikeelseid seenemäärajaid koos suurepärase Vello Liivi fotodega, ent riisikad hõlmavad alla protsendi hinnangulisest Eesti lehikseente hulgast.

Kuidas me ise saaksime huvilisi aidata? Võimaldame kasutada oma raamatuid ja mikroskoobe ning aitame soetada vajalikke materjale ja anname hüva nõu. Huvilised on alati teretulnud meiega ühendust võtma: teinekord võib see aidata vältida raskeid seenemürgistusi.

### **Kas mükoloogidele jätkub Eestis tööd? Kui tahaksin üliõpilasena spetsialiseeruda seentele, kas võiksin loota hilisemale töökohale?**

Tööd on jagunud kõigile ja jagub ka edaspidi. Oleme koolitanud ehitusmükoloogiliste uuringute spetsialiste, kes töötavad erasektoris. Praegu koolitame tudengeid inimpatogeneid, seenekasvatuse ja metsapatoloogia valdkonnas (viimaseid koostöös

Eesti maaülikooliga). Neid plaanime samuti suunata erasektoris, sest meil ja naabermaades on vastavaid spetsialiste vähe või polegi, aga kasumlikku tootmist jätkuks päris mitmele väikeettevõttele.

Lisaks on meil ideaalne võimalus teha karjääri teadlasena, sest meie töörühmas on olemas akadeemiliseks koolitamiseks vajalikud seadmed, ressursid ja juhendajad.

Viimasel ajal on kõige aktuaalsemad uurimisteedad mükoriisete seente mõju orhideede levikule, kliimamuutuste mõju seentele, kultuurtaimedega sisse toodud võõrseeneliigid (looduskaitsealine aspekt), trühvlikasvatus Põhja-Euroopas, metsapatogeneid diagnostika (mõlemad rakenduslikud), globaalsed mustrid seente levikus, konkurentsis ja ruumilises paiknemises (puhteaduslik aspekt).

### **Kas meil ikka jätkub häid seenetundjaid?**

Headest seenetundjatest on alati puudus – eriti sellistest, kes suudaksid määrata raskesti eristatavatesse perekondadesse kuuluvaid liike, näiteks narmasnutte, vöödikuid ja pilvikuid.

### **Kui hästi sa ise seeni tunnend?**

Ma arvan, et tunnen seeni võrdlemisi hästi, aga mikroskoopi mulle ei meeldi kasutada. Oma põhja sain väikese poisina, kui õppisin seeneraamatute järgi silmaga tundma paarisada tähtsamat seeneliiki. Ladinakeelsed nimed jäid isenesest meelde. Viimasel ajal on tudengid rohkem huvitunud seente molekulaarsest määramisest, ökoloogilistest küsimustest ja biogeograafiast, vähem taksonoomiast ja oskusest looduses liike määrata.

### **Millega tegeled peale seeneteaduse? Kuidas lõogastud?**

Tegelen paljude asjadega, kasvatan koos abikaasaga kaht peagi kolmeseks saavat imetoredat tütar. Minu hobid on puuviljandus, rattasõit ja ujumine. Kahjuks on järjest vähem aega tegeleda spordiga, ent tulevikus tahan sportima kaasata kogu pere. ■

# Põlevkivikarjääride metsastamine on rahvusvahelises huviorbiidis

Monika Kopti

Eesti Energia Narva, Aidu ja Sirgala karjääri kunagisi põlevkivivälju katavad mitmekümneaastased metsad. Viimastel aastatel on mitme riigi teadlased, õppejõud ja praktikud käinud Eesti maaülikooli metsandus- ja maaehitusinstituudi eestvõttel nende metsadega tutvumas. Siinsete karjääride rekultiveerimise kogemuste vastu tuntakse huvi Soomest Ameerika Ühendriikideni.

Ida-Virumaa tööstuse alus ja põlevkivitööstuse toorme allikas on kaevandused. Et karjäärialad loodus- ja elukeskkonnale väarikalt tagastada, need korrastatakse: istutatakse peale mets, muudetakse ala põllumaaks või leitakse alale mõni muu uudsem kasutus. Ent kõige levinum moodus on siinsed vanad karjäärid metsastada; peamiselt istutatakse mändi ja kaske, aga ka leppa ja haaba.

Metsa istutatakse karjääri järjepidevalt. Piltlikult öeldes saadab kaevetöid roheline viirg, sest kaevandatud ala korrastatakse vajadust mööda kogu aeg. Näiteks 2012. aastal tegevuse lõpetanud Aidu karjääris katab seetõttu maastikku nii viie- kui ka viiekümneaastane mets (☉ 1).

**Huvi metsastatud karjäärade vastu on suur.** Metsastatud karjäärialad on olnud pikka aega teadlaste tähelepanu all ning andnud ainest mitmele teadustööle [nt 1]. Ent selle valdkonna vastu tunnevad huvi ka teiste



FOTO: EESTI ENERGIA

☉ 1. Aidu karjäär lõpetas tegevuse 2012. aastal. Vanade kaevandusalade asemel kasvavad nüüd eri vanusega puistud: vanimad on umbes viiekümne- ja noorimad viieaastased metsakultuurid. Uue väärtuse annab Aidule veespordikeskus, mille tarvis rajatud sõudekanal valmis mullu augustis

riikide teadlased. Nii on maaülikooli teadlased viinud väliskolleege korduvalt Eesti Energia põlevkivikarjääridesse, et tutvustada tööstuse ja teaduse head koostööd.

2008. aastal viibis maaülikoolis USA külalislektor John A. Stanturf, kelle peamised uurimisalad on ökoloogilised protsessid ja ökosüsteemide taastamine. Nõnda tutvustati talle

autoriõigus MTÜ Loodusajakiri



ka 1968. aastal rajatud metsastamise katseala Sirgala karjääris. 2011. aastal tutvusid SNS puistu kasvukäigu uurijate võrgustiku kokkusaamisel osalenud teadlased ja Põhjamaade metsandus-, veterinaaria- ja põllumajandusülikoolide võrgustiku rahvusvahelise metsandusliku doktorikursuse osavõtjad Aidu karjääri metsakatsealadega. Aidu vaadati üle ka 2012. aastal maaülikoolis toimunud kolme rahvusvahelise metsandusuurimisvõrgustiku kohtumise raames.

Kõige värskem visiit leidis aset möödunud sügisel: Eesti maaülikooli metsandus- ja maehitusinstituudi, Rootsi põllumajandusteaduste ülikooli doktorikooli „Sustainable Management and Utilization of Forests” ja EFINORD-SNS Põhjamaade metsauuenduse võrgustiku korraldatud rahvusvahelise doktorikursuse raames tutvusid Rootsi, Soome, Eesti, Läti ja Iraani õppejõud, üliõpilased, teadlased ja praktikud ning ka mõned Prantsusmaa vahetusüliõpilased Narva karjääri (☉ 2).

Doktorikursusel osalejaid võõrustasid maaülikoolist professor Andres Kiviste ja vanemteadur Marek Metslaid, kes on ühtlasi EFINORD-SNSi koordineerija. Metslaidu sõnul oli siht näidata Narva karjääri korraldatud alade kaudu, kui edukalt on istutatud puud kaevandusmaastiku omaks võtnud. Selleks sobisid hästi maaülikooli teaduri Tatjana Kuznetsova ja tema kolleegide Narva karjääri rajatud katsekultuurid. Nende põhjal tehtud teadusuuringute tulemused on avaldatud mainekates teadusajakirjades [2, 3]. Toonase väljasõidu raames vaatasid maaülikooli teadlased üle ka 1960. aastate teisel poolel rajatud männi-, kuuse- ja lehispuistutega katsealad,

Alates 1960. aastatest on põlevkivikarjääridesse rajatud umbes 13 000 hektarit metsa.

70% istutatud puudest on okaspuud ja 30% lehtpuud.

2012. aastal metsastati 95 ha karjäärialasid ja 2013. aastal 251 ha.

Metsastamistööd teeb Eesti Energia tellimisel riigimetsa majandamise keskus.



FOTO: KALMER SOKMAN

☉ 2. Mullu sügisel rahvusvahelise metsauuenduse doktorikursuse raames tutvustas Eesti maaülikooli metsandus- ja maehitusinstituut Rootsi, Soome, Eesti, Läti, Iraani ja Prantsusmaa õppejõududele, üliõpilastele, teadlastele ja praktikutele põlevkivikarjääride rekultiveerimist Narva karjääris



FOTO: ANDRE LÜÜDE

☉ 3. Eesti Energia on igal aastal korraldanud oma töötajatele metsaistutuse talgupäevi. Eelmisel kevadel istutati Narva karjääris metsa koostöös Looduse Omnibussiga

kus on uuringuid tehtud juba kolmkümmend aastat.

Marek Metslaidu sõnul on suurte alade metsastamisel vajalikud järjepidevad uuringud. Muu hulgas annavad katsed võimaluse võrrelda eri puuliikide kasvu endistel kaevandusaladel ja looduslikel kasvukohtadel Eestis. Ammendatud põlevkivikarjääride metsastamine on Eestis olnud väga edukas ning need kogemused tulevad kahtlemata kasuks ka edaspidi. Metslaidu nentis, et meie teadlastel on hulgaliselt materjali, kuna karjääride taastamist metsamaana on jälgitud aastakümneid. Nõnda saame

teha järeldusi ja anda soovitusi, ühtlasi tutvustada oma teadmisi rahvusvahelisel tasemel. ■

1. Kaar, Lemar; Kiviste, Külliki (koost) 2010. Maa- varade kaevandamine ja puistangute rekultiveerimine Eestis. Eesti maaülikool, Tartu.
2. Kuznetsova, Tatjana et al. 2010. Survival of black alder (*Alnus glutinosa* L.), silver birch (*Betula pendula* Roth.) and Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) seedlings in a reclaimed oil shale mining area – Ecological Engineering 36: 495–502.
3. Kuznetsova, Tatjana et al. 2011. Aboveground biomass and nutrient accumulation dynamics in young black alder, silver birch and Scots pine plantations on reclaimed oil shale mining areas in Estonia – Forest Ecology and Management 363: 56–64.

**Monika Kopti** (1976) on Eesti Energia põlevkivi valdkonna kommunikatsioonijuht.

# Vaatemänguline halo

Jüri Kamenik

Talvel, kui valdavad vaiksed külmad ilmad, või päikeselisel kevadel ja suvel võib õrnade kiud- või kiudkihtpilvede korral silmata taevas huvitavat nähtust: halo. Enim tuntakse selle nähtuse kõige tavalisemat vormi: 22-kraadist halo ümber päikese. Ent peale selle leidub veel halovorme.

**H**aloks nimetatakse optilisi atmosfäärinähtusi, mille on tinginud valguse murdumine jääkristallides või peegeldumine neilt. Kitsamalt mõistetakse halo all 22-kraadist ehk väikest halo või harva tekkivat 46-kraadist haloringi päikese- või kuuketta ümber. Oluline on asjaolu, et halo tekib valguse ja jääkristallide, mitte veetilkade vahel nagu vikerkaare, glooria või tara puhul.

**Kuna halo tekkeks on peale valguse ja vaateleja vaja jääkristalle**, räägime pisut ka jääst. Jää on mineraal nagu teemant või soolgi ehk siis vesi tahkes kristalses olekus. Ent looduses leidub ka veest umbes 8% väiksema tihedusega jääd, mida nimetatakse jää teisendiks Ih, mis on kõige levinum. Erisuguse struktuuriga jääliike on palju, vähemalt üheksateist, neist kolm vormi on amorfsed ehk korrapärase kristallstruktuurita. Kuna esmalt puututi kokku looduses oleva jääga, on kõnealuse teisendi tähistuses Rooma number I. Täht h märgib

sed, et jääkristall on heksagonaalne ehk kuusnurkne. Lihtsustatult võib seda kujutada nõnda, nagu oleksid veemolekulid jääkristallides üksteisega ühendatud kuuekaupa.

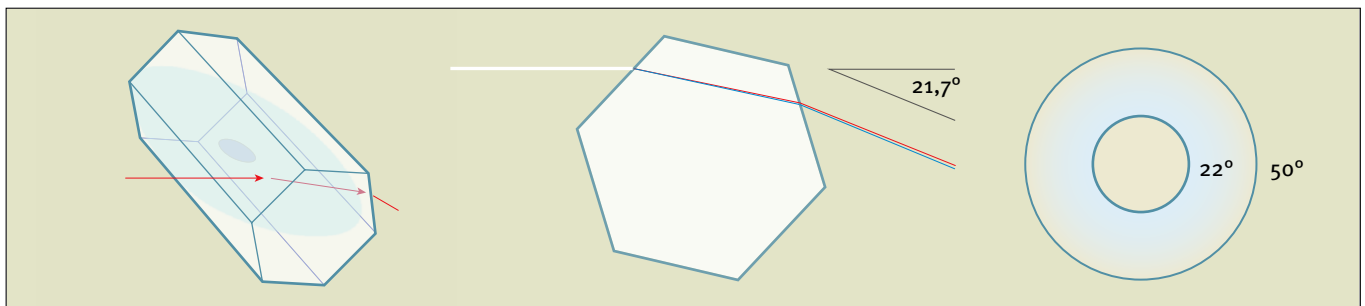
Paljud halod on värvilised, mida põhjustab dispersioon. See tähendab, et valguse murdumise näitaja on lainepikkusest, kusjuures rohkem kalduvad esialgselt suunast kõrvale lühemad lainepikkused ehk sinine valgus. Värvilisi halosid kiputakse mõnikord segi ajama vikerkaarega. Pidagem silmas, et vikerkaar tekib valguse peegeldumisel või murdumisel veepiiskades, tavaliselt siis, kui päike paistab vihmakardinalle või udumüürile; halo on aga seotud jääkristallidega.

Mõni halovorm, näiteks valgusamm, on siiski ka valge või valgusallikaga sama värvi. Sel juhul valguskiired ei murdu, vaid peegelduvad jääkristallide pinnalt ning halovorm omandabki valgusallika värvuse. Selle alusel võib halod jagada kahte suurde rühma: need, mis tekivad nii valguse murdumi-

sel kui ka peegeldumisel, ja need, mille on põhjustanud vaid valguse peegeldumine. Teise käsitlusviisi järgi võime rääkida liht- ning multihalodest, olenevalt sellest, mitut halovormi on korraga näha.

Halo tekkeks on niisiis vaja valgust, vaatelejat ja jääkristalle. Tavaliselt on jääkristallid atmosfääris suspensioonina, st jäädu ja teemanttolmuna või jääpilvede (nt kiudpilved) või sademetena. Mainitud teemanttolm sisaldab jääkristalle, mis on moodustunud õhus oleva niiskuse tõttu; see tekib tavaliselt väga külma ja selge ilma korral ning sellega on seotud mitmesugused halonähtused, vahel võivad tekkida ka keerukad multihalod. Halo võib näha ka jää- ja lumepindadel.

**Kõige sagedasem on 22-kraadine haloring** ehk väike halo kuu- või päikeseketta ümber. Nagu nimigi ütleb, on selle tajutav nurkraadius  $22^\circ$ . Niisugune halo tekib tavaliselt enne oklusioonifrondi või sooja frondi saabumist, kui taevas leidub



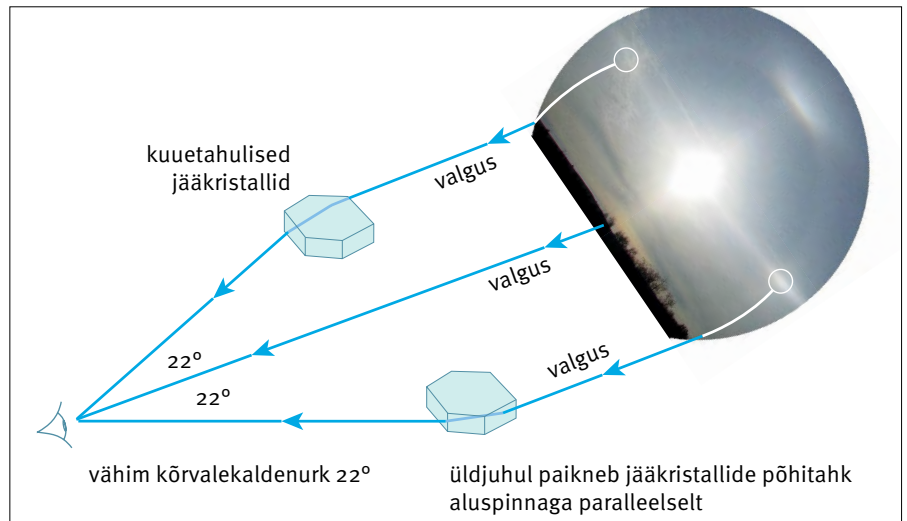
© 1. Väikese halo tekke skeem sellele tüüpiliste jääkristallide puhul. Valguse kõrvalekaldumise vähim nurk on umbes  $22^\circ$ , kuid see on lainepikkusest ja nii ilmnevad eeskätt punane ja sinine toon. Paremalt on näha teoreetilise  $22^\circ$  halo välimus: auguga ketas. Haloringina tajume ainult ketta sisemist serva, sest kõige sagedamini kaldub valgus  $22\text{--}23^\circ$  kõrvale [1 järgi]

autoriõigus MTÜ Loodusajakiri



kiudkihtpilvi. Sel juhul on pilvedes või ka maapinna lähedal teemantolmus olevad jääkristallid kuusnurksete põhitahkudega prismad, mis paiknevad kas segipaisatult ehk disorienteeritult või nõrgalt orienteeritult. Sääraseid jääkristallide külgtahke läbides kaldub päikesevõi kuuvalgus  $22\text{--}50^\circ$ , kuid enamasti umbes  $22^\circ$  kõrvale, kusjuures täpne vähim kaldenurk oleneb siiski valguse lainepikkusest (vt ☉ 1, 2). Seetõttu ilmnevadki spektrivärvused ning halo on nõrgalt värviline: tajutava ringi sisemine osa on punakas, välimine aga sinakas.

