

EESTI LOODUS

**Teod
aednike ja loodusesõprade
lemmikud**



Vikerkaare värviline ilu

Karst Nabala kaitsealal

Kiletiivalised ja Suure Munamäe vaatetorn

autoriõigus MTÜ Loodusajakiri





2013. aastal pälvis Eesti Looduse fotovõistluse taimefoto peauhinna Ireen Trummer.

Eesti Looduse fotovõistlus 2014

Tähtjad

Võistlusfotod palume üles laadida Eesti Looduse kodulehel 1. septembrist 1. oktoobrini 2014. Võistluse lõpuõhtu aja ja koha saab teada oktoobri lõpul Eesti Looduse kodulehelt www.eestiloodus.ee.

Nõuded fotole

Foto peab olema tehtud Eestis ning sellel jäädvustatud vabalt looduses elavad loomad, taimed või seened üksi või mitmekesi. Fotod inimesega harjunud loomadest või istutatud taimedest võistlevad omaette noorte kategooriates (koduloom ja aiataim). Maastikupilte võistlusel ei hinnata.

Pildistatud loom, taim või seen peab olema äratuntav ning autoril võimalikult täpselt määratud. Iga foto juurde

ootame kindlasti lühikest lugu (100–500 tähemärki), kus ja kuidas pilt on saadud ja kes on pildil.

Arvesse lähevad digifotod, mille pikema külje pikkus on vähemalt 3000 pikslit (noortel 2000). Faili vorming peab olema kas vähima tihendamisega JPG või TIFF. Igat fotot saab esitada ühes kategoorias ning kategooria peab olema määratud õigesti.

Kategooriad

Arvestust peetakse kahes vanuseklassis: noored kuni 16 eluaastat (kaasa arvatud) ning täiskasvanud. Välja antakse looma-, taime- ja seenefotode peauhind ja esimene auhind nii üld- kui ka noorte arvestuses. Ühtlasi jagatakse eriauhindu järgmistes kategooriates: aasta lind, käituv loom, väike loom (lähi- või mak-

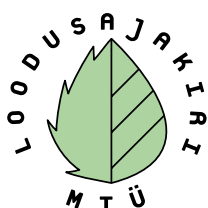
rovöte), veeloom, väike taim (lähi- või makrovöte), veetaim ja elurikkus (keskkonnaministeeriumi eriauhind). Ainult noorte kategoorias on eriauhind aiataime ja kodulooma, sh lemmiklooma pildi eest. Hulganisti eriauhindu jagavad korraldajad.

Fotode saatus

Korraldajatel on õigus auhinnatud fotosid tasuta avaldada ajakirjades ja teistes trükistes. Kõiki võistlusele saadetud pilte võivad korraldajad tasuta kasutada võistlust tutvustavatel üritustel (näitused, ettekanded jms).

Lisainfo:

www.eestiloodus.ee
toimetus@el.loodus.ee,
tel 742 1143



- 2 **Toimetaja veerg**
 3 **Sõnumid**
 7 **Veebivalvur**
 8 **Tigu lähleb küll tasa, aga vaadake, kui rasvane ta ise on**

Liina Remm teeb tutvust limustega, kes on putukate järel maailmas üks arvukamaid loomarühmi; Eesti maismaal elutseb teadaolevalt 85 liiki

- 13 **Karstinähtused kavandataval Nabala looduskaitsealal**
Leo Vallner selgitab karstinähtuste olemust ja annab põhjaliku ülevaate karstivormidest kavandatava kaitseala piirides

- 19 **EL küsib: vastab Ainike Nõmmisto**

- 20 **Tuntud ja tundmatu vikerkaar**

Jüri Kamenik tutvustab suvel vihmade ja muude veepiiskadega kaasneva optilise nähtuse tekkepõhjusti ja vorme

- 27 **Kirikuraba looduskaitseala**

Reigo Roasto viib lugeja Jõgevamaal Puurmani ja Tabivere valla piirile, kus hoitakse metsa- ja rabakooslusi ning metsise ja kanakulli elupaiku

- 30 **Tiit Kändleri essee: See võrratu võsa**

- 32 **Poster: Aimar Säärts**

- 34 **Intervjuu: Murueide tütreid ja pojad on püganud liigirikka lilleaasa rohelisteks kõrbeks**

Literaadi ja rännumehe, loodusfilosoofi ja hobiaedniku

- Jaan Kaplinskiga** ajas juttu **Rainer Kerge** Öhtulehest

- 40 **Kuidas putukat ära tunda VII. Kiletiivalised**

Mati Martin kirjeldab Eestis vähemalt 7000 liiki hõlmavat putukarühma, kellest tuntumad on vast sipelgad, herilased ja mesilased

- 47 **Haltia, Soome moodsaim looduskeskus**

Peep Tobreluts jagab muljeid Soome looduskeskusest, kus tasub käia ja meie keskuste rajamisel õppust võtta

- 50 **Huvitav Eesti: Vaatetorn Eesti kõrgeima mäe lael**

Katre Palo annab uue rubriigi avaloos ülevaate Suure Munamäe vaatetornist

- 51 **Panin tähele: metskits ujus Saaremaale, ohtene tarn on üllatavalt laialdaselt levinud, sinihall luga on Eestis taasleitud, süsikad Saaremaal**

- 55 **Raamatud**

- 56 **In memoriam: Hella Kink**

- 57 **Kroonika**

- 62 **Mikroskoop**

- 63 **Ristsõna**

- 64 **Ajalugu, sünnipäevad**

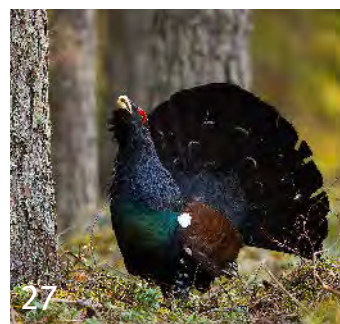
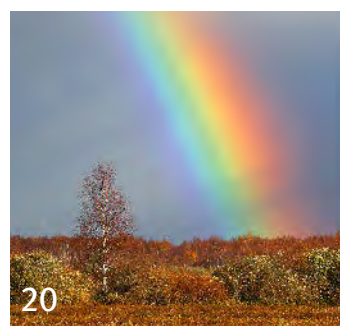
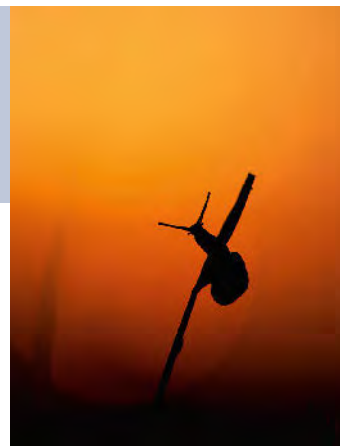




FOTO: PEEDU SAAR

Nabala ja haruldased taimed

Loodav Nabala looduskaitseala kütab kuumal suveajal kirgi. Millegi võtmine looduskaitse alla tekitab mõistagi küsimusi nii maa- ja metsaomanikes, kaevandajates kui ka muidu loodushuvilistes. Kõnealune piirkond on suur ja keerukas ning selle loodusväärtusi ja võimalikke sotsiaalseid või majanduslikke mõjusid ei jõuaks ilmselt ka erinumbris ammendavalt käsitleda.