Kui olla päris täpne, siis see halovorm on nagu auguga ketas, mille sisemist serva tajume ringina, kuid väljapoole liikudes muutub ring üha hägusemaks, ulatudes päi-



☉ 3. Päikesesappide puhul läbib valgus plaatjaid jääkristalle külgtahkude kaudu, kusjuures kõrvakaldenurk on sama mis väikese halo puhul ( $22^\circ$ )

keseketta keskpunkti tegelikult  $50^\circ$  kaugusele (vaatleja seda osa enam ei

näe). Üsna sageli on haloringil näha ka ebapäikesed, mis viitavad sellele, et teatud hulk jääkristalle paikneb korrastatult: nad on ühesuguse orientatsiooniga.

Selle halovormiga on seotud mitu teoreetilist probleemi. Näiteks on selgusetu, kuidas saavad jääprismad olla nii halvasti orienteeritud, et tekib just see halonähtus. Märksa tõenäolisem oleks selline kaootiline paigutus võrdkülgete prismade puhul, kuid see olukord on üsna haruldane. Veel on võimalik, et  $22$ -kraadiseid halosid ei tekita üksikprismad, vaid nende kobarad, kuid sellega ei saa seletada kõige puhtamaid  $22$ -kraadiseid halosid. Nagu teistegi halode puhul ilmneb väike halo valgusvilgetena, mis lähtuvad miljonitelt sobivas kohas paiknevatest jääkristallidelt. Seega näeb iga inimene halonähtust isemoodi.

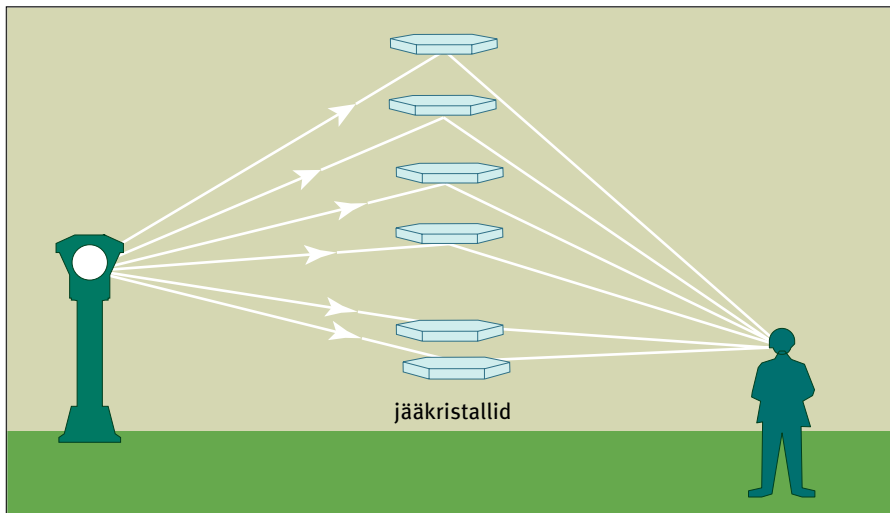
Vahel on avaldatud arvamust, et rõngakujuline  $22^\circ$  halo on märk lähenevast kehvast ilmast. Vanarahva tähelepanekute järgi: „Päikesel rõngad suil ja talvel sünnitavad pitkalist sadu, nõndasama ka sapid ees ja taga päikesel”. Või: „On päikesel ratas ümber enne lõunat, tuleb seltsamal päeval vihma. On päälle lõunat, tuleb teisil päeval. Nõndasama on ka kuurõngastega lugu” [2]. Kas neil ilmavanasõnadatel on tõepõhi all?

See halovorm tekib tavaliselt kiudkihtpilvede olemasolu korral. Kiudpilvede puhul on haloring katkendlik, sest pilvekiht pole siis ühtlane. Ülemise kihi pilvede teke ja



☉ 2. Väike ehk  $22$ -kraadine halo on kõige sagedasem halovorm

FOTOD: JÜRI KAMENIK



⊙ 4. Üks halovorm on valgussammas, mille tekitab õhus hõljuvate miljonite plaatjate jääkristallide põhitahkudelt nähtav peegeldus. Valgus võib lähtuda mis tahes allikast: päike, kuu, tänavavalgusti või näiteks autotuled

tihenemine võib tõesti olla seotud läheneva ilmamuutusega (front, tsüklon või selle lohk), kuid üksnes selle põhjal ei saa lõplikke järeldusi teha. Näiteks 2011. a 11. aprilli ennelõunal ülemise kihi pilved Ida-Eestis (Tartus) küll tihenesid ja tekkis uhke halode vaatamäng, aga õhtul taevaselgines ning järgmine päev oli väga päikeseline ja rahulik.

Kui taevast kattub kiud- ja kiudkihtpilvedega, mis liiguvad tuule suhtes nurga all (tuulenihe, õhurõhk langeb samal ajal), on ilma halvemine üldjuhul siiski üpris tõenäoline.

**Ebapäikesed ehk päikesesapid** on ühed kõige sagedasemad 22-kraadise halo kaaslased. See halovorm kujutab endast värvilisi laiike mõlemal pool päikese- või kuuketast, viimase puhul nimetatakse neid ebakuudeks ehk kuusappideks. Laigu sisemine osa on punane või oranž, saba aga valge või kergelt roheline või sinine. Enamjaolt ilmnevad sapid loojuva päikese ajal.

Päikese- või kuusapid tekivad siis, kui kiud- ja kiudkihtpilvedes või teemanttolmus on palju plaatjaid jääkristalle (väga õhukesed jääprismad), mille põhitahud on aluspinnaga enam-vähem paralleelsed. Sel juhul siseneb valgus jääkristallidesse külgtahkude kaudu ja kaldub, nagu 22-kraadise halo puhul, esialgselt suunast vähemalt 22° kõrvale (vt ⊙ 3). Kuna kõige vähem kaldub

kõrvale punane valgus, on sappide päikese- või kuupoolne osa punakas. Samal ajal need jääliistakud tavaliselt võbelevad, mistõttu sapid on püstsuunas rohkem või vähem välja venitatud. Kui võbelus on väga tugev, nimelt suuremate jääkristallide puhul, võivad sapid muutuda 22-kraadise haloringi osaks. Nõnda on nende kahe halovormi vahel mõnikord keeruline vahet teha.

Juhul, kui päikese- või kuuketas asub horisondist üsna kõrgel, üle 10°, peegeldub valgus ka jääkristal-

lide põhitahkudelt (jääkristalli sees), sestap kaldub valgus oma esialgselt suunast kõrvale üle 22°. Seepärast on sapid nihutatud väikesest haloringist kaugemale; kaugus oleneb sellest, kui kõrgel asub kuu- või päikeseketas. Ühtlasi on sapid siis nõrgemad ehk teisisõnu: nad on kõige eredamad siis, kui päikese- või kuuketas on horisondil.

**Külmadel ja vaiksetel talvapäevadel võime näha valgussambaid.** Nii oli ka jaanuari teisel poolel, kui valitsetid tänavuse talve kõige külmemad olud. Valgussambaid võis siis silmata peaaegu ülepäeviti.

Vahel nimetatakse neid ka päikesesammasteks, kuigi tihti pole päikesel selle halovormiga mingit pistmist. Valgusallikas võib olla ka kuu, tänavavalgusti või näiteks autotuled, mille kohale sammas tekib. Valgus peegeldub õhus hõljuvate plaatjate jääkristallide põhitahkudelt (⊙ 4, 5). Sambad võivad tekkida ka valgusallika alla; siis peegeldub valgus jääkristallide ülemiselt põhitahult. Tegelikult ei olegi mingit sammast, vaid üksnes miljonid vaatlejani jõudvad valgusvilked, mis loovad mulje sambast.

Valgussambad ulatuvad tavaliselt horisondist 5–20° kõrguseni, kuid võivad teatud juhtudel ulatuda peaaegu



⊙ 5. Erakordselt ere päikesesapp 29. oktoobril 2012 Kose lähedal. Kui päikeseketas on madalal horisondi kohal, siis on sapid kõige tugevamad. Antud juhul võib kahtlustada, et sapi sabaks on rõhtringi fragment, kuid tekkeks vajalikke ja sobivas asendis jääkristalle päikesekettast kaugemal nähtavasti enam ei olnud

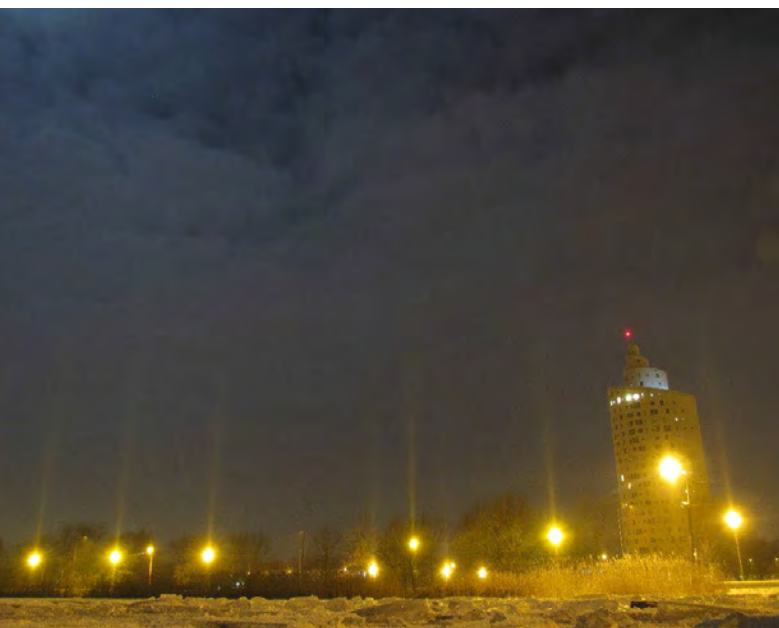


seniidini. Kui kujutleme hiidsirkli, mille haarade alguspunkt on vaatleja asukohas, üks sirklihaar on maapinnaga tasa ja teine haar osutab valgussamba tippu, siis harude vahele jääv nurk ongi kõrgus horisondist kraadides.

Valgussamba laius ja kõrgus oleneb vaatleja ja valgusallika asukohast, jääkristallide suurusest, hulgast, asukohast ja kristalli tahkude asetusest maapinna suhtes. Näiteks, mida rohkem on ühesuguse asendiga kristalle, seda kitsamad on sambad. Kui vähemalt osa jääkristallide põhitahk on aluspinna suhtes suuresti kaldu ja valgusallikas asub horisondi lähedal, võivad sambad olla üsna kõrged. Vaikse ilmaga, kui sajab hõredat lund, hõljuvad jääkristallid aluspinnaga peaaegu paralleelselt ja nii tekivad võrdlemisi lühikesed, laiad ja vähemärgatavad valgussambad. Kui valgusallikas, näiteks päike, asub horisondist mitme kraadi kõrgusel, siis on tugevaim alumine valgussammas, sest valgus peegeldub rohkem jääkristallide ülemistelt põhitahkudelt. Kui päike on loojunud, muutub alumine sammas aga nõrgemaks ja ülemine tugevamaks.

Erinevalt paljudest ülejäänud halovormidest tekiavad sambad vaid valguse peegeldumise tõttu, seepärast on nähtus valgusallika värvi (☉ 6). Enamiku muude halovormide korral valgus murdub jääkristallides ja tekiavad vikerkaarele tuttavad värvused. Valgussambaid näeb ka siis, kui jääkristallid pole optiliselt kuigi kvaliteetsed (sh lumehelvestena), olles sel juhul ainus vaadeldav halovorm – muid halovorme sel juhul ei teki.

Mõnikord tekiavad libavirmalised: mitmekesiselt värvunud sammaste kogum, mis meenutab päris virmalisi. Enamasti võib neid näha pimedal ajal tavaliselt asulate kohal. Libavirmalised ilmuvad siis, kui väga külma ilmaga hõljub õhus ohtralt plaatjaid jääkristalle, näiteks teemantolmuna. Kuna asulates on mitmesugust tooni andvaid valgusallikaid, võivad kujuneda eri värvi valgussambad.



☉ 6. Valgussambad Tartus tänavu jaanuaris. Temperatuur oli  $-14\text{ }^{\circ}\text{C}$  ja õhus hõljus väga palju peeneid jääkristalle, mis on üks samba tekke eeldus



☉ 7. Väga selgesti välja kujunenud piiritletud ehk kopshalo osa, mis oli kiudkihtpilvedel jälgitav Tartus 2010. aasta 6. mai pärastlõunal, kui päikeseketas asus umbes  $44^{\circ}$  kõrgusel horisondi kohal

**Piiritletud halo kuju meenutab kopse.** Mõnikord võib päikeseketta ümber silmata peaaegu märkamatu kiudkihtpilvedel 22-kraadise haloga sarnast, kuid tunduvalt kirkamate värvidega halovormi. Tähelepanelikum vaataja märkab, et see polegi ringikujuline, vaid hoopis ovaalne (☉ 7). Nähtus paistab paremini silma, kui samal ajal ilmneb ka 22-kraadine halo, mis on täiesti ümmargune.

Selle halovormi teeb huvitavaks asjaolu, et tema kuju oleneb suuresti päikeseketta kõrgusest. Kui päike asub seniidis või selle lähedal, siis ühtib piiritletud halo 22-kraadisega, aga kui madalamal, on nähtus ovaalne. Kui päike jääb  $30\text{--}50^{\circ}$  kõrgusele horisondist, meenutab halovorm kopsude üldplaani, sellest tuleneb ka piiritletud halo teine nimetus: kopshalo. Kui päikeseketas asub horisondist vähem kui  $29^{\circ}$  kõrgusel, siis laguneb piiritletud halo ülemisteks ja alumisteks puutujakaarteks. Need on kajakatiibu meenutavad värvilised kaared, mis puudutavad 22-kraadist halo.

Piiritletud halode tekkeks peab pilvedes leiduma optiliselt kvaliteetseid kuusnurkseid jääprismasid, mille külgtahud paiknevad aluspinna suhtes rööbiti. Valgus nii siseneb kui ka väljub külgtahkudest ning  $22^{\circ}$  kõrvalekalle tekitab väikese halo ja suurem kalle piiritletud halo või puutujakaarte „tiivad“. Vahel annavadki kopshalo olemasolust aimu vaid kirkamate värvidega lõigud 22-kraadisel halol.

**Seniidikaar on ilusaim värvidega halovorm.** Sellel eristub hästi roheline toon. Vahel nimetatakse seniidikaart ka pilvenaeratuseks või äraspidiseks vikerkaareks (☉ 8). Selle tekkeks on vajalikud samasugused plaatjad jääkristallid (liistakud) nagu sappide puhul, ent valgus siseneb neisse põhitahu kaudu ja väljub külgtahu kaudu. See nähtus võib ilmned ka jääprismade puhul.

Seniidikaar ei moodusta täisringi, kuid viimase puhul saaksime rääkida juba üliharuldasest Kerni halost, mida pildistati esimest korda maailmas alles 2007. aastal



⊙ 8. Seniidikaar on üks kirkamate värvidega halovorme, meenutades vikerkaart. Pane tähele, et selgelt on näha ka rohelist värvi. Foto on tehtud 2010. a 24. juuni õhtul Laagri kohal

Soomes. Seniidikaar saab tekkida ainult siis, kui päikeseketas pole horisondist kuigi kõrgel: kuni  $32,3^\circ$ . Kuna see halovorm päris seniidis siiski pole, on vahest täpsem nimetus „seniidilähedane kaar”.

**Üsna harva võib taevas näha rõhtringi**, mis on kogu ulatuses horisondist võrdsel kõrgusel asuv üsna lai valge joon (⊙ 9, 10). Sellise halovormi puhul peavad jääprismade kül- või põhitahud olema lamedad: nähtus saab tekkida kas liistakulaadsete õhukeste või pikemate jääprismade korral.

Kui õhk liigub vähe, siis asetuvad liistakute põhitahud aluspinna suhtes peaaegu rõhtsalt ning päikesevalgus peegeldub nende vertikaalsetelt külgtahkudelt, ent valgus võib peegelduda ka jääkristalli sees. Suuremate prismade puhul peegeldub valgus aga vertikaalsetelt põhitahkudelt, sest nende pikem telg on sel juhul aluspinna suhtes peaaegu paralleelne.

Et rõhtringe tekitab peegelduv valgus, siis on see halovorm valge. Täpsemalt: jääkristalli sees valgus küll murdub, ent kristallist väljudes liitub see taas valgeks valguseks. Vaataja jaoks näib rõhtring läbivat päikeseketast.

Tihti on selle nähtusega samal ajal võimalik vaadelda teisigi halovorme, näiteks ebapäikeseid. Sageli on rõhtring katkendlik ning selle fragmente on näha päikeseketta ja 22-kraadise halo vahel või ebapäikeste sabadena.

Sel juhul peegeldub valgus jääkristallide välispindadelt. Vahel harva võib rõhtringiga kaasneda  $120^\circ$  parheelion (päikesesapp). See on heledam koht rõhtringil ja asub päikeseketta vastassuunas.

**Veelgi haruldasem on 46-kraadine halo.** Saksamaa halouuringute rühm (*Arbeitskreis Meteore*) on välja selgitanud, et sellist suurt halo võib Euroopas näha keskmiselt kõigest neljal päeval aastas, seevastu 22-kraadine halo tekib keskmiselt 100 ja sapid 73 päeval aastas [1, 3].

Tegu on tohutult suure haloga, sest selle nurkraadius ületab väikese

halo oma üle kahe korra. Ühtlasi on ta vähemalt kuus korda kahvatum kui 22-kraadine halo, kusjuures värvustest on tajutav vaid punane toon.

Selle ja mõne teise halovormi teeb haruldaseks asjaolu, et nad on seotud jääkristallide optilise kvaliteediga. Nimelt ei lase kristallides leiduvad rikked valgusel peegelduda ja murduda nii, nagu nende halode tekkeks oleks vaja.

Nii suure kui ka väikese halo puhul on jääprismad nõrgalt orienteeritud, kuid suure venna sünniks peab valgus sisenema prismade külgtahu kaudu ja väljuma põhitahu kaudu. Just see kipub suuremate kristallide puhul olema mitmesuguste rikete või puudustega, mistõttu suurt halo ei kujune. Ent kui jääprismad on orienteeritud, siis ilmuvad  $46^\circ$  halo ülemissed või alumised puutujakaared. Neid üksikuid kaareosi ei saa siiski pidada suureks haloks.

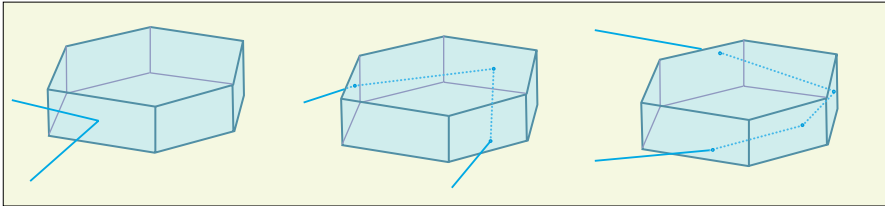
Nagu väikese halo puhul võivad ka suure halo ajal tekkida sapid, mis asuvad päikeseketta keskpunktist  $44^\circ$  kaugusel mõlemal pool. Nende puhul peab tavalisi sappe loov valgus läbima veel kord plaatjaid jääkristalle, nii et valgus kaldub vähemalt  $44^\circ$ .

**Väga põnev halovorm on raadiushalo.** Selle erilisust väljendab ingliskeelne nimetus: *odd radius halos*. Nähtust ei tekita tavalised jääliista-

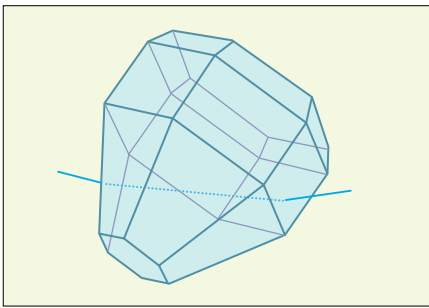


⊙ 9. Rõhtringi osa, nähtuna päikeseketta vastassuunast 11. aprillil 2011 Tartu kohal





⊙ 10. Täielik rõhtring tekib valguse erisuguste peegeldumiste tõttu, nagu plaatjate jääkristallide välisküljelt (vasakul), ühe sisepeegelduse (keskel), kahe sisepeegelduse (paremal) ja veelgi rohkemate sisepeegelduse tõttu. Sageli peegeldub valgus ainult jääkristalli välisküljelt, mistõttu näeme üksnes rõhtringi osi päikeseketta lähedal



⊙ 11. Raadiushalosisid tekitavad püramiidjad (heksagonaalsed) jääkristallid. Joonis kajastab 9-kraadise haloringi teket: valgus läbib jääkristalli keskosa ja selle vastastahku püramiidjas osas

kud või -prismad, vaid jääkristallil on ühe või mõlema põhitahu asemel püramiidjas osa, sellest ka nimetus „püramiidjad jääkristallid“ (⊙ 11). Kuna neil on palju tahke, võivad nad tekitada mitmekesisema valiku ringikujulisi halovorme.

Raadiushalodest on kõige selgeminini tajutav 9-kraadine halo, mida eristavad 22-kraadisest vormist üksnes väiksemad mõõtmed. Selgi puhul on jääkristallid, sedakorda püramiidjad, nõrgalt orienteeritult, kusjuures valgus siseneb neisse külgtahu kaudu ja väljub vastas asuvalt püramiidja osa tahult. Peale selle võivad tekkida 18-, 20-, 23-, 24- ja 35-kraadisised haloringid, kuid need on tavaliselt halvasti tajutavad ja nende esiletoomiseks on vaja fotosid töödelda (⊙ 12). Kergem on seda teha, luges kokku punased ringiosad, sest kõigi nende puhul saab paremini eristada punast ehk päikesekettapoolset osa.

Eestist tuleb viimaste aastate jooksul meelde kaks silmapaistvat juhtumit. Neist esimest nähti 2011. aasta 7. mail Järvamaal, kui multihalos olid vähemalt 9-, 18-, 20-kraadisised haloringid, peale nende 22-kraadine

halo ja päikesesapid. Üht huvitavat nähtust oli mul õnn kogeda mullu 5. aprillil Harjumaal. Tol päeval liikus Musta mere äärest Eesti idapiiri tagant põhja järjekordne lõunatsüklon, mis tõi Lõuna- ja Ida-Eestisse rohkelt lund ning tuisku. Eesti põhja- ja lääneosa kohale laotusid kiudkihtpilved. Selline olukord on potentsiaalselt väga soodne halode tekkeks. Nii juhtuski: näha võis haruldasi raadiushalosisid (⊙ 12). Multihalos paistis erakordselt ere 9-kraadine, kuid aimatavad olid ka 7-kraadine, 18-, 20-, 23- ja 24-kraadine halo ning kas ülemine puutuja-kaar või 35-kraadine halo.

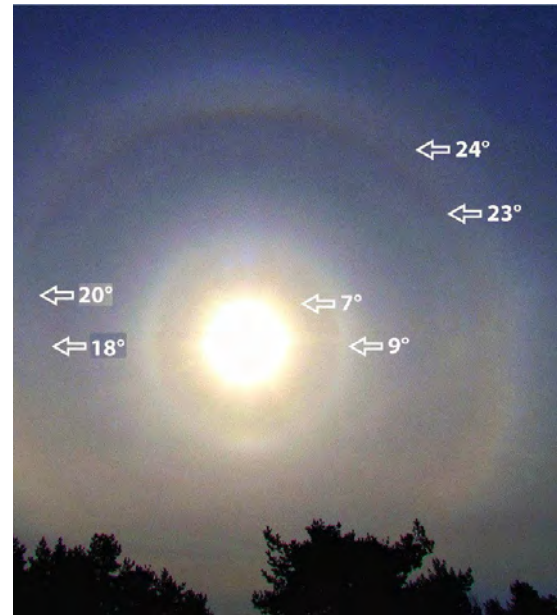
### Miks ei kaasne kiud- või kiudkihtpilvedega alati halonähtused?

Vahel võib näha, et taevast on kaetud kõrgete õhukeste pilvedega, ent mitte ühtki halonähtust pole võimalik isegi hoolikalt vaatlusel avastada. Sellel võib olla mitu põhjust.

Esimene ja kõige lihtsam on see, et pilved koosnevad tugevasti allajahnutunud veetilkadest. Veel on kapillaarides ja väikeste piiskadena omadus püsida vedel ka temperatuuril alla 0 °C. Selline olukord on tõenäolisem kiudkihtpilvede puhul, sest need asuvad kiudpilvedest tavaliselt madalamal (5–7 km kõrgusel) ja nende temperatuur jääb vahemikku –30 kuni –40 °C ehk need võivad veel napilt koosneda veepiiskadest.

Ülejäänud põhjused on seotud jääkristallide mõõtmete ja optilise kvaliteediga. Näiteks, kui tegu on äärmiselt väikeste jääkristallidega, mille läbimõõt on umbes 0,01 mm, on valguse difraktsioon nii tugev, et tajutavaid halosisid ei tekigi.

Kui jääkristallid on väga suured (umbkaudu 1 mm), leidub neis tõenäoliselt mitmesuguseid rikkeid



⊙ 12. Raadiushalode vaatamäng 5. aprillil 2013 Laagri kohal. Väga selgelt on näha 9-kraadine haloring

(praod, õhumullid, ebasümmeetrilised, liited), mis kipuvad põhjustama tompusid ja tugevasti võbelema, mistõttu samuti ei kujune selgeid halosisid.

**Halosisid on aasta ringi.** Talvel võib halo tekkida maapinnalähedases õhukihis, kui seal hõljub jääkristalle (nt valgussambad), ent ka kilomeetrite kõrgusel asuvates kiud- ja kiudkihtpilvedes. Halo on peaaegu lahutamatult seotud külmade ja vaikesete talvapäevadega, kui õhk on jääkristalle täis.

Soojal poolaastal põhjustavad halosisid jääpilved troposfääri kesk- ja ülemises osas.

Halo hooajaks võib Eestis ilmselt pidada aga kevadet, aega aprillist juunini, sest siis on madalpilvisus kõige väiksem ning ülemise kihi pilved paremini nähtavad. Tavatud pole siis ka multihalod – olukord, kui korraga on näha mitut halovormi. ■

1. Crowley, Les. Atmospheric Optics – <http://www.atoptics.co.uk>.
2. LEPP – Lõuna-Eesti pärimuse portaal. Rahvaastronoomia – [http://www.folklore.ee/lepp/rouge/?sel\\_id=13](http://www.folklore.ee/lepp/rouge/?sel_id=13).
3. von Wolfgang, Hinz. German Halo Research Group – <http://www.meteoros.de/halres/haloausw2004/haloausw04.htm>.

**Jüri Kamenik** (1988) on Tartu ülikooli loodus- ja tehnoloogiategaduskonna geograafiaüliõpilane ja vabakutseline ilmahuviline. Teinud ilmavaatlusi 1998. aasta veebruarist, lemmikteemad on äike ja pilved. Alates 2009. aastast seotud ilm.ee-ga ning korraldanud üle Baltimaade äikesajahte.

# Inimene ja metsloom: kas ületamatu vastuolu?

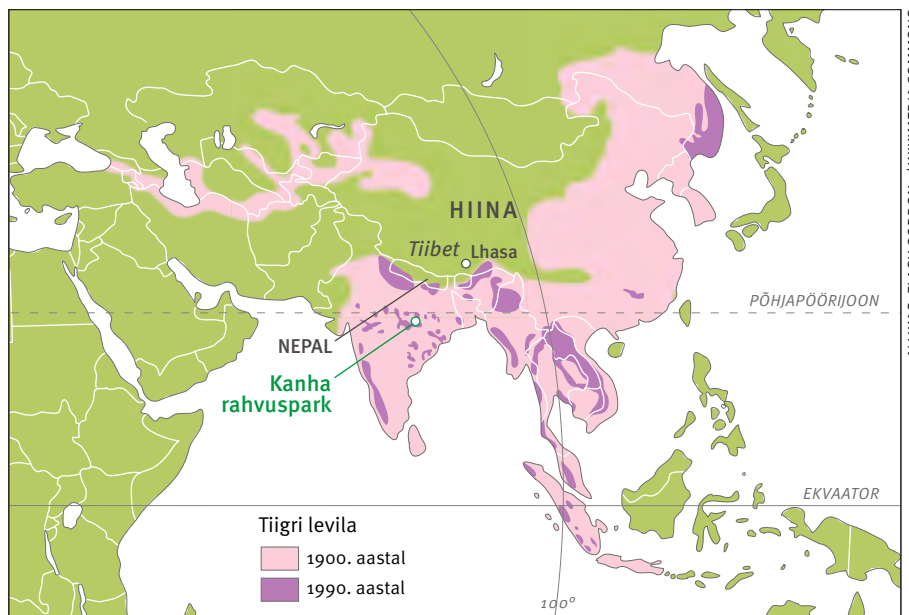
Liina Gross

Mõni aasta tagasi oli mul au peatuda sügaval Kesk-India džunglis Ranade perekonna juures, kes on oma elu pühendanud tiigrite kaitsele. Perenaine Latika Nath Rana on üks hinnatumaid tiigritundjaid maailmas. Oxfordi ülikoolis kaitses ta esimese naisena maailmas doktoritöö tiigrikaitse kohta.

**T**ema abikaasa Nanda S. J. B. Rana pärineb Nepali kuruksast Ranade dünastiast. See suguvõsa valitses üle saja aasta Nepalit ja kannab vastutust kolonialismi ajal brittidega koostöös peetud suurimate kuninglike tiigrijahtide eest nii Nepalis kui ka Indias. Perekonna ajalooline taak on temast nüüdseks teinud ühe India ja Nepali innukaima tiigrikaitseja, tema kaastööd ajakirjale National Geographic on pälvinud tähelepanu üle maailma.

Abielupaari suur kirm ja armastus tiigrite vastu ning vankumatu võitlusvaim selle kuningliku loomaliigi allesjääduse eest sütitas mind nüüd, et aasta hiljem otsustasin pakida oma asjad siin Eestis mõneks ajaks kokku ja pöörduda tagasi Ranade juurde, et õppida tiigrikaitset sügavuti. Asusin tööle dr Rana abiliseks tiigrikaitseprojektides ning omandasin samal ajal naturalisti (loodusetundja ja -tutvustaja) ametit. Minu kodukohaks sai Kanha tiigrite reservaat, kahe tuhande ruutkilomeetri suurune kaitseala Kesk-Indias. See on hinnanguliselt 73–105 bengali tiigri (*Panthera tigris tigris*) elupaik.

**Kui palju on tiigreid?** 20. sajandi algul oli Indias umbes 40 000 bengali



Eelmise sajandi jooksul hävis 96% maailma tiigriasurkonnast. Allakäik jätkub hoogsalt: vaid viimase nelja aastaga on nende eluala Indias vähenenud kümnendiku võrra

tiigrit, praeguseks on see arv India valitsuse andmetel kahanenud 1700-ni, teadlaste ja ekspertide arvates isegi 1300-ni. Teistes maades elutsevad teised tiigri alamliigid, keda on kokku umbes niisama palju. Hinnanguliselt on maailmas praegu 3000–3600 vabas looduses elavat tiigrit. Eelmise sajandi jooksul on maailm kaotanud 96% tiigrite asurkonnast.

Kaheksast tiigri alamliigist on viimase kuuekümneme aasta jooksul välja

surnud kolm: bali tiiger (*Panthera tigris balica*), kaspia tiiger (*P. tigris virgata*) ja jaava tiiger (*P. tigris sondaica*). Ennustatakse, et järgmisena sureb välja lõuna-hiina tiiger (*P. tigris amoyensis*). Väidetavalt on neid alles kõigest 49 looma, enamik Hiina loomaaedades.

India riikliku tiigrikaitsevalitsuse (*National Tiger Conservation Authority*) andmeil suri riigis mullu 63 tiigrit, kellest 42 tapsid salakütid. Need on

autoriõigus MTÜ Loodusajakiri



ametlikult avastatud ja kirja pandud juhtumid, tegelikud numbrid võivad olla kaks kuni kolm korda suuremad.

Iga nelja aasta tagant korraldatakse Indias üleriigilisi tiigriloendusi. Uus loendus kuulutati välja tänavu jaanuaris. Loenduse jaoks on eraldi välja õpetatud 2000 vaatlejat ning kaasatud ka valitsusest sõltumatuid eksperte. Nõnda peaks saama ajaloo täpseima tulemuse, sest senised loendused pole olnud kuigi usaldusväärsed. Peamiselt seetõttu, et osariikide valitsused on üritanud probleemi siluda ja näidata tiigrite arvukust tegelikust suuremana, samuti on kasutatud viletsaid loendusmeetodeid.

Senini on arvukust määratud, loendades tiigri käpajälgi. Arvati, et igal tiigril on ainulaadne käpajalg, mida saab teistest selgelt eristada. Teadlaste väitel võivad aga jäljed olla väga sarnased ning muutuda ilma ja pinnase mõjul. Nii võib juhtuda, et ühte tiigrit loetakse mitu korda, või peetakse tiigriks koguni leopardi.

Näiteks loendati 2001. aastal Sariska tiigrite reservaadis Loode-Indias jäljemeetodil 24–26 tiigrit. 2004. aastal kontrollides aga avastati, et alles ei ole ühtegi: salakütid olid ammu kõik tapnud.

Sel korral loendatakse nn kaameralõksudega: loomaradade lähedusse puude külge paigaldatakse automaatkaamerad, mis salvestavad oma



FOTO: LIINA GROSS

Kaameralõks tiigriloenduseks. Kaks korda päevas korjatakse nende mälukaartidelt kokku tiigripildid. Triibumuster toimib isendit eristava tunnusena nagu inimestel sõrmejalg

vaateväljas kõik liikuvad objektid. Mälukaarte kontrollitakse kaks korda päevas, kõik tiigripildid kogutakse kokku. Neid omavahel võrreldes saab kindlaks teha tiigrite arvukuse, sest iga tiigriisendi triibumuster on niisama kordumatu kui inimese sõrmejalg. Samas jätkatakse ka käpajälgede loendamist, et eri meetodite tulemusi omavahel võrrelda.

**Salakütid.** Indias keelati ametlikult tiigrite küttimine 1972. aastal. Enne seda oli tiigrijaht üks peamisi meelelahutusi nii India kuninglike pere-

kondade kui ka briti aristokraatide seas.

1975. aastal keelustati ka igasugune kauplemine tiigrite ja leopardide kehaosadega nii riigi sees kui ka üle piiri. Ometi märkab India suuremaid ajalehti sirvides tänini korra nädalas uudist, et kinni on peetud mõni salakütt tiigrinahkade või mitme kilo tiigriluudega.

Ühest küljest on seda rõõm lugeda: ametnikud teevad oma tööd ning salakütte saadakse kätte. Ent see on vaid jäämäe tipp. Praeguseks on loomade salakaubandus muutunud Indias maffiaks, kus kogu tegevus on hoolega läbi mõeldud ja korraldatud. Salaküttide kõrval kuulub võrgustikku mitut järku vahendajaid.

Olgugi India looduskaitseeadus üks karmimaid maailmas, on sel väga vähe jõudu. Karistus tiigri tapmise eest on kuni seitse aastat vangistust ja kuni 10 000 ruupiat (600 eurot) trahvi, olenevalt sellest, kas tiiger on tapetud rahvuspargi sees, puhvertsooni alal või kaitsealast väljaspool, kus karistus on leebem. Paraku kulub süüdlaste leidmiseks aastaid ning tihti pole neid võimalik aeglase korrumppeerunud kohtusüsteemi tõttu süüdi mõista.

Näiteks käib siamaani üks kohutav protsess tiigri tapmise üle Kanha rahvuspargis 1975. aastal. India looduskaitseühingu (*Wildlife Protection Society of India*, WPSI) andmeil on



FOTO: H. BARTELS / WIKIMEDIA COMMONS

Kütitud jaava tiiger 1941. aastal. Pärast 1979. aastat pole Jaava saarel tiigreid enam nähtud, alamliik on välja surnud





FOTOD: AUTOR I SÖBER ROHEET



Taldrikraud teevad looma elulõpu iseäranis piinarikkaks

India kohtutes uuritud üle 900 juhtumi, kus on tapetud tiiger või kaubeldud tema kehaosadega. Ainult 61 neist on praeguseks jõudnud süüdimõistva otsuseni, enamik protsesse käib senimaani.