Jaanuarinumbris on ilmunud lühikokkuvõtte loodava kaitseala põhiväärtustest. Üks vaidlusaluseid teemasid on Nabala–Tuhala karstiala: mõne autori arvates siin karst üldse puudub või leidub vaid ebaolulisi karstinähtusi. Siinsest ajakirjast saab lugeda hüdrogeoloog Leo Vallneri põhjalikku artiklit (lk 13–19) karsti olemusest ja selle leidumisest Nabala piirkonnas. Loodetavasti kummutab kirjutus vähemasti kahtlused, nagu Nabala piirkonnas karst puuduks.

Hiljuti meie seast lahkunud Hella Kink on Eesti ürglooduse raamatus piiritlenud 8080 hektari suuruse Nabala karstiala. Kavandatav kaitseala hõlmab vaid 4664 hektarit, peamiselt mitmesuguseid metsi ja soolasid. Võib väita, et loodav kaitseala võiks olla isegi suurem ning kavandatav kaitsekord rangem: suur osa looduskaitsealast on tsooneeritud piiranguvööndisse, mis metsandustöid nagunii oluliselt ei pidurda ning segab omanikke väga vähe.

Kavandatava Nabala kaitseala piires on leitud kümme teise kaitsekategooria taimeliiki. Neist näiteks kuldkinga populatsioon on siin

piirkonnas Eesti mõistes väga suur ja ka mitme teise kaitsealuse liigi jaoks on loodav kaitseala väga oluline. Tuleb nõustuda Kalev Sepa ja Urmas Tartese väitega (EL 2014, nr 1, lk 57–58), et Nabalas on kindlaks tehtud aukartust äratav hulk loodusväärtusi ning üsna tõenäoliselt täieneb kaitsealuste ja ohustatud liikide nimekiri lähiaastatel veelgi, kui loodusteadlased saavad ala uurimisse rahulikult süveneda.

Lõppev suvi on olnud botaanikutele rõõmustavalt leidurohke. Augustinumbris on juttu näiteks sinihalli loa taasleiust ja ohtese tarna uutest leiukohtadest. Järgmises numbris kirjutame Eestile uuest taimeliigist muda-nõmmkannist (*Androsace filiformis*), kes avastati Mõniste kandist kavandatava Kalkahju lubjakivi kaevandusala lähedalt.

Eesti maaülikool ja pärandkoosluste kaitse ühing on asunud Eesti taimede uue levikuatlase tarvis andmeid koguma. Eks taimeliidude rohkus on otseses seoses välitööpäevade arvuga ja küllap saab nii seletada sellesuviste avastuste rohkust.

Üks esimese atlaseaasta olulisemaid tulemusi on tõdemus, et teadmised Eesti taimede levikust on kohati üllatavalt puudulikud. Küllap pole botaanikud varem kõikjale jõudnud ja taimestik areneb omasoodu. Püüame Eesti Looduse lugejatele edaspidigi tutvustada tähtsamaid uudiseid taime- ja loomariigi kohta. ■

toomas kukk

EESTI LOODUS

65. aastakäik Nr 8, august 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

(lapsehoolduspuhkusel)
529 4033, helen.kylvik@gmail.com

Toimetaja Juhani 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 Produktsioonigrupp 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



Eestist sai kaheks aastaks HELCOM-i eesistuja

8. juulil tähistati pidulikult Eesti eesistujarolli algust Läänemere keskkonna kaitse rahvusvahelises komisjonis ehk Helsingi komisjonis (HELCOM). Eelmine HELCOM-i eesistuja oli Taani.

Keskkonnaminister Keit Pentus-Rosimannuse sõnul keskenduvad Läänemere-äärsed riigid nende kahe aasta jooksul esmajoonelisele saaste ohjeldamisele, merealade planeerimisele, kaitsealadele ning andmete usaldusväärsusele.

Läänemeri on väga aeglase veevahetusega vähesoolane väga aktiivse laevaliiklusega meri. Kõik, mis Läänemere jõuab, jääb sinna pikaks ajaks. Seetõttu on Läänemeri mistahes reostuse suhtes äärmiselt tundlik. Läänemerd ümbritseb 9 riiki, selle vesikonda kuulub 14 riiki. Ükski riik ei saavuta eraldi pingutades mere hoidmisel märkimisväärsed tulemusi, kui teised jätkavad vanaviisi.

Praeguseks juba ligi 40 aastat on HELCOM ühendanud riikide huvid ning üheskoos on tehtud olulisi samme ühise mere kaitsel. Kõige olulisem on ohjeldada mere-saastet. Tähtis on rajada ja parandada reoveepuhas-

teid, tähelepanu tuleb pöörata ohtlikele ainetele. Võrreldes praegusega peab kümne aasta pärast olema Läänemeres tunduvalt vähem mereprügi. Hoolega tuleb analüüsida, kus ja millises mahus milline tegevus meres on lubatud.

Parimate otsuste tegemine eeldab täpseid ja usaldusväärsed andmeid. Seetõttu on üks Eesti eesistumise sihte parandada meie suutlikkust teavet koguda ja keskkonnanaisundit hinnata ehk edendada mereseiret ning parandada andmete kättesaadavust.

Eesti on seni olnud tubli: viimase kümne aastaga on Läänemere seisundi parandamiseks investeeritud 600 miljonit eurot. Tänu sellele on vesi puhtam, tagasi on merikotkad, hallhülged ja mitu vee kvaliteedi suhtes tundlikku kalaliiki.

Keskkonnaministeerium/Loodusajakiri



Juunis selgusid konkursi „Keskkonnakäpp 2014” võitjad

10. juunil kuulutati galal Tallinna realkoolis välja keskkonnaameti keskkonnahariduskonkursi „Keskkonnakäpp” võitjad. Kuues eri kategoorias jagati kokku 26 auhinda; üle Eesti oli esitatud kokku 187 algatust ja tegu.

Võistlusega tõsteti esile neid, kes on jätnud positiivse jälje mõne keskkonnateadliku algatusega või panustanud hariduse edendamisse. Auhinnad jagati välja kuues kategoorias: tubli tegutseja, tark tarbija, õnnelik õppija, kogukonna kaasaja, innukas innovaator ja rahva lemmik.

Edukaimaks osutus Räpina aianduskool, kes sai oma sõbrapäeva tomatiprojektiga parima kooli auhinna nii kogukonna kaasaja kui ka rahva lemmiku kategoorias. Innuka innovaatori tiitli sai Viljandi huvikooli loodusring, kelle süsteemiväline kätepesusüsteem sai žürii maksimumpunktid oma tõeliselt uuendusliku lahenduse eest: vee filtreerimiseks kasutati vana külmikut ja nelja kihti turvast.

Õpetajatest hinnati Keskkonnakäpa tiitliga Keila kooli õpetajat Lii Seppa, kes on kümne aasta jooksul koos õpilastega algatanud ja juhtinud paljusid keskkonnateema-



Sellised plaadid jäid laureaatidele tunnustust meenutama

FOTO: INDEKARULA / KESKKONNAAMET

lisi üritusi. Lii Sepp pälvis tunnustuse kogukonna kaasaja ja rahva lemmiku kategoorias.

Kõigi auhinnasaajate nimed leiate võrgupaigast www.keskkonnaamet.ee/uudised-ja-artiklid/selgusid-keskkonnasobraliku-haridustegevuse-konkursi-keskkonnakapp-2014-voitjad/.

Keskkonnaamet/Loodusajakiri

Mahukas raamat meenutab Veljo Rannikut

17. juunil peeti keskkonnaministeeriumis tuntud Eesti looduskaitseametniku Veljo Ranniku mälestusseminar. Ranniku sünnist möödus 27. juunil 80 aastat.