Enamjagu salakütte on pärit pika tavaga kütikogukondadest, arvatakse *baheliya* ja *bawaria* hõimudest, kes elavad just minu töökohaks olnud Kanha tiigrireservaadi ümbruses. Need elukutselised tiigrikütid tunnevad loodust ja oma saaklooma kombeid väga hästi. Perede ja gängidena liiguvad nad ühest reservaadist teise, et korraldada tiigrite tapmise retki. Rändava eluviisi tõttu on neid väga keeruline tabada.

**Püünised.** Üks meie igapäevaseid ülesandeid Kanhas oli otsida ja eemaldada tiigripüüniseid. Neid on mitmesuguseid.

Enim on levinud jalapüünised: lihtsad, odavad ja samas väga tõhusad. Jalapüüniseid saab lühikese aja jooksul seada suurele alale üles väga palju. Enne tehakse väljavalitud maalaladele ühe-kahepäevaseid luureretki, otsides tiigrite jälgi ja väljahaiteid.

Jalapüünise silmus asetatakse maasse kaevatud pisikesse auku ning kaetakse lehtede ja prahiga. Auk tehakse tavaliselt noore painduva puu lähedusse, et puu toimiks vedruna, mis looma üles tõmbab. Elukutselised tiigrikütid eelistavad silmuse teha jämedast trossist: nii tekib looma nahale vähem rebendeid, mis kahandaksid selle hinda.

Püünise ette asetatakse puutokk, mille järgi oma samme seades astub tiiger otse püünisesse, mis siis tema jala ümber sulgub. Puutoki tõttu koondab tiiger oma raskuskeskme lõksu astuvale jalale. Nii ei saa ta

sulguvat lõksu tajudes jalga kiiresti tagasi tõmmata.

Kütid väidavad, et teavad tiigri sammu täpset pikkust ning asetavad püünised nõnda, et ükski teine loom sinna ei satu. Ometi ei julge külainimesed mõnes kandis ohtrate püüniste tõttu enam metsa minna.

Tarvitusele on võetud keha- ja kaelapüünised. Selleks torgatakse kaks 130 cm pikkust puutokki maasse kummalegi poole loomaraada, üksteisest umbes 60 cm kaugusele. Tokkide vahele tõmmatakse teras- traadist silmus ning ühendatakse see painduva puutüvega.

Kasutatakse ka püünisraudu, nn taldrikraudu, mis sarnanevad meil keelatud karuraudadega ning on tiigri- rile eriti piinarikkad.

Kinni püütud tiiger materdatakse puukaigastega eriti jõhkral viisil uimaseks ning surutakse terav puuront suu kaudu läbi kurgu, et teda lõplikult surmata. Nii jääb tiigrinahk rikkumata; sellise naha eest on ostja nõus maksma väga kõrget hinda.

Laialt on levinud ka tiigrite mürgitamine. Enim kasutatakse lihtsasti kättesaadavat organofosfaadil põhinevat mürgi, mida tavaliselt tarvitatakse metssigade vastu (tuntud kui TheMix, 500 mg).

Tiigreid mürgitatakse mitut moodi. Üks võimalus on toppida surnud kana, lehma või mõne muu kodulooma kõht mürgi täis ja jätta korjus tiigri- le peibutuseks.

Teine võimalus on tiigri asupaik kindlaks määrata ja oodata, kuni ta mõne saaklooma kinni püüab. Tavaliselt peidab tiiger korjuse kindlasse kohta ning käib seda söömas mitu korda. Korjus kaetakse mürgiga ning mõni päev hiljem saab surnud tiigri- le järele tulla. Seda meetodit kasutatakse eriti tihedalt külade lähedal, kuhu tiigrid tulevad koduloomi püüdma.

Levinud moodus on mürgitada kuival ja kuumal aastaajal džungli veesilmad, kus tiigrid käivad janu kustutamas.

Viimastel aastatel on tiigreid üha sagedamini tapetud elektriga. Loomarajale paigutatakse 230–1100-vatise pingega allkaabel, tiiger astub sellele peale ja saab elektrilöögi surma.





FOTOD: LIINA GROSS

Külaidüll Valmiki tiigrite reservaadis Põhja-Indias (vasakul) ja Kanha rahvuspargi puhvertsoonis (paremal). Tiigri tuled jagelemist ette nii koduloomade kui ka maa pärast

**Võitlus maa pärast.** Salaküttide tegevuse peamine ajend on loomulikult vaesus, ent väidetavalt ka vimm tiigrite vastu. Vimma põhjus on hiljuti kehtima hakanud looduskaitse seadus, mis on tiigrite kaitseks keelanud inimtegevuse rahvusparkides. Nii peavad terved külatäied inimesi rahvusparkidest ära kolima.

Riik annab küll raha, et külad ümber paigutada, ent pole mõelnud sellele, mis saab pärast kolimist peredest, kes on elanud põlvkondi džunglis ning saanud sealt kõik eluks vajaliku.

Sellises olukorras on külamehi kerge veenda tiigreid jahtima, liiati kui ühe tiigri eest pakub vahendaja 60–1500 dollarit, mille saab kulutada pere healuks.

Osaletsin ka ise töörühmas, mis korraldas 40 küla ärakolimist Kanha rahvuspargist. Kokku elas nendes külades umbes 3500 inimest. Toiming oli väga raske, sest elanikud ise pole ärakolimisest sugugi huvitatud. Kohati tuli neid lausa sundida.

Algul ma ei mõistnud, miks öelda ära uuest, värskest ehitatud külast, kus on olemas veevõrk ja elekter, mis on seal kandis haruldus. Hiljem aga sain aru, et uued külad on ehitatud nii-öelda keset tühjust, suvalistele väljadele, kus pole isegi haritavat maad, et peret toita. Külaelanikel polnud ka sobivat haridust, et konkureerida niigi ülerahvastatud ja suure tööpuudusega linnades.

Paraku ei aita isegi inimtegevuse keelamine rahvusparkides tiigreid

kuigi palju. Rahvuspargid hõlmavad lihtsalt liiga väikese osa tiigrite levilast. India rahvastik suureneb, põllumaa jaoks lõigatakse maha üha rohkem metsa, rajatakse suuri maanteevõrgustikke ja ehitatakse linnu. Üksnes viimase nelja aastaga on tiigrite elualad vähenenud kümnen-diku võrra, 94 000 ruutkilomeetrit 82 000-ni.

Järjest vähem jääb alles ka rohekoridore, mida mööda tiigrid saaksid kaitsealade vahel liikuda. Nii jääb genofond vaeseks, lähisugulastega ristumisel sünnivad nõrgad ja haiged järglased. Piisava territooriumi ja partnerite valiku puhul suudaks

ematiiger iga kahe aasta tagant ilmale tuua neli elujõulist järglast ja nad üles kasvatada.

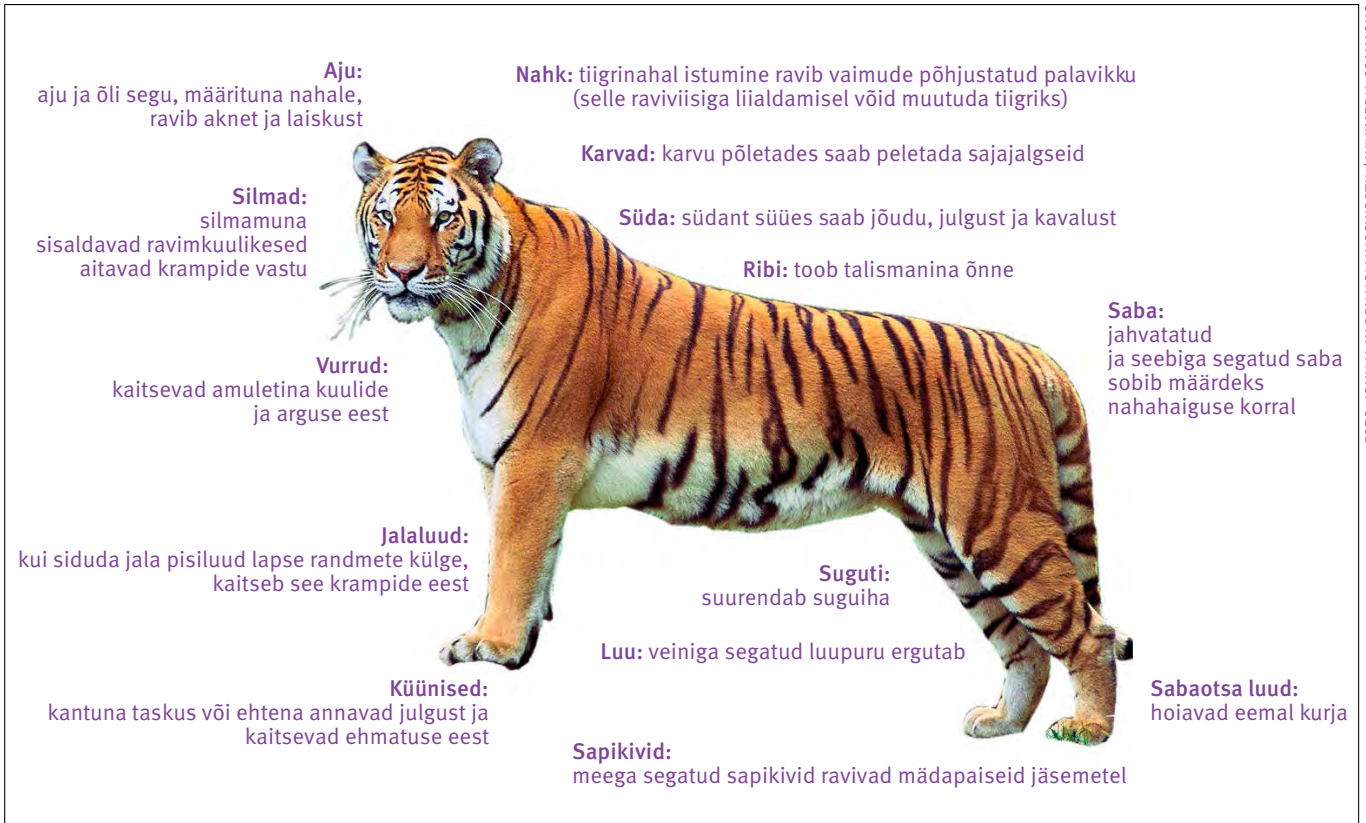
**Võitlus toidu pärast.** Ülerahvastuse tõttu on paljud metsad ulukitest tühjaks kütitud. Seetõttu on tiigritel jäänud toitu väheks. Et üks täiskasvanud tiiger elus püsiks, vajab ta aastas kolm tonni liha. See tähendab viitkümmend suurt looma. Kui mets ei suuda tiigritele enam nii palju pakuda, jäävad nad nälga ja tulevad külade lähedale, et leida kehakinnitust koduloomadest.

Loomulikult hakkavad külaelanikud vastu, küll lõksude, küll mür-



FOTO: LIINA GROSS

Külamees tohterdab äsja tiigri käest päästetud pühvlit. Koduloomade manua ajavad suure kassi ulukitest tühjaks kütitud ja kitsaks jäänud metsad



Eesti Loodus ei soovita: tiigri kasutusviise rahvameditsiinis

giga. Vanasti tiigri korjused hävitati, põletati austava rituaali käigus tule-riidal. Viimastel aastatel on tekkinud soodne võimalus need lihtsalt maha müüa.

Nii on salakütte väga raske süüdi mõista, sest kui tiigreid tapetakse oma koduloomade ja enda kaitseks, on seadus leebem. Salakütid muidugi kasutavad seda olukorda ära, tõde kindlaks teha pole võimalik ning protsess jääb venima või sootuks lahendita.

**Küla lähedale tulnud tiiger võib murda ka inimesi.** Paljud meist on lapsepõlves lugenud kuulsa tiigri- ja leopardiküti Jim Corbetti põnevaid ning õõvastavaid lugusid inimsööjatiigritest ja -leopardidest.

Corbetti kurikuulsaim saak on 19. sajandi lõpus tegutsenud Champawati tiiger (inimsööjatele pannakse nimed piirkondade järgi, kus nad tegutsevad), kes algul Nepalil ja hiljem Põhja-Indias tappis kokku ligikaudu 450 inimest. See ohvrite arv on ajaloo suurim.

Tänapäeval muidugi nii palju inimohvreid ei ole, sest seesugu-

sed loomad saadakse kiiresti kätte. Siiski tuleb selliseid juhtumeid ette mitu korda aastas. Kõige hiljutisemad uudised on detsembri lõpust: Indias Jim Corbetti rahvusparki lähedal muutus üks ematiiger inimsööjaks ja tappis ühes külas neli inimest.

Sellel, et tiiger muutub inimsööjaks, võib olla hulk põhjusi. Loom võib olla haavatud, haige või liiga vana, et ulukitele jahti pidada. Mõni on olnud tõesti näljasurma äärel. Kui tiiger on korra inimliha söönud, siis ta sellest paraku enam ei loobu ning ainus lahendus on loom hävitada või kinni püüda ja loomaaeda vangistusse saata.

Minu Nepali tuttavate džunglimate juures Chitwani rahvusparkis viis tiiger ära laomehe. See juhtus väga vaikselt ja kiiresti: mõnikümme meetrit eemal seisnud kaaslane kuulis vaid raksatust ja nägi ümber pöörates, kuidas tiiger kõndis rahulikult võsa poole, laomees lõugade vahel rippumas. Selgus, et sama tiiger oli piirkonda juba pikemat aega hirmu all hoidnud, laomees oli tema üheteistkümnnes ohver.

**Peamine tiigrite salakaubandustee** läheb EIA (*Environmental Investigation Agency*) andmetel Indiast läbi Nepali Tiibeti pealinna Lhasasse, kust kaup veetakse laiali Hiina eri osadesse. Hiinas kasutatakse tiigriisaadusi rahvameditsiinis ja selleks, et näidata oma jõukust.

Nepali läbivat salakaubandusteed kutsutakse Himaalaja nahateeks (*Trans-Himalayan Skin Trail*). Nepali ja Hiina piirialal on seda väga raske jälgida: tegemist on iidsete radadega mägisel Himaalaja maastikul, mida tunnevad ainult kohalikud kaubavedajad. Vanasti veeti siitkaudu ürte, soola ja villa.

India-Nepali piiri ületada ei ole iseenesest mingi vaev, olgugi need riigid lääne inimesele tuntud just rangete viisareglite ja karmi piirikontrolli poolest. Kord sattusin seda piiri ületama ühe kõrvalise, kuid riigikaitse mõttes tähtsa ja elava liiklusega piiripunkti kaudu. Mind ei kontrollinud mitte keegi. Vaatepilt oli peadpööriv: sajad sõidukid, rattad, loomad ja inimesed voogasid eri suundades üle piiri. Kedagi ei huvitanud ületajate isikud, viisad ega veosed.

**autoriõigus MTÜ Loodusajakiri**



Naasin siiski sama punkti kaudu märkamatult Nepali, et leida piirivalvurid ja saada passi ametlik Indiasse siirdumise tempel: illegaalselt riigis viibijat ähvardab eluaegne viisakeeld, trahv ja isegi vangla. Pidin piirivalvema kaudu otsima. Sisenedes avanes vaatepilt, kus kamp piirivalvureid jõid *chai*'d ja mängisid naeru saatel kaarte (*chai* on tavapärane India tee, mille koostisse kuuluvad teelehed, ürdid ja piim).

Pole ime, et India ja Nepali vahel veetakse salakaubana hoomamatul hulgal inimesi, loomi, relvi ja narkootikume. Loomade salakaubandus on narkokaubanduse järel teisel kohal.

### Tiiger omavalitsuse rahakoti kallal.

India tiigrite viletsas käekäigus on oluline roll osariikide valitsustel. Paljud poliitikud tajuvad kaitseväärtuslikku loodust koormana, kuna loodushoid takistab majanduse kiiret arengut. Nii on osariikide metsandusosakonnad muutunud nõrkadeks, viletsa moraali, vohava bürokraatia ja ähmase visiooniga ametnike kantsideks.

Korrumpeerunud ametnikud on nõus oma poliitikutest ülemuste heaks seadustest mööda vaatama, et džunglisse või selle lähedusse saaks luua uusi kaevandusi ja metsatõusutettevõtteid ning seetõttu ka suuri maanteevõrgustikke.

Mõnigi kord rajatakse maantee otse läbi džungli. Näiteks läbivad nii Kanha kui ka Bandhavgarhi rahvusparki üsna tiheda liiklusega maanteed. Tõsi, Kanha maanteel sõites peab end registreerima ning õhtul kell kaheksa suletakse tõkkepuud, jättes pikad autoread nende taha hommikut ootama. Tiigrid aga hakkavad liikuma juba varem, päikeseloojangul. Bandhavgarhi maanteel pole üldse piiranguid. Mõnigi tiiger võib lõpetada oma elutee autorataste all.

Madhya Pradeshi osariigis on India suurimad dolomiidileiukohad, seepärast on Kanha tiigrite reservaaži lähikonnas 60 dolomiidikaevandust, millest 37 ulatuvad praegu rahvusparkist kõigest 250 meetri kaugusele.

Kaevanduste üle on looduskaitsjad ja omavalitsusametnikud piike



FOTO: LIINA GROSS

Tuleb tuttav ette? Keset džunglit leitud prügihunnik ilmestab inimese-looduse konfliktit tänapäeva Indias – ja mitte ainult seal

murdnud juba aastaid. Kaevanduste eest vastutavad ametnikud ütlevad vabanduseks, et need kaevandused on loodud varem kui uus rahvusparkide kaitse seadus. Valitsus õigustab, et praegu ei kujuta kaevandused loodusele otsest ohtu.

Osariigivalitsused väldivad koostööd ka valitsusväliste tiigrikaitseühingutega, mille rajanud teadlased ja spetsialistid on tiigritele pühendanud oma elu. Rahalisest või muust abist ei maksa rääkida – ei anta isegi võimalust ise tegutseda. Et tiigriuurija tohiks rahvusparkis teadustööd teha, peab esmalt läbima kuude- või isegi aastatepikkuse bürokraatiakadalipu. Ka see ei taga juurdepääsu ning kui saabki loa, võidakse see iga hetk ära võtta. Nii on Indias tiigrieksperdid käsist-jalust seotud. Tiigritega tegelemise asemel kulub enamik aega võitlusele ametnikega.

**Praegu on Indias 39 ametlikku tiigrite reservaaži**, mis paberite järgi on allutatud karmidele seadustele. Paraku vaid seitse-kaheksa reservaaži toimib korralikult, see tähendab, et suudab tagada tiigriasurkonna elujõu ja jätkusuutlikkuse.

Tiigrireservaat jaguneb selle keskmes olevaks rahvusparki alaks, mis on võrkaiaga piiratud ja kus inim-

tegevus on keelatud, ning äärealaks ehk puhvertsooniks, kus inimtegevus on seadustega piiratud. Näiteks ei tohi puhvertsooni uusi külasid ehitada, seal küttepuid korjata ega ulukeid küttida. Nüüd arutatakse, kas peaks ka praegused külad puhvertsoonist välja kolima.

Loomade kaitseks on India reservaatides patrull-laagrid. Kanha reservaadis on 160 laagrit, igaühes metsavaht ühe-kahe abiliselega. Ühe laagrimeeskonna ülesanne on patrullida päevas kuuel kuni kaheksal ruutkilomeetrit. Patrullitakse jalgsi või jalgrattal, mõnel üksikul on võimalus kasutada elevanti. Enesekaitseks on korralvalvuril ainult puutoigas. Sama toikaga tuleb tõrjuda nii salakütte kui ka metsloomi.

Tõsi, rahvusparki väravais peavad vahti tulirelvadega ekssõjaväelastest valvurid. Nemad aga pargi sees ringi ei liigu. See üllatas mind: värava kaudu sisenevad ju rahvusparki ainult turistid, kindlatel kellaegadel, end registreerides, ning viibivad pargis naturalisti ja ametliku pargigiidi pideva valva pilgu all. Pigem oleks relvakandjaid vaja pargi neis osades, kuhu turiste ei lubata ning kus salakütid saavad segamatult tegutseda. Võib-olla ei nähta sel mõtet, sest valvureid on kogu pargi peale ainult



FOTO: LIINA GROSS

Rahvusparki metsavaht. Enamik neist patrullib jalgsi või jalgrattal, elevant on kasutada mõnel üksikul. Relvastuseks nii kiskjate kui ka salaküttide vastu pole harilikult muud kui puutoigas

kuus, nii suure maa-ala jaoks tühiselt vähe.

Ent Kanha on India rahvusparkide parim näide. Ülejäänud rahvusparkides on olukord palju halvem. Valvureid on napilt, nad on pensioniealised, alamakstud, kehva relvastusega ja väljaõppeta. Nad peavad elama väga karmides oludes, ilma korraliku joogivee ja esmaabitarveteta.

India metsandusministeeriumis on raha puuduse tõttu praegu hinnanguliselt täitmata 20 000 töökohta eri rahvusparkides. Praegusedki töötajad, oma pere ainsad ülalpidajad, peavad töötasu ootama mitu kuud. Metsavahid töötavad sama hästi kui vabatahtlikena, seades siiski ohtu oma elu ja perekonna heaolu.

Selline olukord on soodne salaküttidele. Vahelejäämise korral võib metsavahi lihtsalt ära osta.

**Hoopis teine lugu on Nepalis.** Nii Chitwani kui ka Bardia rahvusparki on paigutatud sõjaväeosad, mille ametlik eesmärk on hoida eemal salakütid.

Esimene kord Chitwani rahvusparki minnes ehmusin ära. Mind võttis vastu sõjaväe kontrollpunkt, kus täisrelvis poisiohtu sõjaväelased mind umbusklikult piieldes üle vaa-

tasid ning nime ja passinumbri kirja panid. Iga teekäänaku taga oli taas sõjaväe kontrollpunkt.

Džungliretkedel ei tohtinud filmida ega teha märkmeid asukoha kohta. Peale mind õpetava naturalisti saatis meid tema väidetav loodushuviline sõber, kes aga ei ilmutanud looduse vastu vähimatki huvi, vaid jälgis hoopis minu tegevust. Keset džunglit võis põõsastest välja hüpata kamp kurje sõjaväelasi, kes närviliselt andsid märku, et ühele või teisele poole edasi minna ei tohi.

Džungliretkedelt tagasi pöördudes oli näha, et iga kord oli pagas üsipulgi läbi otsitud. Hommikuti käidi uurimas, millised on mu päevaplaanid ja kuhu ma lähen.

Hiljuti võeti Chitwani rahvusparki kasutusele droonid, valitsuse väitel selleks, et jälgida salakütte.

Hoolimata kõigist nendest abinõudest näitavad andmed, et ninasarvikute ja tiigrite salaküttimine pole seal ikka vähenenud.

Kuna Chitwan asub India ja Nepali piiri ääres, riigikaitse mõttes olulises kohas, hakkasin kahtlustama, et äkki ei valvatagi seal tiigrite heaolu, vaid näiteks hoopis relvi. Kahtlus süvenes, kui üritasin teist korda Chitwani rahvusparki minna: siis oli keelatud sinna isegi siseneda.

Olen kuulnud, et samas rahvusparkis korraldatakse armeejuhtidele salajasi tiigrite ja ninasarvikute trofeejahte. Nende suguvõsades on see tavaks olnud sajandeid ning looduskaitse ei usu, et olukord oleks muutunud. Loodetavasti saame varsti selgust.

**Need on vaid mõned värvikamad näited tiigrite viletsa käekäigu põhjuste kohta.** Elades Indias ja puutudes iga päev kõigi nende probleemidega kokku, tundsin jõuetust, kuni ühtäkki hakkasin märkama, et kõik kulukad tiigrikaitsekampaaniad on mõeldud kas lääne inimestele või suurlinnades elava kõrgklassi jaoks. Inimestele, kes saavad kasutada internetti või vaadata televiisorit. Aga maarahvas, kes elab tiigrite läheduses, ei tea oma triibulise naabri hädadest mitte midagi.

Mitu korda pidime küla lähedusse eksinud tiigreid päästma räuskavate külameeste käest, kes tahtsid neid tappa.

Tiigri viha ja -hirmu juuri hakkasin mõistma, kui asusin Kanha tiigrite reservaadis läheduses ühes koolis andma inglise keele tunde. Laste jaoks oli tiiger üdini paha olevus, kes tapab nende koduloomi ja pereliikmeid ning tuleb igal võimalusel hävitada.

Sellise kodust kaasa saadud karmi teadmisega kasvavad külalapsed üles ning hoolimata looduskaitsete võitlusest otsustavad just nemad selle kuningliku looma saatuse. Nende võimuses on hoida ära, et nad ise, nende pereliikmed või sõbrad ei hakka ühel päeval salakütiks, nende võimuses on valvata ja takistada, et keegi ei tuleks nende kodukohta tiigreid tapma, ning nende võimuses on vaielda vastu valitsusele, et kaitsealale ei rajataks kaevandusi ega suuri teedevõrke. Võib-olla just lapsi ja külarahvast harides teeksime tiigri kaitseks palju enam ära, kui lõkse korjates ja ametnikega sõdides. ■

**Liina Gross** (1983) on rahvusvaheliste konfliktide eriala magister, praegu õpib loomaarsti abiliseks, keskendudes metsloomadele. Töötab Eesti pärimusmuusika keskuse välissuhete juhina. On rännanud paljudel tiigrikaitsealadel (Kanha, Bandhavgarhi, Ranthambore'i, Panna, Valmiki ja Penchi reservaat Indias, Chitwani ja Bardia rahvuspark Nepal). Valmistub kirjutama doktoritööd sõjaliste konfliktide mõjust lumeleopardidele.



# Alexander Georg von Bunge eksikaatkogu

Aino Kalda, Kaili Orav

Eksikaatkogu on täpselt määratud ja leiuandmetega herbaartaimede kogu, mida asutused ja uurijad üksteisele saadavad. „Flora exsiccata Liv-, Esth- und Kurlands” oli kahtlemata 19. sajandi keskel meie piirkonna, Baltikumi põhjapoolse osa botaanilise uurimise tähtis eeldus ja ühtlasi tulemus.

Ülemöödunud sajandi keskpaik oli Baltimaade põhjapoolsete alade ehk Eesti-, Liivi- ja Kuramaa botaanilises uurimises tähelepanuväärne: siis lõppes seni valdavalt amatöörbotaanikutele tuginev ajajärk ja algas teadusliku uurimise ajastu. Selle alguseks peab Gustav Vilbaste Bunge eksikaatkogu, mida hakati koostama 1849. a [7].

See oli esimene ulatuslik floristiline tõendusmaterjal, millele võis edaspidises uurimistöös toetuda ning teistele ülikoolidele ja uurijatele saata. Tõepoolest, herbaarkogu oli vajalik ka 11-köitelise „Eesti NSV flora” koostamisel aastatel 1953–1984 ja hiljem kolmeköitelise „Flora of the Baltic Countries” („Baltimaade flora”) väljaandmisel 1993, 1996 ja 2003. aastal [4].

**Alexander Georg von Bunge** sai Tartu ülikooli botaanika õppetooli juhata-

jaks pärast professor Carl Friedrich Ledebouri 1836. aastal (vt ka Eesti Loodus 2013, nr 9; 2003, nr 11; 1977, nr 1 jt). Ledebouri botaaniline uurimistöö hõlmas peamiselt Venemaa kaugeid piirkondi. Eesti- ning Liivimaa flora huvitas Ledebouri eeskätt koguteose „Flora Rossica” koostamise tõttu.

Aastatel 1823 ja 1824 korraldas Ledebour Balti kubermangudes lisa-uurimisretke, millest võttis osa ka tema üliõpilane Alexander Georg von Bunge [3]. Hiljem, juba botaanikaprofessorina töötades, pööras Bunge suuremat tähelepanu kodumaa (tollal Eesti- ja Liivimaa) botaanilisele uurimisele. On teada, et üldise botaanika kõrval luges ta sageli mitut erikursust, eriti tihti olid plaanis Liivimaa flora loengud [2].

Floristilisse uurimistösse kaasas ta nii oma akadeemilisi kaastöötajaid ja üliõpilasi kui ka seni edukalt töö-



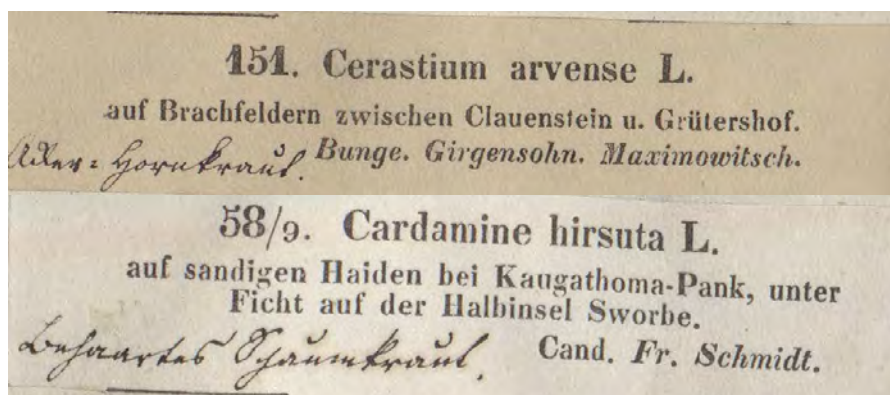
FOTOD: TÜ LOODUSMUSEUM

Bunge eksikaatkogu oli vormistatud mappidena, iga mapp hõlmas esialgu sada herbaarlehte

tanud botaanikahuvilisi. Seda tööd kroonis ligi viie aasta (1849–1853) jooksul koostatud ja välja antud eksikaatkogu, mis sisaldab tuhatkond liiki ning tõendusmaterjali Liivi-, Eesti- ja Kuramaa flora kohta.

**Eksikaatkogu oli komplekteeritud** saja herbaarlehe kaupa. Iga sadakond hõlmas omaette tugevate pappkaantega ümbritsetud mapi, millel oli eksikaadi nimi ja sadakonna number saksa keeles.

Hiljem on TÜ botaanika instituudis (praegu loodusmuuseumi botaanika- ja mükoloogiamuuseumi



Bunge eksikaatkogu etikettide näiteid. Mitmele sildile on kirjutatud täpsustavaid märkmeid

autoriõigus MTÜ Loodusajakiri



Maailmas üsna laialt levinud lodukannikese (*Viola epipsila*) kirjeldas teadusele uue liigina Ledebour Tartu ümbrusest kogutud taime põhjal. Lodukannike oli ka Bunge eksikaatkogus

mis) olevat kogu ümber tõstetud: mappide arvu on vähendatud ja liikide arvu mapis suurendatud, nii et need mahuvad seitsmesse mappi. Sadakondade asemele on märgitud pakis oleva esimese ja viimase herbaarlehe number (⊙).

Aja jooksul on üle poolteisesaja herbaarlehe oma algkodust välja lennanud. Senini pole teada eksikaadiga tavaliselt kaasneva esialgse nimestiku saatus. Praegune nimestik, mille andmeid on kasutatud ka siinses kirjutises, on koostatud hiljem.

### Eksikaatkogu formaat ja kujundus.

Herbaarlehed on tänapäevastest pisut väiksemad (22,8 x 36,5 cm), kuid kahe poolega (⊙). Ülemine pool katab alumist, millele on kinnitatud

herbaartaim ja etikett. Selle trükitud kirjes on märgitud taimeliigi nimetus, kasvu- ja leiukoht saksa keeles ning koguja nimi, enamasti lisatud ka tema ametinimetus. Leidub herbaarlehti, millele on kleebitud kahest kohast kogutud taimed.

Üldjuhul on lehel siiski üks eksemplar, kuid kogujaid on olnud rohkem, näiteks Bunge, Girgensohn, Maximowitsch, Schmidt, ja ka kogumiskohti on mitu (Daugava ääres, Kokneses jm). Seega on eksemplar tõendusvahend, et selline taimeliik kasvas neis paigus, ent kas kogujad töötasid koos või on nad seda liiki kogunud eraldi ja eri aegadel, ei selgu, sest eksikaatkogu etikettidel puuduvad kuupäevad.

Võib arvata, et on kasutatud ka varem kogutud herbaarmaterjali. Herbaarlehtede pealmselt lehepoolelt leiame järjekorranumbri ja liiginimetuse. Kasutatud paber on tuhmvalge, kirjavaberist paksem ja pehmem (⊙).

### Liikide järjestuses

on arvestatud C. Ledebouri töös „Flora Rossica“ [5] kasutatud süsteemi: alustatakse praegu tulikaliste hulka kuuluva ängelheina perekonna liikidega ja õistaimed lõpevad kõrrelistega (24 liiki); neile järgneb 29 sõnajalgtaimede liiki. Kõige rohkem, 96 liiki, kuulub korvõieliste hulka, lõikheinalistest on kogutud 81 liiki. Rohkesti on ristõielisi, roosõielisi, liblikõielisi, mailaselisi, huulõielisi ja tulikalisi (igas 30–50 liiki), 29 herbaarlehel leiame kápalisi.

Eksikaatkogus on ka Bunge kogutud lodukannikese (*Viola epipsila*) herbaarleht, mille etiketile on kogumiskohana märgitud „.. bei Wahhi-

Peter bei Dorpat“ (arvatavasti Tartu linna põhjapiiril Vahi piirkonnas). Seda liiki kirjeldas esimest korda samuti Tartu ümbrusest kogutud taimede põhjal professor Ledebour 1820. aastal [6].

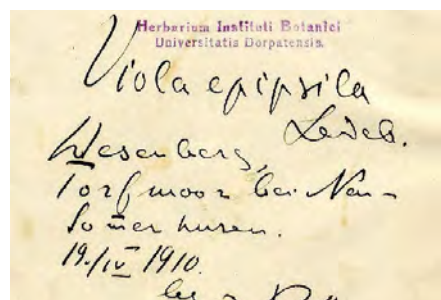
Küllaltki palju on kõnealuses kogus praegu looduskaitse all olevaid liike: neist kuulub esimesse kaitsekategooriasse 13 liiki (näiteks harilik kobarpea, *Ligularia sibirica*; villtulik, *Ranunculus lanuginosus*; pisilina, *Radiola linoides*), teise kategooriasse koguni 61 ja kolmandasse 53 liiki.

Etikettidel märgitud leukoha põhjal saame ülevaate, et praeguse haldusjaotuse järgi on Eestimaalt kogutud kokku 745 liiki, pillatult üle maa. Rohkem taimi pärineb saartelt ja eriti Saaremaalt, samuti Tallinna ning Tartu ümbrusest, Otepäält, mõnevõrra Läänemaalt ja Pärnu kandist ning Põhja-Eestist (eriti Kärdest), vähem Kesk- ja Kagu-Eestist.

Liivimaa (k.a Kuramaa) kogumisala paikneb kaarena Valmiera-Tukumsi piirkonnast põhja pool. Sellelt alalt on kogusse jõudnud 195 liiki. Kusjuures üsna vähesed neist on pärit Kuramaalt.

Etiketiandmete põhjal selgub, et Bunge nimi ainukogujana leidub 79 herbaarlehel. Rohkesti on ta taimi kogunud Kärde mõisa ümbrusest. Koos teiste kogumises osalenutega leiame tema nime 32 herbaarlehel: seega kokku umbes 11 protsendil herbaarlehtedest, mis on üsna tagasihoidlik hulk. Ometi on eksikaatkogu tuntud Bunge nime all, ehkki ta pole olnud mitte niivõrd koguja, kuivõrd selle teadusliku kogu ellukutsuja ja juhendaja.