Mälestusüritusel, mida juhatas ministeeriumi nõunik Hanno Zingel, meenutasid Ranniku rolli Eesti looduskaitstes, muinsuskaitstes ning matkajate ja raadiokuulajate loodushariduses keskkonnaministeeriumi kantsler Andres Talijärv, Ranniku kolleeg ministeeriumi looduskaitseosakonnast Tiit Sillaots, akadeemik Anto Raukas, muinsuskaitstjad Ants Kraut ja Jaan Tamm, looduskaitstja

Mart Herman, omaaegsete Vikerraadio muusikamängude ekskursioonide korraldaja, toonane „Muusikalise tunni” toimetaja Helve Võsamäe ja kunstiajaloolane Ants Hein.

Veljo Ranniku abikaasa Taimi Tulva tutvustas Veljo meenutuseks koostatud mälestusteraamatut „Veljo Ranniku – Eesti looduskaitse legend”, mille vahel on ka mehe osalusel tehtud raadiosaadete valikuga CD ja telesaadetega DVD. Esiosa üsna õblukesena kavandatud kogumik kujunes lõpuks 352-leheküljeliseks.

Loodusajakiri

Tartu loodumajast sai näituseeksponaat

12. juunil avati Tartu loodumajas näitus „Läbipaistev loodumaja”, mis jutustab maja ehitusest ja igapäevasest toimimisest ning toob esile meie sõltuvuse loodusvaradest.

Näitus on sündinud rahvusvahelise koostööprojekti „People with Nature” raames ning tutvustab hoone ehitus- ja viimistlusmaterjale, vee-, energia- ja jäätmeringlust, talveaeda ja pargirajatisi. Vaataja, esmajoones looduskooli õpilane, aga ka iga teine majja sattuv inimene, saab teada, kuidas loodusvaradest valmivad ehitusmaterjalid, kuidas kogutakse ja kasutatakse sadevett, mida tehakse jäätmetega ja kas midagi neist ka loodumajja tagasi jõuab, kuidas on saavutatud maja energiatõhusus ning palju muud põnevat. Stende täiendavad mängud, mis pakuvad nuputamist ja avastamisrõõmu ka lastele.

„Selle näituse abil muudame oma maja läbipaistvaks ja näitame, mis on seinte sees ja põranda all ning kust see kõik pärit on,” ütleb näituse koostaja Maris Mägi. Tegemist on Tartu loodumaja püsinäitusega, mida saab vaadata maja lahtiolekuajal. Suvekuudel on loodumaja lahti E–R 10–18 ja L 11–16.

Koostööprojekti „People with Nature” eesmärk on ühistegevuste kaudu parandada inimeste teadlikkust säästvast arengust ja looduskaitsest Eesti-Läti-Vene



FOTO: TOOMAS JÜRJADO

Näituse koostajad Maris Mägi ja Annelie Ehlvest

projekti piirkonnas ning arendada projektis osalevaid keskkonnahariduskeskusi. Projekti kogumaksumus on ligi 1,5 miljonit eurot, millest 240 000 on mõeldud Eesti partnerite tegevuste elluviimiseks. Peale Eesti-Läti-Vene programmi toetab tegevusi KIK.

Tartu keskkonnahariduskeskus / Loodusajakiri

Pestitsiidid kahandavad kimalaste õpioskusi

Londoni Royal Holloway ülikooli teadlaste uuringutest on selgunud, et pestitsiidimidaklopriidi pikaajaline toime pärsib mesilase võimet leida õietolmu ja võib muuta eelistusi, millistel lillel tolmeldajad käivad.

Briti ökoloogiaühingu ajakirjas avaldatud uurimistöös jälgiti raadiosagedusmärgistega (RFID) kimalaste käitumist. Märgised sarnanevad nendega, mida kasutavad kullerifirmad, et seirata pakside liikumist. Nelja nädala vältel olid vaatluse all neljakümnest kolooniast pärit kimalased. Uuriti kahe pestitsiidi, neonikotinoidimidaklopriidi ja püretroid lambda-tsuhalotriini toimet.

Kimalased said looduses vabalt õietolmu ja nektarit korjata, aga peale lillevaliku oli nende päralt ka tehiskaktar ehk suhkruvesi. Neonikotinoidi manustati mesilindu-

dele just nimelt suhkruveega, püretroid oli aga pritsitud filterpaberile, millest üle minnes jõudsid kimalased toidunõu juurde. Tibatilluke RFID andis võimaluse luua detailne pilt iga isendi käitumise kohta. Peale otsinguaktiivsuse sai mõõta kogutud õietolmu hulka ja selle värvuse kaudu määrata kogumistaimede liigi.

Kolooniates, mille liikmed jäid pestitsiidimõjuta, edenes kõik latusalt: kimalased õppisid edukalt õietolmu korjeks sobivamaid õisi valima. Seevastu neonikotinoidi toimel kahanes putukate edukus aja jooksul. Et naasnud kaaslaste edutust ja kehva saaki kompenseerida, saadeti välja üha uusi õietolmukütte.

Üks uurimuse autor professor Nigel Raine ütles, et mesilased on looduses väga edukad õppijad ja saavad kiiresti selgeks ka õietolmu kogumise eri liiki õitelt. Aga neonikotinoidi ilmselt pärsib seda loomupärast võimet. Ühelt poolt kogunes vähem saaki, teiselt poolt oli mõjustatud kolooniate õievalik teistsugune kui pestitsiiditoimeta tolmeldajatel.

Teine põhiautor Richard Gill rõhutas, et neist katsetest tuleneb otsene vajadus muuta senist pestitsiidide keskkonnamõju hindamist. Esiteks on vaja uurida väikese pestitsiiditaseme pikaajalist mõju ning teiseks võtta meesilaste kõrval kindlasti vaatluse alla ka teised olulised tolmeldajad, näiteks kimalased ja erakmesilased. Kuna kimalasepere saab korjele saata vaid mõnisada töölist, võib pestitsiidide mõju nende kolooniale olla hoopis suurem kui mesilasperes, kus on kümneid tuhandeid töomesilasi.

AlphaGalileo/Loodusajakiri

FOTO: SIRLEY/WIKIPEDIA

Karukimalane (*Bombus terrestris*) äiatarit õisikul

Maailma loodus võib pakkuda suuri üllatusi

Rahvusvahelise sookaitse töörühma IMCG veebibülletään on vahendanud BBC põnevat uudist: Aafrikas Kongos on avastatud Inglismaa-suurune soola.

Töid juhtinud Simon Lewisil Leedsi ülikoolist jäi üle vaid pead vangutada: „On tähelepanuväärne, et meie plaanidel on veel nii suuri kaardistamata alasid”. Tegelikult olid satelliidifotod andnud vihjeid, et soometsa varjus võib peituda hiiglaslik troopiline turbaala. Seepärast läks aprillis neid paiku uurima Leedsi ülikooli, Kongo looduskaitseühingu ja Congo-Brazzaville'i Marien Ngouabi ülikooli ühisekspeditsioon. Kohati tuli neil ette ohtlikke kohtumisi käabuskrokodillide, gorillade ja elevantidega. Kolmenädalase retke kõige suurem proovikivi oli siiski vesimärg jalgealune, mis laseb inimesel seal liikuda ainult paaril kuul aastas ja ikka ainult sumpamisega.

Rühma hinnangul on otsati Kongo demokraatlikku vabariiki ulatuva turbaala suurus 100 000 kuni 200 000 km², turbakihi paksus küünib seitsme meetrini. Sellest saab teadlaste kinnitusel põnevat teavet selle uurimata piirkonna viimase 10 000 aasta keskkonna- ja kliimamuutuste kohta. Soo turbavarud ulatuvad miljardite tonnideni.

Turbasood on iseloomulikud pigem külmadele aladele, kus taimede lagunemine on aeglasem. Väga veerohkes ja kuumas troopikas on selline avastus üpris ebatavaline.



Uurimisrühm sumpas Kongo vesistel aladel kolm nädalat

FOTO: SIMON LEWIS / AFRICAJOURNALISTHETHEWORLD.COM

Muidugi võeti sellest haruldusest rohkesti proove, et neid hiljem Ühendkuningriigis uurida.

Pole saladus, et paljud maailma turbaalad on ohustatud, eelkõige seetõttu, et neid kuivendatakse põllumaadeks. Avastatud sool vähemalt esialgu seda ohtu ei ole: teda kaitseb esmajoones eraldatus, aga ta on ka kohaliku tähtsusega kaitseala, mida majandavad kindla kava järgi ühiselt Kongo looduskaitseühing, valitsus ja kohalikud inimesed.

IMCG/BBC/Loodusajakiri

Laevasõit muutub keskkonnanõudlikumaks

Alates 1. jaanuarist 2015 tuleb Läänemerel, Põhjamerel ja Englise kanalis kasutada laevakütuseid, mille väävlisisaldus on kümme korda väiksem kui praeguste ettekirjutuste järgi.

FOTO: TOOMAS JÜRADO



Uusi nõudeid järgides peaks vähenema eutrofeerumist ja hapestumist põhjustav õhusaaste, seda eeskätt tiheda laevaliiklusega Läänemerel. Muidugi väheneb seeläbi ka oht inimese tervisele: on ju teada, et väävlühendid ja

tahked peenosakesed võivad põhjustada südamehaigusi, kopsuvähki ja kroonilisi hingamisteede haigusi ning enneaegset surma.

Üleminek karmimatele keskkonnanõuetele on laevandussektorile teada olnud aastast 2008, kui rahvusvaheline mereorganisatsioon IMO määras kindlaks uued laevakütuste keskkonnanõuded. 2012. aastal võeti vastu nn väävlidirektiiv.

Laevaomanikel on väikese väävlisisaldusega kütuse asemel võimalik kasutada biokütuseid, veeldatud maagaasi või heitgaaside puhastussüsteemi, mis tagab sama-väärse või väiksema õhusaaste kui väävlivaene kütus. Peale selle annab direktiiv võimaluse katsetada uusi heitvähendusmeetodeid.

Uute nõuete rakendamise tõttu hakkab keskkonnanõuete tegema senisest ulatuslikumat ja põhjalikumat järelevalvet laevakütuste kvaliteedi üle.

Keskkonnaministeerium/Loodusajakiri

Bulgaaria pealinna ühissõidukid saavad ristmikel eesõiguse

Bulgaaria valitsus kavatab muuta Sofia keskosa liikluskaskeemi, et vähendada ummikuid ja edendada ühissõidukite liiklust.

Süsteemi keskne idee on anda paarikümmel risteel valgusfooride abil eelisühissõidukitele. 750 ühissõidukile paigaldatakse saatjad, mis ühenduvad ristmikule lähene-

des automaatselt liikluskeskusega. Seal paiknev paarvuti hoolitseb selle eest, et roheline tuli süttiks bussile, trollile või trammile võimalikult ruttu.

Eeldatavalt 4,2 miljonit eurot maksva minevat projekti rahastatakse Euroopa regionaalarengufondi abiga.

ELTIS/Loodusajakiri

Järgmise aasta linnud on viud

Jaanikuu viimasel nädalavahetusel, Eesti ornitoloogiaühingu (EOÜ) avatud suvepäeval, tehti teatavaks 2015. aasta lind: viu.

Sageli võib kulle näha näha istumas puudel, postidel ja heinapallidel või keerlemas taevas. Kuid miks nad seda teevad ja millised neist on viud? Nendele ja paljudele teistele küsimustele saab vastused tuleval aastal ehk viuaastal.

Eestis võib kohata kolme liiki viusid. Meie arvukaim ja seetõttu üks tuntumaid kullilisi hiireviu (*Buteo buteo*), põneva ja varjatud eluviisiga herilaseviu (*Pernis apivorus*) ning talvituv karvasjalg-viu ehk taliviu (*Buteo lagopus*) on välimuselt väga sarnased, aga eluviisilt küllaltki erinevad linnuliigid. Seetõttu pööratakse järgmisel aastal tähelepanu nii viude eluviisile kui ka nende eristamisele üksteisest ja teistest röövlindudest.

Eesti ornitoloogiaühing on aasta lindu valinud alates 1995. aastast ning viud on järjekorras kahekümne esimesed. Aasta linnu valimise eesmärk on tutvustada avalikkusele üht Eesti linnuliiki või liigirühma ning kaasata loodushuvilisi selle liigi uurimisse ja kaitsesse. Varasemate aasta lindudega saab tutvuda ühingu kodu-

FOTO: DICK DANIELS / WIKIMEDIA



Taliviu jalad on sulestunud

lehel www.eoy.ee/aastalind. Tänavuse aasta linnu jäälinnu projektis saab kaasa lüüa veebilehe www.eoy.ee/jaalind vahendusel.

EOÜ/Loodusajakiri

Kas tulevikuveinid on sulfitivabad?

Et vältida veini riknemist, lisab suurem osa veinitootjaid neile jookidele sulfiteid. Paraku pole need inimesele päris ohutud: mõnel joojal võivad nad esile kutsuda allergilisi reaktsioone, näiteks astmat. Sestap nõuab EL, et sulfitisisaldust vähendatakse, samuti tuleb see märkida veini etiketile. Mõistagi oleksid veinimeistrid ja -tarbijad rahul, kui saaks läbi päris ilma sulfitilisandita.

Sulfiti positiivne roll on kahetine. Ühelt poolt desaktiveerib ta ebasoodsalt toimivaid mikroorganisme: pärme, äädika- ja piimhappebakterid; teiselt poolt on aga anti-

oksidant, mis aitab säilitada veini aroomi ja värvust. Mikroorganismide vastu aitaksid ka mõned füüsikalised meetodid, näiteks filtreerimine, aga selle kasutus on piiratud, et mitte rikkuda joogi lõhna ja värvust. Kõrgel temperatuuril töötlemine, näiteks pastöriseerimine, hävitab soojustundlikke osiseid.

Saksamaa Fraunhoferi piirpindade- ja biotehnoloogia instituudi IGB teadlased püüavad nüüd veini mõdukalt temperatuuril töödelda tehnoloogiaga, mille on välja arendanud ja patentinud Dresdeni firma Educto. See firma on külmpastöriseerimiseks või rõhuvahetustehnoloogiaks kutsutud meetodit rakendanud puuviljamahlade töötlemisel: mikroorganismide rakud purustatakse mehaaniliselt, hapendusprotsesse pärsitakse inertgaasiga.

Valminud on katseseade, milles saab tunni jooksul 250–500-baarise rõhuga temperatuuril alla 40 kraadi töödelda kuni 120 liitrit veini. Surve all lahustatakse veinis keemiliselt inertne gaas, kas lämmastik või argoon. Rõhu all gaasi lahustuvus suureneb ja see tungib ka mikroobide rakkudesse. Kui siis rõhku järsult alandatakse, gaas paisub – ka rakkude sees, nii et need lõhkevad. Gaas vabaneb ja seda saab taas kasutada.