Peale Bunge on etikettide andmeil kogujaid olnud vähemalt 35. Nende



Lodukannikest on botaanikud hiljemgi herbariseerinud: näiteid eri aegadel kogutud taimede etikettide kohta. Laura Pihlapuu korrektselt käekirjale vastanduvad Rakvere arsti ja amatöörbotaaniku Arwid Rudolf von Wiréni varesejalad ning botaanik Karl Eichwaldi võdlemisi raskesti loetav käekiri

## autoriõigus MTÜ Loodusajakiri





Lodukannike on praegugi Tartu ümbruses tavaline taim. Ta on äratuntav alt karvaste lehtede ning kevadel silmapaistvate õite poolest

hulgas olid näiteks tuntud florist ja hilisem akadeemik Carl Johann Maximowitsch, samuti hilisem akadeemik Friedrich Schmidt, „Tartu flora” ja omanimelise eksikaatkogu autorid Peter von Glehn ja Theophil Bienert, tuntud botanofiilid Gustav Karl Girgensohn, Eduard Lehmann, Alexander von Schmidt jt.

**Eksikaatkogu valmimine võimaldas Bungel** teha täpsustusi liikide määrangutes ja täiendada flooratöid uute andmetega. Nii ilmuski 1853. aastal neliteist aastat varem avaldatud Fleischeri ja Lindemanni „Eesti-, Liivi- ja Kuramaa flora” parandatud ja täiendatud trükk, mille väljaandja (kaasautor) oli Lindemanni asemel Bunge [1].

Selle teose eessõnas märgib Bunge, et töö redigeerimisel piirdus ta mõningate nomenklatuuri parandustega, kuid lisas uusi andmeid, mida botaanikasõbrad olid vahepeal siinselt alalt kogunud. Esimeses trükis oli liike 857, teises aga juba 997 õistaimeliiki. Välja jättis Bunge mõned liigid, mille kasvamine Balti kubermangudes oli kahtlane, sest nad puudusid ka paremini uuritud naaberladel.

Kuigi ajapikku on eksikaatkogu esialgne rakendus ja mappide arvukus muutunud ning välimus luitunud, taimede värvid tuhmunud, ei kahanda see taimekogu teaduslikku, teadusloolist ega lihtsat tunnetusväärtust: võimalust hoida käes lehte taimega, mis on üle poolteise sajandi tagasi kogutud kas Tartust,

nüüdsest Annelinnast, kus praegu kõrguvad mitmekorruselised kivihooned, või põlluveerelt, mida ammu enam pole. ■

1. Fleischer, Johann Gottlieb; Bunge, Alexander 1853. Flora von Esth-, Liv- und Kurland. Zweite vermehrte Auflage. Mitau und Leipzig.
2. Kaavere, Vello 1977. Aleksander von Bunge (vanem), Venemaa, Pärsia ja Eesti flora uurija. – Eesti Loodus 28 (1): 26–29.
3. Конго, Линда 1987. История исследовательских работ по естественным наукам в Эстонии в период до 1917 г. Вальгус, Таллин.
4. Kuusk, Vilma ed al. (ed.). Flora of the Baltic Countries. Compendium of Vascular Plants. I (1993), II (1996), III (2003). Tartu.
5. Ledebour, Carlo Friderico 1842–1851. Flora Rossica. Vol. I (1842), II (1844–1846), III (1849–1851).
6. Ledebour, Carlo Friderico 1820. Index Seminum Horti Academici Dorpatensis. Dorpat.
7. Vilbaste, Gustav 1939. Põhijooni Eesti floristilisest uurimisest. Ülevaade Vene valitsuse lõpuni. R. Tohver & Ko, Tallinn.

**Aino Kalda** (1929) ja **Kaili Orav** (1984) on Tartu ülikooli loodusmuuseumi botaanikud.



# Ajalugu algab kraavist

Tiit Kändler

Kui laskuda Tammsaarelt alla itta Kodru raba poole, näeme, et meie eest on kenasti hoolitsetud. Hiljuti rajatud laudtee näitab kätte suuna ja annab turvatunde. Siin saab käia paljajalu või kõpskingadega, siit saab läbi nii kevadel kui ka suvel, sügisel ja talvelgi. Raja äärde jäävatest älvestest võime vaid kujutleda, mida need meiega teeksid, kui sinna satuksime. Kuid veel enne laudteed tulevad moodustised, millest matkajatele tavaliselt ei räägita ja mida võib-olla enamik inimesi ei märkagi.

**M**ets on siin enne veel nähtamatut rabaserva kiduravõitu, kuid ometi hämar, lehine. Ja siis märkad, et läbi selle varsti saja-aastase metsa kulgevad alul vaevu aimatavad, lähemal vaatlusel aga selgelt eristuvad moodustised metsaalusel pinnal. Need on kraavid, mis risti meie teega kulgevad. Madaldunud, ümardunud, metsa oma pervedele ja kraavipõhjalegi ligi lasknud, ent siiski aimatavad.

Ometi on nood kraavid kuulsamad kui raba ise. Kunagi higi, vere ja pisaratega kaevatud siia rabaserva, et maa poleks nõnda märg ja kasvataks kariloomadele heina. Kõrgemal, rabasaartel ja -seljandikel, tuli harida maad vilja jaoks, see polnud heinale raisata. Rabaservad tuli kraavitada! Mille muu ümber käib „Tõe ja õiguse“ alguses elu kui mitte kraavide ümber. Jah, nende toel karjatati lehmi. Seisatun, otsin läbi metsalehestiku kraavipõhja jõudvaid valguskiiri. Kas tunne, mis mind valdab, on kurb või valus, looduse teid mõistev või inimese radade üle imestlev – ei oska ütelda.

Kraavid metsa all, kinnikasvanud kraavid, on mind haaranud lapsepõlvest saati. Kraavid on olnud ja on siiani mu mõtete mängumaa, kus saan maha mängida aegade ajalugu. Siin ta kulgeb, Kodru raba ääres, metsa kasvanuna, kuid ometi täiesti nähtavana veel neli inimpõlve takkajärgi. Täiesti tarbetu, mõttetu, hinngetu. Või kas ikka on?



FOTO: TIIT KÄNDLER

Kaitsekraavi vare Boroni põlismetsas, Boroni jõe kaldal, üsna Narva jõe lähedal. Pildistatud 30. juulil 2013

autoriõigus MTÜ Loodusajakiri



**Eestis on oma kunagise mõtte kaotanud kraave rohkem kui küll.** Nagu näiteks Tuulna küla ehk laiemalt tuntuna Kloogaranna kandi luuditel – mitte neil, mis pärgevad praegust Lahepere lahte, vaid sellest mõni kilomeeter maa poole – jupiti nähtavad. Needki kraavid pidid hoidma elu.

Kaitsekraavidest on siinsed metsad läbi tikitud ja muidugi veel paljud ja paljud metsad Eestis. Nüüdki on kraavid metsa all, aeg ei ole neid veel siledaks silunud. Võimatu on kujutleda, milline oli siin maa ajal, kui need kraavid kaevati: kes kaevas ja kui kiiresti ja kas valmis saadigi ja kas need kedagi päästsidki.

Möödunud suvel Boroni metsarajal, jõe kõrgel kaldal ukerdades ja üle jõe ilvese ning taga vasemal mingi tundmatu metslooma hääli hirmuga kuuldes ning äsjasel lõkkeasemel Venemaa tühjadedest sigaretipakkidest enamgi kohutasid mind äkitselt siia, justkui maa viimasele äärele kaevatud kraavid. Siingi olid olnud inimesed, kes surmahirmus end maa sisse kraavitasid.

Kõneldakse kaitsekraavidest, aga ründekraavidest pole midagi kuul-

nud. Ent mis olid siis niisutuskraavid Babüloonias kui mitte kuivade maade põlluküpsiks ründamiseks? Isegi kui kraavitamine ei päästnud, siis vähemalt edendas inimkultuuri. Niisutustehnika sünnitas vesiratta ja pumbad. Aga ka esimesed ökokatastroofid, kui niisutatud maade ülekasutamise tõttu hakkasid endised viljarikkad mullad soolduma.

**Roomlastel oli lendu,** nemad tõstsid kraavid taevasse: need akveduktid, mille jäänuseid me siiani imetleme, ei ole muud kui õhku tõstetud kraavid. Hollandiski on laevakanaleid, mis ületavad alumisi.

Kraavi ja kanali vahel on pisem vahemaa kui sileda maa ja kraavi vahel. On kaevatud laevakanaleid ja niisutuskanaleid ja kuivenduskanaleid kaevajate elust hoolimata. On ehitatud linnu kanalite vahele, nagu Peterburi ja Amsterdam. Ehitatud on sinnagi, kuhu polnud vaja kanaleid kaevata, vaid tassida vete vahele midagi tahkemat, millesse rammida vaiu majade püstihooldmiseks nagu Veneetsias.

Ärgem mõelgem täna neile suurejoonelistele kraavidetele, mis ammuta-

sid tühjaks Araali mere või ühendasid vangide kontide vahel voolates Volga ja Doni. Mõelgem meie kodustele kraavidetele, ajaloo saadikutele, mida kohtame metsa all, või siis neile kraavidetele, mida kaevame praegu, kraavihallideks kollaselt kiiskavad ekskavaatorid. Kui kaua nad kraavid, oma tööd kraavina teevad?

Alutaguse on täis kraave ja kanaleid ja peakraave, millega lõhestati seda lausalist metsa, et seesama mets Narva jõkke ära vedada. Kraavidel on oma elu ja surm. Mõni kraav on ärganud ellu ja elab edasi ka kuivemal ajal, nii nagu minu koduõue serval asuv kraavike, mis voolab Treppojasse, kuna ta leidis enesele nõlvast allika.

Me võiksime arvestada oma ajaarvamist esimesest kraavist, mille inimene kaevas, et sellesse sadu tuhandeid aastaid tagasi ürgelevant kinni püüda, või kraavist, mille abil vähemasti 7500 aasta eest Babüloonias maatükk viljakandvaks muudeti. Kuni me ei tea, millal kaevati Eesti esimene kraav, ei tea me oma tõelist ajalugu. ■

Tiit Kändler (1948) on teaduskirjanik.

# Horisondi uus raamat

Järjekordne „Looduse raamatukogu” väljaanne on pühendatud Antarktikale. Lugeja silme ees avaneb Antarktika avastamise lugu, mis algas paarisaja aasta eest, kui eestimaalase Bellingshauseni ekspeditsioon märkas maismaad lõunapolaarjoonest lõunas. Tänapäevane Antarktika on erakordne näide riikidevahelisest kokkuleppes pühendada kogu manner rahule ja teadusele. Tänapäevane Antarktika on ka Maa suurim looduskaitseala, kus inimesel pole õigust maha pissida ega põlisele kohalikule elanikule, pingviinile, lähemale kui 5 meetrit astuda. Maavarade asemel kaevandatakse seal mandri suurimat loodusvara – üliolulist teadusteavet kohaliku ja kogu maakera keskonna mineviku, oleviku ja tuleviku kohta. Raamat viib lugeja ka Antarktika polaaröö tormisesse sügavusse, kus 30 teadusjaamas töötab tuhatkond meest ja naist. Mida nad seal küll teevad? „Imekaunis Antarktika” on silmiavav teos kõigi jaoks, kes on Lõunamandrit pidanud valgeks laiguks gloobusel, see on teaberohke ja kõitev lugu meie planeedi kõige vähem tuntud kontinendist.

Indrek Rohtmets, peatoimetaja



**Telli ajakiri Horisont ja saad raamatu koos mainumbriga tasuta. Tellimine [www.loodusajakiri.ee](http://www.loodusajakiri.ee) või tel 610 4105.**

autoriõigus MTÜ Loodusajakiri

## Jäine teekond. Omal jõul põhjapooluselt maismaale

Timo Palo. Aasta Raamat, 2014. 312 lk

Polaaruurija ja -matkaja Timo Palo raamat „Jäine teekond” haarab lugeja esimestest lehekülgedest alates oma haardesse nii tugevasti, et on raske leida põhjust see käest panna. Pole vahet, kas lugeja on üks neist, kes eelistab turvalist seiklemissvarianti, lugedes teiste kirja pandud lugusid, või on ise samuti rändaja. Päris kindlasti saab öelda, et „Jäine teekond” teeb temast selle retke kaasosalise, kes iseendalegi märkamatu hakkab kaasa mõtlema rännaku planeerimisele ja nüanssidele, mis peaks viima läbi raskuste tähtede poole. See on raamat, mis pakub hulganisti äratundmisrõõmu, ajab naerma, paneb südame kiiremini põksuma, taskurättide järele haarama ja olulistel kohtadel raamatut rinnale langetama, et kõik asjad veel kord läbi mõelda.

Pole ka ime, sest autor lausa võlub oma lihtsuse ja inimlikkusega. Kirjeldamatult sümpaatne on nentida, kuidas ta oskab jääda üheks meist, kel on samad põhivajadused, mured ja mõtted. Ta ei muutu korraks kellekski kaugeks ega võõraks, kes justkui ainukesena siin maakeral on midagi sellist korda saatnud, ometigi just nii see on. Käisid ju raamatu autor, Timo Palo, ja tema kaasteeline, Audun Tholfsen, lõpuni selle teekonna, mis autori suurimal eeskujul, polaarrännakute teerajajal Fridtjof Nansenil ühes Fredrik Hjalmar Johanseniga tegemata jäi.

Timo ja Audun on maailmas esimesed inimesed, kes on rännanud põhjapooluselt maismaale, kasutamata kõrvalist abi. Sellegipoolest ei asu autor end Nanseniga võrdlema. Tema arvates polegi see mõeldav, sest peaaegu sajand hiljem on nende kasutuses mitu korda parem varustus, mis ometi jääb mõnes mõttes vanameistrite omale alla.

Just sel moel arutledes, jäädes ise tagasihoidlikuks ja lihtsaks, võidab autor lugeja südame. Veelgi enam, ta pakub oma raamatuga päris seiklust selle suures tähenduses, jätmata lugejat hetkekski üksinda. Ta juhib lugeja oskuslikult üle põhjapooluse rüüsi jää ja lahvanduste, läbi

valge pimeduse ning näitab valepäikseid, jagades koolmeisterlikke selgitusi ühe või teise nähtuse kohta. Ta teeb seda kõike rahulikult, meeldiva akadeemilisusega ja järjekindlalt, sundimata raamatut käest panema, et loetu kohta mujalt selgitust otsida. See tõestab autori äärmiselt peent lugejatunnetust: mõni võib vajada lühikest sissejuhatavat kursust polaaraladega seotud põhimõistete kohta, teine aga täpsustavat teavet.

Ent see on vaid üks raamatu tahk, lõppude lõpuks jääb ju autor ikka iseendaks, kelles on segunenud teadlase ja hulljulge seikleja omadused. Ta tunnistab kohe algusest peale oma lugupidamist jääkarude vastu ja hirmu nende ees, panemata seejuures tähele, et raamatut kirjutades on ta justkui ise muutunud jääkaruks.

Aeg-ajalt mööduvad päevad lihtsalt niisama lonkides. Ent just siis, kui tundub, et hakkab igavaks minema, kruvivad sündmused adrenaliini taseme jälle üles. Need osavad kirjeldused peavad otsekui jahti lugejale, kiskudes ta peente manöövritega peaaegu et uppumissurma lahvanduse jääsupis ning viies verd tarretava kohtumiseni jääkaru endaga. Sealsamas pakub ta aga mõnusat ja sooja hingeilu, rääkides avameelselt ning südamest südamesse oma tunnetest, igatsustest ja mõtetest. Kuid mitte siin pole lugejal taskurätte vaja. Need kuluvad marjaks siis, kui autor jõuab lõpuks maismaale, kui ta on tunnistajaks hetkele, mil kohtuvad need, kes on teineteisest liiga kaua eemal olnud.

Vähem emotsionaalsetel lugejatel ei maksa aga peljata, sest raamatust leiab ka korraliku portsu sajatusi ja pettumusi. Nüüdisaja suurimaks maadeavastajaks ja ränduriks peetav britt Ranulph Fiennes on öelnud, et ränduri päevaraamatust saab tihtilugu verbaalne sõjatanner oma kaasteelise vastu. Inimlikel kaalutlustel mõistan ma, miks ei saa lugeja neist aspektidest detailset ülevaadet, kuid mul on hea meel, et autor ei lähe sellest mööda ega jäta seda märkimata.

Kõige krooniks sisaldab „Jäine teekond” hindamatut fotokogu, mis klapib kirjapandud tekstiga suurepäraselt ja annab pildis edasi seda, mis sõnadena kirjas. Teades, kui keeruline on rännakul pildistada, tuleb autori ees müts maha võtta. Ta on teinud ülesvõtteid oludes, mille karmust suudaksime mõista vaid siis, kui oleme seda ise kogunud.

Lõpetuseks siiski üks selle teose halb külg: raamat on pisut liiga suur ja raske, et matkale kaasa võtta. ■

**Mirjam Nutov**, vabakutseline ajakirjanik ja Kuku keskkonnasaate „Imaparandaja” saatejuht.



FOTO: TIMO PALO



## Pühenda aasta looduse vaatlemisele

Praegusajal on moes loodust vaadelda ja pildistada: mullu laekus loodusvaatluste andmebaasi rekordarv vaatlusi. Eesti looduseuurijate selts (LUS) ja keskkonnaagentuur ergutavad huvilisi tänavugi loodust vaatlema, andes võimaluse kõigile: nii seenehuvilisele kui ka sambasõbrale, linnuvaatlejale ja imetajate jäljekütile jne.

Loodusvaatluste andmebaasi toimetajad ehk vaatluste kontrollijad on selleks aastaks välja valinud hulga liike, kelle levikuandmed vajavad täiendamist. Seega peaks igaüks leidma endale meelepärast. Kui neid looduses märkate, pange loodusvaatluste andmebaasi kirja liik, vaatluskoht, kuupäev, arvukus, lisage foto ja edastage andmed. Vaatlusi oodatakse ajavahemikul 20. märtsist 30. septembrini. Usinamad vaatluste esitajad saavad oktoobris auhindu, mille paneb välja keskkonnaministeerium. Täpsema info koos liikide nimekirjaga leiab loodusvaatluste andmebaasi kodulehelt <http://loodusvaatlused.eelis.ee>.