Esimesed tulemused tekitavad optimismi: meetod tundub sobivat nii valgete kui ka punaste veinide töötlemiseks, kusjuures seda võib rakendada veinitootmise eri faasides.

Nüüd tahetakse katset laiendada tööstusesse, luua mobiilne töötlemise seade, mida saaks kasutada eri veinikodades, ning muidugi tuleb küsida ka veinisõprade arvamust.

IGB/AlphaGalileo/Loodusajakiri

FOTO: FRAUNHOFER IGB



EL rahastatud PreserveWine-DEMO projektis teeb Fraunhofer IGB koostööd Educto ja teiste veinitootjatega

LIFE-i programmi projektidele saab jälle raha küsida

Võrgupaigast ec.europa.eu/environment/life/funding/life2014/index.htm saab täpsemat infot Euroopa Liidu LIFE-i programmi 2014–2020 programmi ja sellest raha taotlemise kohta.

Nimelt algas 18. juunil LIFE-i programmi tavaprojektide esimene taotlusvoor. Vormikohased projektitaotlused tuleb e-taotluse süs-

teemis eProposal esitada hiljemalt 16. oktoobril kell 17 Eesti aja järgi.

Programmi raames rahastatakse projekte, mis edendavad looduskaitset ja aitavad hoida elurikkust, töötavad välja ja rakendavad keskonnepoliitikat, teevad keskkonnamuutusi ning aitavad leevendada kliimamuutusi, nendega kohaneda

ja jagada sellekohast teavet.

Taotlusvoorust tohivad osa võtta mittetulundusühingud, kohalikud omavalitsused, riigiasutused, avalik-õiguslikud juriidilised isikud ja äriühingud. Taotleja kaasrahastusmäär on 40%, erandjuhtudel aga 25%: kui projektid käsitlevad Euroopa seisukohalt esmatähtsaid liike ja elupaiku.

Ilmateenistuse uult veebilehelt saab lugeda laulupidude ilmast

Senine riigi ilmateenistuse koduleht www.emhi.ee asendati juunis uuega: www.ilmateenistus.ee.

Kolmes keeles (eesti, vene ja inglise) veebilehel on uue kujunduse saanud nii ilmakaardid, -graafikud, -tabelid kui ka prognoosimudelid HIRLAM (ilm) ning HIROMB (mereilm). Olulisim uuendus on asukohapõhine prognoos, mis võimaldab otsingumootori kaudu saada prognoositavat ilmafotot iga Eesti küla või linna kohta.

Rööbiti ilmateenistuse veebilehega on avatud ka operatiivset lennume-

teoroloogilist teavet sisaldav lehekülj www.lennuilm.ee.

Peale vajalike andmete leiab sealt asjakohast taustteavet. Näiteks saab aadressilt www.ilmateenistus.ee/2014/07/varasemate-laulupidude-ilmast põhjaliku ülevaate varasemate laulupidude ilmast. Nii selgub, et vaid üheksa üldlaulupidu on täielikult pääsenud vihmast ning et kõige suurem laulupeoagne õhusoojus – 28,6 kraadi – mõõdeti 1894. aastal, kõige väiksem – 16,3 kraadi – aga 1938. aastal.



FOTO: ERIKA JÜRADO

Üks tänavusest laulupeost meelde jäänud ilmastikunähtus oli laupäeval proovide ajal merelt lauluväljakule kerkinud paks udu

Samblaid ja samblike aitab nüüd määrata e-abimees

Sambla- ja samblikuhuvilistel on nüüd kasutada tõhus abivahend aadressil <http://esamba.bo.bg.ut.ee/fmi/iwp/cgi?-db=vte-samblad&-loadframes> ja <http://esamba.bo.bg.ut.ee/fmi/iwp/cgi?-db=vte-samblikud&-loadframes>.

Need on valminud TÜ ökoloogia- ja maateaduste instituudi botaanikaosakonna töötajate töö viljana KIK-i rahastatud projekti „Vähetuntud elurikkus – sammalde ja samblike kaitsealu-

sed, ohustatud ja tunnusliigid” raames. Koostatud on 327 digiteabelehte, mis tutvustavad liikide määramistunnuseid, sarnaste liikide erinevusi, kasvukohti/kasvupinda, levikut ja sagedust Eestis, samuti ohustatud liikide ohutegureid ning kaitsealuste liikide kaitse soovitusi. Teabelehed on illustreeritud liikide fotode, jooniste ja levikukaartidega; lisatud on hulk linke teistele elektroonilistele vahenditele, sh tunnustatud pildigaleriidele.

Projekt kestis 17 kuud; peale liikide infolehtede valmis kaks uut digimäärajat (Eesti turbasammalde määraja, <http://efloora.ut.ee/sphagnum/turbasamblad.htm> ja Eesti kivilidel kasvavate suursamblike määraja, http://esamba.bo.bg.ut.ee/fmi/iwp/cgi?-db=lichen_key&-loadframes) ning korraldati kaks koolituspäeva, mille jooksul tutvustati looduskaitse- ja metsandustöötajatele uusi töövahendeid ja nende kasutamist.

Jälle on valminud aasta linnu animafilm



ALLIKAS: WWW.EOY.EE

Kaader filmist

Aasta linnu kodulehel www.eoy.ee/ jaalind saab vaadata Eesti ornitoloogiaühingu (EOÜ) tellimisel ja KIK-i toetusel valminud lõbusat joonisfilm „Jäälind”. See on juba kolmas Eesti kunstniku ja animaatori Chintsi Lundgreni aasta linnu joonisfilm.

Film pajatab ühe noore jäälinnu seiklustest ja raskustest iseseisva

elu alustamisel. Kuigi tegemist on kunstniku humoorika tõlgendusega, annab film siiski vihjeid jäälinnu elu tähtsamate ja huvitavamate seikade kohta. Filmi muusika on loonud Henrik Malmgren, filmi on aidanud toimetada Horvaatia kunstnik Draško Ivezic. Filmi saab vaadata ka Youtube'is, Vimeoos ja Facebookis.



FOTO: KAIRI-KRISTINE HALLER

Kukehari kiritigude embuses

Tigu lähäb küll tasa, aga vaadake, kui rasvane ta ise on

Liina Remm

Pealkirjana esitatud eesti vanasõna võiksime tõlgendada nii, et hoolimata näilisest kohmakusest on tiguade tasa ja targu kulgev eluviis end pikas evolutsioonilises minevikus õigustanud, lubades sel loomarühmal tänapäevani kesta ning õige paljudeks isemoodi liikideks eristuda.

Hiljuti ilmunud teomäärast [5] võib lugeda, et Eestist on leitud 85 maismaateo liiki, neist 71 kojaga. Ülejäänud on nälkjad ehk kojata teod. Eesti mageveekogudes leidub umbes 40 liiki tiguseid. Maailma maismaatigude liikide arvuks on aga hinnatud umbes 35 000. Limused on lüljalgsete järel liigirikkaim loomahõimkond.

Nagu me kõigi, on ka maismaatigude juured vees. Evolutsiooni jooksul on mõned varem merelised rühmad kohastunud elama maismaal. Mõne praeguse maismaateo liigi esivanemad elutsesid vahepeal magevees, teised kolisid kuivale maale otse merest.