Päevapaabusilm kuulub huvipakkuvate liikide loendisse

LUS/Keskkonnaagentuur/Loodusajakiri

## Aasta orhidee on hall käpp

Eesti orhideekaitse klubi valis tänavuse aasta orhideeks halli käpa (*Orchis militaris*). Kõik Eestis kasvavad orhideed ehk käpalised on looduskaitse all, hall käpp kuulub kolmandasse kaitsekategooriasse.

Viimastel kümnenditel on halli käpa arvukus vähenenud kasvukohtade hävimise tõttu. Muu hulgas ohustab teda ning paljusid teisi kodumaiseid orhideeliike korjamine: inimesed nopivad neid, teadmata, et tegu on kaitsealuse taimega, keda ei tohi korjata.

Hall käpp on lubjalembene taim. Tema peamised kasvukohad on loopealsed, niidud, kadastikud ja puisniidud, aga ka tee- ja kraaviperved ning isegi mahajäetud karjäärid. Ta õitseb mai lõpust jaanipäevani ning taime mehikese-kujulisi õisi võib näha umbes nädala jagu. Hall käpp on küllaltki arvukas Eesti läänesaos ja saartel, Põhja-Eestis leidub teda märksa vähem, Kesk-, Ida- ja Lõuna-Eestis kuulub see käpeline haruldaste liikide hulka.

Halli käpa aasta raames kutsub orhideekaitse klubi kõiki täiendama liigi levikukaarti. Leiukohtade andmeid saab igaüks sisestada loodusvaatluste andmebaasi võrgupaigas <http://loodus.keskkonnainfo.ee/lva>.

Eesti orhideekaitse klubi kuulutas aasta orhidee välja viiendat korda. Varem on seda tiitlit kandnud punane tolmepea (2010), tõmmu käpp (2011), kahelehine ja rohekas käoheel (2012) ning kõdukoralljuur (2013).

Eesti orhideekaitse klubi



Hall käpp, tänavuse aasta orhidee

## Veebruar: pigem kevad kui talv

Küünlakuu algas tuisuga: eriti Lääne-Eestis tuli tubli lumelisa, mitmel pool sisemaal sadas valdavalt lörtsi. Põhiliselt miinuskraadidega ilm püsis veel vaid mõne päeva, seejärel kõikus temperatuur nulli ümber või jäi enamasti plusspoolele. Juba 10. kuupäeva paiku oli veidigi rohkem lund veel ainult Kirde-Eestis ja mitu suurt traditsioonilist talispordiüritust, ka kuulus Tartu maraton, jäi pidamata. Kuu viimane nädal oli päris kevadine; Eestis märgati põldlõokesi, kiivitajaid, kuldnokki jt rändlinde, aedades puhkesid esimesed õied. Ilmateenistuse arvutusedki kinnitavad, et veebruar oli tavapärasest hoopis soojem ( $-0,3^{\circ}$  vs.  $-4,7^{\circ}$ ), ent ainult veidi sajuaesem (30 mm vs. 32 mm); päikesepaistet oli pikaajalisest keskmisest tublisti vähem: 44 tundi vs. 60 tundi. Õhutemperatuuri maksimum registreeriti 24. veebruaril Viljandis ( $8,9^{\circ}$ ) ja miinimum 6. veebruaril Tiirikojal ( $-15,2^{\circ}$ ); enim sadas 1. veebruaril Virtsus: 20 mm.



Esimestel veebruaripäevadel jätkus nii veidi lund kui ka päikest

- 02., 08., 15. ja 22.02** Looduse Omnibussi sõidud Tallinnast: Lahemaale; jääretk Tondisaarele (ka Tartust); Ida-Harjumaale (Keila, Leetse pank, Paldiski) ning president Konstantin Pätsi 140. sünniaastapäevale ja Eesti vabariigi 96. aastapäevale pühendatud retk Pärnumaale.
- 03., 10. ja 17.02** Loodusõhtud rahvusraamatukogus: „Väike Mustu ja Suur Hall – viigriaasta avaõhtu” (Mart ja Ivar Jüssi ning Marju Kõivupuu); „Üle Lõunaookeani, ümber Kap Hoorni” (Herkki Haldre) ning „Ilus Eesti” (Tõnu Ploompuu).
- 03., 04. ja 06.02** KIK-i keskkonnaprogrammi infopäevad Pärnus, Raplas ja Paides.
- 05.02** Tartu loodusmaja loodusõhtul rääkis Mart Jüssi viigerhülgest.
- 06.02** Eesti märgalade ühingu, keskkonnaameti, Eestimaa looduse fondi, Tartu keskkonnahariduskeskuse ja Peipsi koostöökeskuse seminar „Eesti märgalad 2014” Tartu loodusmajas.

- 06.02** Keskkonnaameti loodusõhtu „Kiviaja puudutus” Otepääl: Hendrik Relve rääkis retkest Uus-Guinea metsarahva juurde.
- 06. ja 27.02** Roy Strideri tee- ja filmiõhtud Tartu loodusemajas.
- 07.02** Avati Saaremaa ja Hiiumaa vaheline ligi 17 kilomeetri pikkune jäätee; viimati oli tee pikka aega avatud 2011. aastal.
- 07.–16.02** Näitus „Nutikad trikitajad” Tallinna botaanikaaias.
- 08.02** Maanteeamet sulges hommikul kõik jääteed.
- 10.02** Rahvusvahelise Soome lahe aasta avamine Eestis (vt ka EL 2014, nr 2, lk 3).
- 10.–15.02** Looduse Omnibussi ja Loodusretkede ühisrännak Lapimaale.
- 11.02** Ilmateenistuse peaspetsialisti Ain Kallise loeng „Maailma külmarekorditest ja kliimast” Jõgeval.
- 12.02** Tudengiteaduse päev Tartus Ahhaa teaduskeskuses.
- 12.02** Eesti maaülikooli kolmapäevaõhtute sarjas pidas Marika Mänd ettekande „Kas mesilasteta hakkub meie maailm?”.
- 12.02** Tallinnas peeti Eesti taastuenergia koja koolitus „Sissejuhatus taastuenergiasse: väikeseadmed ja nende hoonetesse integreerimine”.
- 12.02** Harjumaal Muraste rannas tehti kindlaks masuüdireostus.
- 13. ja 28.02** Eesti ornitoloogiaühingu linnuteemalised loodusõhtud Tartu loodusemajas: „Linnud kliimamuutuste tuules” (Marko Mägi) ja Panama linnuretke muljed (Mariliis Märtson, Uku Paal jt).
- 14.02** Kolmas RMK teadusseminar Tartus.
- 15.02** Tartu keskkonnahariduskeskus alustas praktiliste looduse õpitubade sarja täiskasvanuile. Esimeses õpitoas rääkis Vahur Sepp Eesti metsloomadest.
- 16.02** Keskkonnaamet tähistas väliseminariga Kirnal Alam-Pedja looduskaitseala 20. aastapäeva.

FOTO: TOOMAS JÜRIADO



Emajõe jää oli 17. veebruaril juba üsna mineku serval

- 18.02** Keskkonnaministeriumi juhid kohtusid keskkonnaorganisatsioonide esindajatega.
- 18.02** Tartu loodusemajas oli kuueosalise toitumiskoolituste sarja avaüritus „Mürkidest vabaks!”.

## Näitus ja raamat tutvustavad Timo Palo Guinnessi-retke

Eesti tuntuimal polaarmatkajal ja -uuri- jal Timo Palol ilmus hiljuti raamat tema viimasest suuremast retkest põhjapooluselt Teravmägedele. „Jäine teekond. Omal jõul põhjapooluselt maismaale” kirjeldab arktilisi olusid, sündmusi ja ärevaid hetki 72 päeva kestnud rännakul üle Põhja-Jäämere, ühtlasi leiab raamatust hulgaliselt fotosid. Tegu on esimest korda vaid inimjõul tehtud retkega pooluselt Teravmägedele, mistõttu on sellele rännakule antud Guinnessi rekordi nimetus (kantakse 2014. aasta Guinnessi raamatusse). Timo raamatut on võimalik soodsamalt osta veebilehelt [www.aastaraamat.ee](http://www.aastaraamat.ee).

FOTO: TIMO PALO



Maailma lael – hetk Timo Palo ja Audun Tholfseni polaaretkelt

Sama ekspeditsiooniga saab tutvuda Eesti meremuuseumi näitusel „Jäine väljakutse”. Näitus koosneb kahes osast: üks osa hõlmab Timo ja tema kaaslaste Audun Tholfseni ekspeditsiooni varustust (telk, meresüst Kolakas, suusad, relv jms) ning teine osa National Geographicu fotograafi Paul Nickleni interaktiivset fotoseeriat „Polar Obsession”. Nickleni peaaegu kuuskümmend fotot kajastavad polaaralade loomastikku ja nende jäise maailma habrast keskkonda.

Näitus on lahti kuni 27. aprillini. Selle raames korraldatakse ka haridusprogramme koolilastele ja polaarklubi õhtuid; esimene oli 27. veebruaril, mil oma ekspeditsioonist pajatas Timo Palo. Näitusega seotud ürituste kohta leiab rohkem teavet veebilehelt [www.meremuuseum.ee/et/kulasta-muuseumi](http://www.meremuuseum.ee/et/kulasta-muuseumi).

*Eesti Loodus*

## Tere, kevad!

Jälle kutsub huvilisi loodushariduslik ettevõtmine „Tere, kevad!”. Üritusest on oodatud osa võtma lasteaegade vanemate rühmade lapsed ning 1.–9. klassi õpilased koos õpetajatega. Kevadmärkide otsimine algas 3. märtsil ja kestab mai keskpaigani.

„Tere, kevad!” raames vaadeldakse 36 Eestis tavalise looma- ja taimeliigi ilmumist kevadisse loodusesse. Kevadekuulutajateks on valitud esimesena õitsema hakkavad taimed (nt sinilill ja paiseleht), saabuvad rändlinnud (nt põldlõoke ja kuldnokk), esimestena ärkavad liblikad (koerliblikas ja lapsuliblikas) ja kahepaiksed (rohukonn), samuti esimesed seemned (harilik karikseen).

Peale loodusvaatluste hõlmab „Tere, kevad!” muid teemakohaseid tegevusi: õpilasi kutsutakse joonistama pilte kevadekuulutajatest ja kirjutama nende kohta luuletusi ning osalema kevadfotode võistlusel. Kahe vanuserühma lapsed saavad taas osa võtta menüüloosidest, kus lapsed on nii küsijate kui ka vastajate rollis. Sel aastal on olulised juhendid veebis olemas ka vene keeles, kuid projekti töökeeleks jääb eesti keel.

Vt veebilehelt <http://tere.kevad.edu.ee>. Teavet võib küsida e-posti teel: [kevad.org@irc.ee](mailto:kevad.org@irc.ee).

[tere.kevad.edu.ee/EestiLoodus](http://tere.kevad.edu.ee/EestiLoodus)



FOTO: TOOMAS JÜRIADO

Enamjagu vaadeldavaid taime- ja looma- liike on üldtuntud, näiteks varsakabi

*autoriõigus MTÜ Loodusajakiri*



## Alam-Pedja looduskaitseala sai kahekümneseks

17. veebruaril tähistas Alam-Pedja looduskaitseala 20. aastapäeva. Keskkonnaamet ja nõukoda, kes koondab kaitsealaga seotud huvirühmi ja isikuid, korraldab kogu aasta vältel kaitseala tutvustavaid teemaõhtuid, võistlusi ja talguid. Valmib ka kaitseala uus kaitsekorralduskava.

FOTO: TOOMAS JÜRIADO



Kevadine vaade Pedja jõe luhale Kirnal matkaraja ääres

Vabariigi valitsuse 17. veebruari 1994. aasta määrusega nr 61 kinnitati Adavare, Pikknurme, Laeva, Konguta ja Dubrovski metskonna metsakorralduste alusel kaitseala piirid. Keskkonnaministeeriumile tehti ülesandeks kolme kuu jooksul välja töötada ja kinnitada kaitseala põhimäärus koos kaitse-eeskirjadega. Esimese kaitse-eeskirja sai Alam-Pedja siiski alles 3. märtsil 1995.

1997. aasta 17. juunist alates on Alam-Pedja olnud rahvusvahelise tähtsusega märgala (nn Ramsari ala) ning 2004. aastast peale üleeuroopalise kaitsealade võrgustiku Natura 2000 linnu- ja loodusala.

Alam-Pedja on ainulaadne soode, metsade ja niitude kompleks Emajõe ülemjooksul, ürgse Võrtsjärve nõos, kuhu voolavad kokku Pandivere kõrgustikult mööda Pedja ja Põltsamaa jõe laskuvad veed. Eialgu 26 000 hektari suurune kaitseala on praeguseks laienenud ligi 34 400 hektarini. Suur osa territooriumist oli ligi pool sajandit enne kaitseala loomist NSVL armee väljaõppepolügoon.

Looduskaitsealal pole ühtegi läbivat teed ning alalisi elanikke on alla kümne. Seevastu elavad Alam-Pedjal peaaegu kõik Eestis kohatud kotkaliigid. Kokku on siin registreeritud umbes 200 linnuliiki, neist haudelinde üle 150 liigi. Alal kasvab 485 soontaime-, 184 sambla-, 680 seene- ja 272 samblikuliiki, siin elab 22 limuse-, 32 kiili-, 410 suurliblika-, 35 kala- ja 11 kahepaikseliiki. Ühtlasi elab kõnealusel kaitsealal üle 100 liigi mardikalisi, 2 liiki roomajaid ning 43 liiki imetajaid. Üle 90% kaitsealast hõlmavad 19 loodusdirektiivi elupaigatüüpi.

Täpsemat teavet saab Alam-Pedja looduskaitseala veebilehelt [www.keskkonnaamet.ee/alam](http://www.keskkonnaamet.ee/alam). Kaitsealaga seotud teemasid kajastatakse ka Looduskalendri veebilehel (<http://looduskalender.ee/>).

*Keskkonnaamet/Loodusajakiri*

## Pilte mullusest aasta loomast

17. veebruaril avati Tallinnas riigimetsa majandamise keskuse (RMK) peahoones (Toompuiestee 24) mullusele aasta loomale pühendatud fotonäitus „Susi ja tema tegemised“.

Välja on pandud valik eelmise aasta jooksul samanimelisele võistlusele saadetud pilte, kus näeb nii kriimsilma ennast kui ka tema elupaiku ja jäljeridu. Fotovõistluse pildid näitavad, et Eesti inimene oskab teadlikult oma nina ette vaadata ning võtab aega, et peatuda ka lihtsamate looduse märkide juures ja neid jäädvustada.

Võistluse korraldasid portaali Looduskalender ja ajakiri Loodusesõber; toetasid KIK ja RMK.

Näitust saab vaadata kaks kuud.

*Loodusajakiri*

Hetk näituse avamiselt: Mats Kangur (paremal) kutsus oma auhinnatud soefoto lugu jutustama Ingrid Muusi kuse. Tagaplaanil maja peremees, RMK peadirektor Aigar Kallas

FOTO: TOOMAS JÜRIADO



**19.02** Tallinnas toimus Läti, Eesti, Soome ja Rootsi ühise LIFE+ projekti „Mere bioloogilise mitmekesisuse seire ja loodusväärtuste seisundi hindamise uenduslikud lahendused Läänemeres“ (MARMONI) kohtumine.

**19.02** Keskkonnaameti loodusõhtud Türil („Alam-Pedja – seest suurem kui väljast“, Sven Začek) ja Viljandis („Elamusi loodusest“, Remo Savisaar). Viljandis avati ühtlasi Remo Savisaare fotonäitus „Imelised linnud“, mis on pühendatud Eesti ornitoloogiaühingu 90. aastapäevale.

**20.02** Loodusõhtu Eesti loodusmuuseumis: Hendrik Relve pildiretk laia maailma.

**20., 26. ja 27.02** Keskkonnaameti loodusõhtud „Alam-Pedja lugu ja lumm. Mälupilte, slaide ja digipilte Alam-Pedjalt aastatest 1983–2013“ (Arne Ader) Haapsalus, Tartus ja Otepääl.

24. veebruar: lilled kodumaa sünnipäevaks



FOTO: TOOMAS JÜRIADO

**25.02** Keskkonnaameti loodusõhtu Raplas „Inimene, loom ja piirid“ (Tiit Maran).

**25.02** 11. Matsalu loodusfilmide festivali filmid Tartu loodusemajas.

**25.–28.02** BONUS-e projekti „Ruumiliste protsesside arvestamine ökosüsteemi mudelites tagamaks kalavarude säästlik kasutamine“ (INSPIRE) avanõupidamine Tallinnas.

**27.02** Tartu ülikooli, keskkonnaagentuuri, keskkonnaministeeriumi, haridus- ja teadusministeeriumi ning Eesti teadusagentuuri ühiskorraldatud konverents „Kliima Eestis, hetkeseis ja võimalused“.

**27.02** Programmi „Tõkestusrajatiste inventariseerimine vooluveekogude seisundi parandamiseks“ teabepäev keskkonnaagentuuris.

**27.02** Traditsiooniline Baeri päev Tartus.

**27.02–02.03** Eestimaa looduse fondi talvised talgud Udriku laiul.

**28.02** Projekti „Jääkreostuse likvideerimine endistel sõjaväe- ja tööstusaladel, I etapp“ (objekt Kopli kaubajaam) raames tehtud tööde lõpuüritus keskkonnaagentuuris.

**28.02** Tartu loodusemajas avati hallitustetee-maline fotonäitus „Elu pärast...“, kus näha olevaid fotosid tutvustas piltide autor Heikki Leis.

**28.02–02.03** TalveAkadeemia konverents „Reostan – järelikult olen olemas?“ Pühajärve SPA-s.

# Mida ta tahab öelda?

FOTO: URMAS TARTES

Mõned liblikad oskavad laulda. Näiteks vaha-leedikud laulavad üksteisele, tõsi küll, nii peenikese häälega, et meie suur inimkõrv seda ei kuule. Küll aga kuulevad seda nahkhiired – liblikamaailma lendraakonid. Niipea kui vaha-leedik kuuleb nahkhiire hüüatust (taas, inimkõrva jaoks liiga peenikest), jätab ta laulu hirmuga katki.