Üks maismaal iseäranis tarvilik kohastumus on oskus valida sobiv elupaik. Inimese mõõteskaala järgi võib teo elupaika nimetada mikroelupaigaks. Igal liigil on see veidi erisugune. Teomääraja liigikirjeldustes on elupaiku lühidalt iseloomustatud, kuid ega iga liigi kohta polegi see üksipulgi teada.

Luha-pisiteo elupaiganõudlusi on uuritud väga põhjalikult [7]. See liik on Euroopas arvatud ohustatud liikide hulka ja ka Eestis võetud kaitse alla.

Uuring korraldati Iirimaal, selleks ehitati Pollardstowni madalsohu eriraudtee, mille peal said teadlased vagonetiga liikuda ning teha vaatlusi ilma maastikku vähimalgi määral muutmata ja sooelanikke häirimata. Raudteearrsed soomättad kaardistati 2 cm täpsusega, kirjeldati ja mõõdeti sealseid elupaigatingimusi. Seejärel jälgisid teadlased paari aasta jooksul tähelepanelikult, kus luha-pisiteod viibisid, kasutades selleks 5 cm silmasuurusega ruutvõrku.



Meeldival pinnal kulgedes hoiavad teod laia joont (vasakul), ebameeldival, s.o liiga kuival, imaval või halvamaitselisel, liiguvad ettevaatlikult „astudes” (paremal)

Ilmnes, et kui tigu on leidnud meeldiva elupaiga, jääb ta väga paikseks. 80% tiguseid leiti alla 5 cm kaugusel kohast, kus nad olid viibinud mitu kuud tagasi. Ega neil polnudki eriti kuhugi minna, sest sobiv mikroelupaik polnud laialt levinud.

Sobivaks pidasid luha-pisiteod väikeste tarnade poolkõdunenud märgade juurte massi ja sammalt, kus veetase oli suvel maapinnast keskmiselt kuni 10 cm sügavusel ning kõige rohkem 20 cm sügavusel. Kuni 20 cm kaugusel teo asupaigast pidi leiduma lahtist seisvat vett.

Võib järeldada, et luha-pisitigu vajab eluks väga eriomast paika. Ent kui ta on sellise leidnud, siis ta kuigi palju ringi ei uita. Ühelt poolt pole ju põhjustki, kui ühes kohas on hea, teisalt on liikumine tigude jaoks küllaltki kulukas ettevõtmine ja eks seepärast nad nii „tasa lähavadki”.



Miks on liikumine kulukas? Nimelt seetõttu, et tigu peab oma liikumisele pidevalt eritama lima. Siiski, tigudel leidub limakulu vähendamiseks üks nipp. Nad otsekui astuvad: ei toetu maapinnale mitte kogu jalaga, vaid tõstavad osa sellest kaarekujuliselt üles. Niiviisi katkestab tigu pideva limaraja (vt fotot).

Ühest küljest aitab seesugune astuv liikumisviis lima kokku hoida, teisalt arvatakse, et teod püüavad nõnda oma vaenlasi kannult maha raputada. Katkendlikku limarada on tigused otsivatel röövloomadel, näiteks jaanimardikavastsetel, raskem jälgida kui pidevat. Pealegi saab tigu sedasi vähendada kokkupuudet ebameeldivate pindadega.

Vaadeldagem lähemalt seda lima, mis tekitab nii mõneski inimeses tülgaust. Teolima koosneb suuresti veest, aga sisaldab ka elastiini ja teisi valke ning glükoolhappeid. Need ained kaitsevad tiguseid kuivamise eest. Lima on hügrokoopne: see imab, mitte ei tõrju vett. Niisiis, isegi miljooneid aastaid pärast esivanemate lahkumist veest kannavad maismaateod enda ümber veeülikonda.

Lima kaitseb tigu ka röövloomade, haiguste ja ultraviolettkiirguse eest. Näiteks karihiired söövad meelsasti nälkjaid, kellelt lima on eemaldatud, kuid põlgavad ära limased nälkjad [8].



Luha-pisitigu elab millimeeterskaalal: koja läbimõõt on tal veidi üle millimeetri; elu jooksul rändab see tigu kodukohast harilikult vaid paari sentimeetri kaugusele



Katkendlik limarada aitab tigudel kannult raputada ka selliseid koletuid röövloomi nagu jaanimardika vastne (vasakul) ja teotapik (paremal)

Inimesed on avastanud, et teolima võib neid kaitsta kortside eest. Sellist imevahendit kasutasid juba vanad kreeklased. Hippokrates olevat soovitanud määrada purustatud tigused põletikulisele nahale leevenduseks.

Paarikümne aasta eest aga avastasid Tšiili teokasvatavad, kasvatades karedat viinamäetigu (*Cornu aspersum*) delikatessina Prantsuse toiduturule, et teolimaga määndunud nahk paranes ruttu ja vigastustest ei jäänud arme. Sellest sündis äriidee: samast liigist hakkasid nad tootma teolimakreemi, mis on jõudnud Eesti turulegi.

Muide, teod on inimese organismile väga väärtuslik toit: neis on palju valke ja rauda. Rasvu sisaldavad nad vähe (siinse kirjutise pealkirjast nähtub küll, et eesti vanarahvas seda ei teadnud). Teoliha koostis on võrreldav kanamunaga ja sobib eriti hästi diabeetikutele. See sisaldab palju magneesiumi ja E-vitamiini, vähe rasva ning võrreldes näiteks sea- ja veiselihaga suhteliselt vähe kolesterooli [6, 10].

Sedasama karedat viinamäetigu, keda süüakse ja kelle lima nahale määratakse, peetakse suureks aiahajuriks, nagu paljusid teisigi teoliike. Eestis on vast kõige tüütum kiritigu. Sageli ongi nii, et kui ütlen, et uurin tigused, siis küsitakse esmajärjekorras, kuidas neist hirmsatest söödikutest lahti saada.

Miks tigudele maitsevad just kultuurtaimed? Esiteks on inimesed need ju maitsvaks aretanud. Aretuse käigus on vähendatud nn sekundaarsete metaboliitide, s.o mürgiste või eemaletõukavate ainete hulka, mida taimed toodavad taimtoiduliste loomade ehk herbivooride tõrjeks.

Teiseks on kultuurtaimed sageli väetatud ja seetõttu sisaldavad rohkem lämmastikku. Just lämmastik on üks põhilisi aineid, millest herbivoorid puudust tunnevad. Taimed sisaldavad lämmastikku keskmiselt 4%, loomad aga umbes 10%. Et lämmastikku juurde hankida, otsivad teod lämmastikurikkamaid taimi ega ütle ära ka loomset päritolu suupistest.

Kolmandaks, sageli kasvatatakse kultuurtaimi monokultuuridena. Kui põllul leidub vaid üht liiki taimi, ei olegi sealsetel tigudel muud valikut. Kui ka vanad lehed ja varis mulda küntakse või koguni põllult minema viiakse, kitseneb valikuvõimalus veelgi.

Neljandaks külvatakse kultuurtaimi alati tunduvalt hõredamalt, kui tekib idandeid looduslikus taimekoosluses. Looduslikus pinnases leidub tavaliselt tohutult palju rohkem seemneid, kui taimi kasvama mahub. Hulk neist kaob tigude ja muude herbivooride kõhtu, ilma et inimene seda üldse märkaks.

Arusaadavalt hukkuks suur osa noori taimi paratamatult ka siis,



Palume lauda! Karedast viinamäetitest valmistatud Hispaania hõrgutis *Caracoles-Caschorro* tekitab eestlases ilmselt vastakaid tundeid



Hariliku vereurmarohe seemned: hele osa ei ole mitte idu, vaid elaiosoom, toiterikas kude, mis ahvatleb sipelgaid ja muid oleseid seemet nahka pistma või kaasa vedama ja nõndaviisi levitama. Elaiosoomist üle jääv kõvakestaline seeme jääb harilikult söömata või seedimata ning tal on lootust uues paigas idanema hakata

kui looduslikke harvendajaid ei leiduks, lihtsalt omavahelise konkurentsi tõttu. Katsed on näidanud, et kui seemneid on külvatud tihedasti, võib tigude herbivooria taimede ellujäämist koguni suurendada. Näiteks külvati hiirekõrva seemneid ja võrreldi nende ellujäämist koos ja ilma kirju nälkjata (*Deroceras reticulatum*) [3]. Ilma nälkjateta alal sai puhta konkurentsi tõttu hukka rohkem tärnanud taimi kui teisel alal, kus nälkjad matti võtsid.

Kui aga seemneid külvatakse nii võrd vähe, et taimedel ruumikonkurentsi ei tekigi, vähendab igasugune ärasöömine mõistagi saagikust.

Šveitsis uuriti, kas ja kuidas kujundab nälkjate herbivooria õitsvaid roheribasid põlluservades. Neil ribadel püütakse kasvatada taimi, mis meelitavad kohale putukaliike, kes hävitavad taimekahjureid ja tõlmeldavad kultuurtaimi [4]. Selgus, et nälkjad tõepoolest vähendavad teatud taimede arvukust. Eriti maitseid neile tatar ja rukkilill. Seepärast soovitasid uurijad tatart ja rukkilille külvata suure liiaga, et hoolimata tigudest suudaks osa taimi siiski õitsemata minna. Eriti oluline on see rukkilille puhul, mis meeldib paljudele kasulikele putukatele.

Viimaks tasub mainida, et vahest meile ainult näib, nagu kimbutaksid teod rohkem kultuurtaimi kui looduslikke. Loodusliku taime võib tigu üsna auklikuks järada, enne kui see hakkub, kultuurtaime puhul aga rikub juba tagasihoidlik näkitsemine välimuse ja kaubandusliku väärtuse. Pealegi on vigastatud kultuurtaimed haigustele märksa vastuvõtlikumad kui looduslikud.

Nagu nägime, mõjutavad teod kultuurtaimi, kuid kas nad suudavad kujundada ka looduslikke taimekooslusi? Tuleb arvestada, et kõigile teoliikidele ei maitsegi elusad taimed: mõned eelistavad hoopis puitu, seeni või vanadel lehtedel kasvavaid vetikaid. Kokkuvõttes söövad ja mõjutavad teod elusaid taimi vähem kui suured rohusööjad, näiteks sõralised.

Sellegipoolest võivad teod taimekooslust kujundada. Nimelt juhul, kui nad pistavad sihikäeselt pints-

lisse mingite kindlate meelisliikide vast tärnanud idandid, nagu nägime rukkilille ja tatra puhul põlluserva roheribades. Värsked idandid, nagu kultuurtaimedki, sisaldavad vähem tõrjuvaid ja mürgiseid aineid ning sobivad seetõttu tigude toidulauale paremini kui täiskasvanud elujõulised taimed. Kui mõni liik on tigudele eriti makkamööda, võib selle osakaal koosluses tigude tõttu tõepoolest väheneda.

Samas võivad teod aidata taimedel levida. On avastatud, et suured teod söövad selliste taimede seemneid, keda üldiselt peetakse mürmekohoorideks ehk sipelgate vahendusel levijateks [9], ning osa seemneid läbib tigude seedekulgla idanemisvõimelistena.

Teod, nagu teada, ei liigu kuigi kaugele. Taimeliikidele, kes on kohastunud levima tuule ja selgroogsetega pikki vahemaid, pole tigudest ilmselt märkimisväärset abimeest. Võrreldes sipelgatega aga võib suur nälkjas taimeseemne transportida küllaltki kaugele. Eriti suurt rolli mängivad teod seal, kus sipelgaid on vähe.

Saksamaal võrreldi mürmekohoorse metspipra seemnete saatust olenevalt sellest, kas alale oli ligipääs üksnes putukatel või ka tigudel. Putukad eemaldasid 10% seemneid, putukad ja teod koos aga koguni

50%. Seega tegelesid enamiku seemnetega just teod, mitte putukad.

Mürmekohoorsete taimede seemnete küljes leidub nn elaiosoom, õlirikas lise, mis ahvatleb loomi seemet nahka pistma või kaasa vedama. Väiksemad teoliigid ja nooremad isendid aga ei suuda süüa kogu seemet ning söövad ainult elaiosoomi. Taime jaoks on see puhas parasitlus, sest seeme jääb levitamata. Seevastu suurte tigudel on tihti peale lihtsam kogu seeme nahka panna, kui hakata selle küljest elaiosoomi ära jarama.

Nõnda toimivad nad taimega vastastikku kasulikult ehk mutualistlikult. Kukkub välja, et mõnigi teoliik on noores eas parasit ning vanemaks saades muutub mutualistik. Säärane kooselu vormi muutus eluea jooksul on üsna haruldane nähtus.

Jätkame veel veidi tigude söömise teemal, sest see on nende põhi-tegevus ärkveloleku ajal. Kas teo maitse-eelistused võivad aja jooksul muutuda, mõni toit ebameeldivaks muutuda nagu inimestel?

Ilmselt igaüks meist on tähele pannud, et mõni toit paneb kõhu valutama või jätab „kere heledaks“, teine aga annab jõudu tegutseda. Toit võib pärast seedimist põhjustada organismis kasulikke või kah-



Hispaania teetigu, hiljuti Eestisse toodud ohtlik võõrliik, laseb hea maitsta vihmaussi maistel jäänustel

julikke tagajärgi, mida me süües ei oska ette aimata. Tagantjärele aga kujuneb vastumeelsus või hoopis suurem isu selle toidu suhtes. Samamoodi on tigudel.

Näiteks tehti katse, kus suurele seateole anti toitu, mis sisaldas kõiki asendamatuid aminohappeid peale metioniini. Esimesel korral sõid nälkjad seda toitu meelsasti, metioniini puudumine neid ei häirinud. Edaspidi aga vältisid nad seda toitu täielikult. Kui aga vahetult pärast söömist süstiti nälkjate hemolümfi metioniini, ei kujunenud mingit vastumeelsust [2].

Tigude maitse-eelistused kujunevad juba varases nooruses, ent on kogu aeg alati muutuma, kui toit põhjustab ootamatuid tagajärgi. See on vajalik, kuna taimede koostis – nende toiteväärtus ja mürgisus – muutub aja jooksul.

Ühelt poolt söövad teod taimi, mis aednikele ja põllumeestele ei meeldi. Teisalt aga aitavad teod kaasa taimede kasvule, kuna on osalised mullatekkes. Kuidas täpselt? Üldiselt öeldes on teod lagundajad ja mulla taastekitajad. Üks nende oluline teene on näiteks tanniinide lagundamine. Tanniinid on polüfenoolid, mida taimed kasutavad herbivooride ja haigustekitajate tõrjeks, kaitseks ultraviolettkiirguse ja oksüdatiivse stressi vastu. Ent kui tanniinid koos surnud taimega või langenud lehtedega mulda jõuavad, on neil seal hoopis teistsugused rollid. Näiteks võivad nad siduda lehtede valke või mulla mikroorganismide rakuväliseid ensüüme ja nõnda vähendada lämmastiku kät-

tesaadavust ning ensüümide aktiivsust. See aga aeglustab lagunemist ja pidurdab mullateket.