Koerliblikas vist laulda ei oska. Tema suhtleb oma suurte kirevate tiibade abil. Lööb need lahti nagu juturaamatu ja näe, seal ongi kõik kirjas, mis tal öelda.

Eks inimestega ole samamoodi. Mõne inimese nägu või riietus räägib palju ausamat juttu kui tema sõnad.

Enne mõtle, siis ütle! Nii käsib vanasõna. Koerliblikas selle juhise järgi küll ei talita. Tal endal pole õrna aimugi, mida või kellele ta oma tiivakirjaga kõneleb. Selle



keeruka mustri on kujundanud hall habemega evolutsioonivana-mees miljonite aastate jooksul, liblikal jääb vaid kõhklematult usaldada tema kätetööd.

Tõtt-öelda ei tea liblika tiivakirja sõnumit kuigi täpselt ka teadlased. Nagu ikka, kõige silmatorkavamate loodusnähtuste üle vaevume mõtlema kõige

vähem. Liblika kirja alles õpitakse lugema. Ilmselt leidub seal korraga hulk märguandeid: meelitusi sõpradele, hurjutusi vaenlastele. Aga milliseid täpselt?

Lapsed loevad talveurust päikesesooja kätte pugunud liblika tiibadelt muidugi oma teate: tuleb kirev suvi. Huvitav, mida liblikas mõtleks, kui ta seda teaks. ■



## Vastuseid otsige siinsest ajakirjanumbrist ning saatke hiljemalt

1. aprilliks aadressil mikroskoop@loodusajakiri.ee. Kirja teemaks märkige „Nõel heinakuhjas”. Iga õige vastus osaleb auhindade loosimises aasta lõpus!

Samale aadressile on oodatud auhinna-pakkumised ning kaastööd. Kirjutage, joonistage ja pildistage meile!

Eelmise kuu küsimuste vastused leiab Eesti Looduse Facebooki lehelt.

## NÕEL HEINAKUHJAS

1. Kes toodab taevamannat?
2. Mida kujutab endast Himaalaja nahatee?
3. Mida tehakse haustoriga?
4. Kuidas suur rahvahulk täidest puhtaks saada?
5. Kus paistavad ebapäikesed?
6. Milline maailmaharuldus on leitud Paidra järve lähedalt?
7. Millest tehakse lehemett?
8. Mis on vahet vikerkaarel ja halol?
9. Mis on juuresoleval fotol?





On olemas täiesti surmkindel meetod olla meeltemööda absoluutselt igale tiigrile - .....! .....!

URAAAN  
AASIA PISI-  
KASLANE  
KUIV Ante  
HEINAMAA

MALAKAS  
5 x | Unit  
TÄHT Test  
KOLMVAR-  
VASLAISIK

TIIGRI JAHI-  
TAV LOOM  
KOER, laste-  
JOOD keeli

DIREKTOR  
(lühend)

HÖBE ME-  
GASÖÖDIK

KARNIVOO-  
RI TOIT ER-  
KI ÖUNAP  
JÄNESPÜKS

ÜHING  
KAKSVAR-  
VASLAISIK  
KOHALIK  
KASLANE

a, PAPÜÜ-  
... ,  
RUS-  
LAEV  
the  
AGAAVI-  
KIUDAINAINE

(AJA-)  
KIRJANIK  
ARSEEN  
nn, PUU-  
VILJAHAPE

OMAPEAD  
AAFIKA ja  
AASIA  
KASLANE  
(kõrbeives)

AMEERIKA  
ja AAFRIKA  
KASLANE  
MITME-  
VÄRVILISEL

ÖLID, ingli-  
se k. AS-  
TU-  
TAAT  
VI, murdes

ÜSNA LIHT-  
NE PÜUNIS  
AMEERIKA  
KAUNITAR-  
KASLANE

... Klux Klan  
ILMAKAAR  
LEVINUIUM  
IDALOHE

(NAHAST)  
PISIKOTIKE  
PLEISITUD  
LAEVA-  
TROSSI OTS

LAEVA TA-  
GA VEETAV  
KOTTVORK  
EKSA-  
HENRI 5.

Oleum @  
FOTODE  
TÖÖTLEMIS-  
E LAHUS

ARKTIKA  
MERELIND  
LANTA-  
NOID(ID)  
E T K N ...

NESTOR-  
PAPAGOI  
VAARIKA-  
MARJA ÜK-  
SIKTERAKE

PIKA SABA-  
GA SUKEL-  
Info PART  
SEEBU-  
GI-  
TOUG GA

TEIE  
LEHTPUINE  
PISIPUISTU  
ÜHE TARU  
MESILASED

TIIVULINE  
MÜTO-  
ROOMAJA  
AASTA ÄRI-  
JUHI VALIJA

KAANED  
PABERITELE  
MI ŠVEITSI  
KANTON

PÜHA ...  
TULED (opti-  
line nähtus)  
PEKKINÕU-  
DEV LIND

USA  
UIMASTI-  
AGENTUUR  
INDIA LINN  
(VARANASI)

TIIGRI  
RÜNNATAV  
KEHAOSA  
SUUR JÄRV  
OSSEETIAS

SALAJÄLGI-  
MINE TE-  
LUME-  
LEOPARD

JO...-MI  
RÄÄBISE  
ERIM ...  
IVANOVIC

SUURIM  
AMEERIKA  
KASLANE  
RÖHTNE  
KAEVEOOS

SAMA GEE-  
NI ESINE-  
MISVORM  
EESOLEV  
TÕORIBA

SOOME  
TELEKANAL  
LAMEKAAN  
NEGAT-  
SIOON 1.

GRAMM  
AASIA MÄ-  
GEDE KAS-  
HI-...  
LANE

PEEN KARV  
VÄIKE KAR-  
BUSAHV  
PAELUSSI  
TANG Sūd

OMAETTE  
VÄRK  
SUURIM  
JUUSHÄRG  
(ablas kala)

RABATAIM  
...  
TIIGRI  
SAAK-  
LOOM  
KLASS

Arenei  
2014

Vastuseid koos vastaja nime ja kontaktandmetega ootame 1. aprilliks kas toimetus@el.loodus.ee või postiaadressil Veski 4, 51005 Tartu. Õigesti lahendanute vahel loosime välja Urmas Rohu raamatu „90 tavalisemat võõrpuittaimet“ (2012) kirjastuselt Atlex. Eelmise ristsõna auhinna sai Jüri Kõiv. Õige vastus oli „... olematud püksid“, „... moka, käpp või kõrv“, „... katsetusi teha“. Kokku tuli 25 õiget vastust.

autoriõigus MTÜ Loodusajakiri

## 75 aastat tagasi

EESTI  
LOODUS

Rõngastuseksperimenti rakendas hallhaigru bioloogia (esmajoones muudugi rände) uurimise teenistusse major G. Knabe Saksa kindralstaabist. Sel puhul on huvitav märkida, et niihästi inglise kui ka saksa ohvitserkonnast on kerkinud rida rahvusvahelise nimega ornitolooge. Major Knabe tööväljaks on Ida-Preisimaa haigruasundid. Alates 1929. aastast on seal rõngastatud 4276 selle liigi esindajat, milline suur arv on saavutatud tööde juhataja erilisel soodsate töötingimuste tõttu: tema käsutuses on olnud rõngastuste läbiviimiseks hulk sõdureid ja metsaametnikke. [Eerik Kumari: Uuemaid töid hallhaigru bioloogiast, 1939]

## 50 aastat tagasi

Eesti  
Loodus

Kuid ei ole õige pidada põlevkivi mingisuguseks erakordselt väärtuslikuks keemiliseks tooraineks. Tuleb endale täie selgusega aru anda, et tahke kütuse osatähtsus on ka selles osas viimasel ajal kogu maailmas kiiresti vähenenud, sest esiplaanile on tõusnud majanduslikult palju kasulikumad nafta ja maagaas. Ei tohi unustada, et viimaste varude pooldest on Nõukogude Liit põhjatult rikas, mistõttu neile kuulub vastuvaidlematu esikoht meie tulevase keemiatööstuse toorainete hulgas. Sellega seoses tuleks ära märkida mitmeid uusi ja perspektiivseid suundi, mida viljelevad Eesti NSV keemikud. Üheks niisugustest on kaasaegsete füüsikalise-keemiliste uurimismeetodite rakendamine ja edasiarendamine ning keemilise rakendusega aparatuuri konstrueerimine ja täiustamine. [Viktor Palm: Kiire progressi tagatis, 1964]

## 25 aastat tagasi

EL  
EESTI LOODUS

Kui palju on Eestimaal neid kauneid kavalaid loomi? Seda me ei tea, aga aastast jätab eluga hüvasti 2000–3000 rebast. Rebased on erakordselt hästi kohastunud kõige erinevamate keskkonnatingimustega. Liigi levila on väga suur. Rebane saab võrdselt hakkama nii üksikul meresaares kui ka saastatud linnalähedases maastikus. Ta on kõigesööja: maitsevad kibuvitsamarjad, limused, hiired, linnud ja kõik muu, millest jõud ja kavalus üle käib. Rebast näha ei olegi nii lihtne, sest ta tegutseb aktiivselt öösel. Ilusate ilmade või suure nälja korral või ta uidata ööpäev läbi. Suurema osa aastast veedab rebane üksinda, ilma elukaaslaseta. Paarid tekivad jooksuajaks. [Arvo Kullapere: Rebane, 1989]



FOTO: OTT LUUK

Olen viimastel aastatel käinud vabariigi aastapäeval looduses kevade märke otsimas. Tänavu oli olukord iseäralik: talv justkui juba lahkunud, aga õige kevad veel saabumata. Ühe rabalauka serval köitsid mu tähelepanu hulgaliselt jääle langenud rabaka (*Scheuchzeria palustris*) seemned. Selle älvetele ja õötsikutele iseloomuliku taime viljad valmivad suve lõpus, ent seemned varisevad enamjaolt alles talviste või varakevadiste suladega, kui läinud aastased varred on piisavalt kõdunenud. Suured, aga kerged seemned ujuvad hästi, nii et varakevadel jäänud rabapinnale kogunev sulavesi ja seda säbrutavad tuulehood aitavad rabakal uutesse kasvukohtadesse levida

## Paastukuu sünnipäevi ja sünniaastapäevi

- |                 |  |  |   |   |                       |
|-----------------|--|--|---|---|-----------------------|
| 185 (sünd 1824) | 25.03  | Linda Poots, zooloog, ajakirja Eesti Loodus peatoimetaja 1960–1984       |   |   |                       |
| 18.03           | Andreas Bruttan, brüoloog, lihenoloog ja pedagoog (surn 1893)        | 27.03  | Lembit Tähepõld, biokeemik (surn 1995)                                    |   |                       |
| 140 (sünd 1874) | 29.03  | Kalju Kajak, geoloog (surn 2011)   |   |   |                       |
| 01.03           | Ado Johanson, põllumajandusteadlane (surn 1932)                      | 29.03  | Lennart Meri, kirjanik ja Eesti president, Eesti LUSi auliige (surn 2006) |   |                       |
| 27.03           | Oskar Evald Daniel, metsateadlane (surn 1945)                        | 30.03  | Aleksei Paivel, dendroloog (surn 2003)                                    |   |                       |
| 125 (sünd 1889) | 80 (sünd 1934)   | 28.03  | Ants Linnutaja, loomaarstiteadlane (surn 2003)                            |   |                       |
| 18.03           | Aleksander Laas, loomakasvatusteadlane (surn 1957)                   | 75 (sünd 1939)   | 21.03   | Ants Roos, botaanik, Eesti Looduse kauaaegne tegevtoimetaja |                       |
| 115 (sünd 1899) | 03.03  | Helene Liidemaa, geofüüsik (surn 1996)                                   | 23.03   | Tõnu Krispin, viroloog-biokeemik                            |                       |
| 23.03           | Eduard Kägi, matemaatik, meteoroloog ja merenduspedagoog (surn 1997) | 23.03  | Leili Saarse, geoloog, paleoökoloog                                       |   |                       |
| 23.03           | Arnold Vihman, matemaatik ja pedagoog (surn 1975)                    | 24.03  | Ott Valdeko Kurs, geograaf ja etnoloog                                    |   |                       |
| 110 (sünd 1904) | 07.03  | August Siim, farmatseut ja keemik (surn 1968)                            | 26.03   | Elin Lokk, mikrobioloog                                     |                       |
| 105 (sünd 1909) | 17.03  | Aleksei Aav, sordiaritaja (surn 1996)                                    | 70 (sünd 1944)  | 04.03   | Enn Saar, astrofüüsik |
| 22.03           | Elmar Järvesoo, põllumajandusteadlane (surn 1994)                    | 22.03  | Peeter Karing, klimatoloog, agrometeoroloog ja -füüsik                    |   |                       |
| 100 (sünd 1914) | 13.03  | Olev Henno, metsateadlane, dendroloog (surn 1994)                        | 09.03   | Anti Viikna, keemik   |                       |
| 16.03           | Peeter Kadaja, metsateadlane (surn 1994)                             | 26.05  | Ants Lõhmus, füüsik   |   |                       |
| 31.03           | Leonid Enari (Kauer), botaanik (surn 2004)                           | 65 (sünd 1949)   | 03.03   | Jüri Allik, psühholoog, Eesti TA liige                      |                       |
| 95 (sünd 1919)  | 10.03  | Pavel Bogovski, onkoloog ja patoloog-anatoom, Eesti TA liige (surn 2006) | 03.03   | Anne Luik, entomoloog, EMÜ prorektor                        |                       |
| 90 (sünd 1924)  | 11.03  | Liidia Leesment, loomaarstiteadlane ja mikrobioloog                      | 22.03   | Rein Prank, matemaatik                                      |                       |
| 28.03           | Esta Veski, botaanik ja aiandusteadlane                              | 25.03  | Küllli Kangur, zooloog ja hüdrobioloog, aasta ema 2008                    |   |                       |
| 85 (sünd 1929)  | 03.03  | Aleksander Maastik, hüdrotehnikateadlane ja terminoloog                  | 30.03   | Peep Uba, matemaatik  |                       |
| 07.03           | Natan Elštejn, gastroenteroloog ja sotsiaalmedik (surn 2005)         | 60 (sünd 1954)   | 08.03   | Toomas Saat, ihtüoloog ja embrüoloog, TÜ professor          |                       |
| 08.03           | Virve Karis, loomakasvatusteadlane                                   | 17.03  | Peter Henn Kütt, füüsik   |   |                       |
| 11.03           | Peeter Põldmaa, mükoloog (surn 1990)                                 | 29.03  | Nele Ingerpuu, brüoloog   |   |                       |
| 16.03           | Endel Küllik, keemik (surn 1990)                                     | 29.03  | Jaan Pesti, keemik  |   |                       |
|                 |  | 55 (sünd 1959)   | 03.03   | Ingrid Mesila, arstiteadlane, patoloog                      |                       |
|                 |  | 50 (sünd 1964)   | 20.03   | Uudo Timm, zooloog ja looduskaitsetegelane                  |                       |
|                 |  | 45 (sünd 1969)   | 20.03   | Riina Pomerants, looduskaitsja                              |                       |
|                 |  | 30.03  | Ahto Kaasik, looduskaitsja  |   |                       |

autoriõigus MTÜ Loodusajakiri





# MAAMESS

TUNNUSTATUIM MAATEEMALINE MESS BALTIMAADES

24.-26. APRILL

XXII RAHVUSVAHELINE PÕLLUMAJANDUSNÄITUS XX RAHVUSVAHELINE PUIDUTÖÖTLEMIS-  
JA METSANDUSNÄITUS XX TOIDUMESS XVI AIANDUSNÄITUS

TARTU NÄITUSED MESSIKESKUSES

INFO MARGUS@TARTUNAITUSED.EE, 504 2575, 742 1662



autoriõigus MTÜ Loodusajakiri  
[www.maamess.ee](http://www.maamess.ee)





# Roheliste 25. rattaretk „Kuidas elad, Märjamaa?”

16.–18. mai 2014



Kolme päeva jooksul tutvume piirkonna ajaloo- ja kultuurilooga, räägime Rail Balticust ning raudteetranspordi minevikust ja tulevikust, ajaloolistest sildadest, aasta loomast viigrist, aasta linnust jäälinnust. Öhtuti-hommikuti toimuvad taime- ja linnuretked.

Kultuurilist meelelahutust pakuvad **Curly Strings, Marko Matvere & Peep Raun, Jaanus Nõgisto & Tõnu Timm, Audru Jõe-laevanduse Punt ja Kalevi Kammerkoor.**



**Registreerimine rattaretkele on alanud!**

Info: [www.rattaretked.ee](http://www.rattaretked.ee)

Osalustasu	1.03–30.04	1.05–12.05	stardis
sooduspilet	35€	40€	50€
täispilet	45€	50€	60€
perepilet	140€	160€	200€

Sooduspilet kehtib ISIC ja ITIC kaardi omanikele ning pensionäridele. Koolieelikutele on osalemine tasuta. Perepäisme saavad soetada pered kuni neljale inimesele, kellest vähemalt üks peab olema täiskasvanu ja vähemalt üks laps.



Eelregistreerimine toimub Tallinnas Endla 3 (sissepääs rahvusraamatukogu peauksest) 21. aprill – 12. mai (k.a) tööpäevadel kl 11–18. Tasuda saab ainult sularahas.

Varem saab registreeruda interneti teel.

Toetajad:

Loodusesõber

VÄRSKA  
ORIGINAAL

MEESKOND

A&T Sport

dermoshop

BalSnack

TOYOTA

KIK

1182

Mamma

ilm.ee

sky plus

KIIRVEOD.EE

KEMERLING

Kodu&T

Eesti Roheline Liikumine

Today Tomorrow Toyota

KESKKONNAINVESTEERINGUTE KESKUS

HUHTAMAKI

fix ratas

Eesti Pagar

MATKASPORT



VIRU FOLK



EstLive