Eesti taimedest leidub rohkelt tanniine näiteks tammes. See on üks põhjusi, miks tammelehed nii aeglaselt lagunevad. Siin tulevad appi mullaloomad, teiste seas teod. Teod sünteesivad väga mitmekesiseid ensüüme, tänu sellele on nende assimilatsioonitõhusus väga suur. Maakeeli öeldes: nad suudavad seedida kõikmõeldavat kraami. On leitud, et tigude läbiseeditud lehekõdus on tanniine jäänud palju vähemaks või on need sootuks kadunud. Seega on järgmistel mullatekitajatel juba palju hõlpsam edasi toimetada [1].

Ka tigude lima on väärt ollus, millel mulla pisiolesed meelsasti kosuvad ja paljunevad, et siis uue innuga mulla tekitamise raske töö käsilä võtta.

Mulda jõudnud, tõmbab see kirjatükk otsad kokku ja soovib lugejal võtta hoopis pihku uus teomääraja ning minna õue, tigudega tutvust sobitama ja nende elu jälgima. ■

1. Coulis, Mathieu et al. 2009. The fate of condensed tannins during litter consumption by soil animals. – *Soil Biology & Biochemistry* 41: 2573–2578.
2. Delaney, Kerry R; Gelperin, Alan 1986. Post-ingestive food-aversion learning to amino acid deficient diets by the terrestrial slug *Limax maximus*. – *Journal of Comparative Physiology* 159A: 281–295.
3. Dirzo, Rodolfo; Harper, John L. 1980. Experimental studies on slug-plant interactions II. The effect of grazing by slugs on high density monocultures of *Capsella bursa-pastoralis* and *Poa annua*. – *Journal of Ecology* 68: 999–1011.
4. Frank, Thomas D. 2003. Influence of slug herbivory on the vegetation development in an experimental wildflower strip. – *Basic and Applied Ecology* 4 (2): 139–147.
5. Kiristaja, Piret; Ehlvest, Annelie; Remm, Liina 2014. Eesti kojaga maismaatigude määraja. MTÜ Loodusajakiri.
6. Kokassaar, Urmas 2002. Tigu kahvli otsas. – *Eesti Loodus* 53 (7/8): 26–27.
7. Kuczyńska, A.; Moorkens, E. 2010. Microhydrological and micro-meteorological controls on survival and population growth of the whorl snail *Vertigo geyeri* Lindholm, 1925 in groundwater fed wetlands. – *Biological Conservation* 143: 1868–1875.
8. Rudge, M. R. 1968. The Food of the Common Shrew *Sorex araneus* L. (Insectivora: Soricidae) in Britain. – *Journal of Animal Ecology* 37 (3): 565–581.
9. Türke, Manfred et al. 2012. Are gastropods, rather than ants, important dispersers of seeds of myrmecochorous forest herbs? – *American Naturalist* 179 (1): 124–131.
10. Udofia, U. S. 2009. Snail (*Archachatina marginata*) pie: a nutrient rich snack for school-age children and young mothers. – *International Journal of Food Safety, Nutrition and Public Health* 2: 125–130.

Liina Remm on Tartu ülikooli looduskaitsebioloogia töörühma doktorant. Artikkel põhineb ettekan- del, mis peeti tänavu 8. mail teomääraja esitlusel.



Kes ütles, et tigudel pole kunstimeelt? Teo toitumisjäljed vetikasel betoonpinnal

Karstinähtused kavandataval Nabala looduskaitsealal

Leo Vallner

Keskonnaministerium on algatanud 4664 ha suuruse Nabala looduskaitseala loomise. Nõnda tahetakse kaitsta nii elusloodust kui ka karstivorme ja nendega seotud maa-aluste jõgede, allikate, allikasoode, karstijärvede ja ainulaadse Tuhala Nõiakaevu veerežiimi.

Karstinähtuste põhitunnused.

Karst on nähtuste kompleks, mis tuleneb keemiliselt agressiivse pinna- või põhjavee kivi- mit lahustavast toimest [7, 8, 16]. Suhteliselt kergesti alluvad säärasele lahustumisele ehk karstumisele paelasundeid moodustavad lubjakivid ja dolomiidid. Seepärast on need kõigjal alati suuremal või vähemal määral karstumisjälgedega. Karstumist näitavad iseloomulikud reljeefivormid ja maa-alused õoned ning põhjavee kujunemise ja liikumise iseärasused. Karstunud kivimites sisalduvat põhjavett võib täpsustavalt nimetada ka karstiveeks.

Eesti karstimaastike tunnuslikud pinnavormid on maapinna umblohkudena leiduvad karstilehtrid ehk kurisud ja nende liitumisest tekkinud karstinõod, kuhu kevadel voolab ümbrusest kokku lumesulamisesi. Kurisute läbimõõt kõigub mõnest kuni sadakonna meetrini ja suhteline sügavus ei ületa enamasti viit meetrit.

Maa-alustest karstinähtustest on kõige ilmekamad koopad paekihtides (Kuimetsa-Iida, Kata, Kostivere), kindlalt tuvastatud maa-alused veevooluteed (Jõelähtme, Kuivajõe, Tuhala, Erra, Salajõe) ja hulk aluspõhjatühemikke, mis on avastatud kaeve rajades.

Karstimasiivis eristuvad karstivee toite- ja väljealad koos iseloomulike vöönditega. Toiteala neeldumisvööndis tungib kogunev vihma- ja sulamisvesi üldiselt kiiresti aluspõhja kurisutes ja karstinõgudes avanevate vooluteede kaudu. Suhteliselt väiksema läbilaskvusega kurisute puhul võib sulamisperioodil karstinõos tekkida ajutine veekogu – karstijärvik.

Toiteala imbevööndis tungib pinnavesi aluspõhja läbi pinnakatte hajusa filtratsioonivooluna. Kujunenud karstivesi liigub toiteala kivimimassiivis peamiselt karstumisega avardunud lõhesüsteemides hüdraulilise rõhu langu poole reljeefi kõrgematelt aladelt madalamatele.

Maa-alustest veelahkmetest alguse saanud arvukad üksikvoolud liituvad järk-järgult üksteisega. Kõige tugevamad neist tungivad lõpuks maapinnale karstivee väljealadel langu- ja tõusuallikatena, mis võivad moodustada iseloomulikke allikavööndeid. Osa tõusuallikatest avaneb jõgede ülemjooksul vee all.

Igale karstiallikale vastab kindel põhjavee pealispinna kõrgustega määratud maa-alune valgala. Seal tekkinud kontsentreeritud põhjaveevoolu hulk avanemiskohas on sama suur kui allika deebit (väljavool). Karstimasiivi allikate toiteala võib olla üsna ulatus-

lik [26]. Näiteks Pandivere kõrgustikku piiravate karstiallikate toiteala läbimõõt on 20–40 km ja pindala kokku ligikaudu 1000 km². Mida intensiivsem on olnud karstumine, seda avaramad on karstiõonsused, suurem nii kivimi veejuhtivus kui ka karstiallikate deebit.

Seal, kus reljeefi iseärasuste tõttu ei saa karstiallikate vesi vabalt ära voolata, võib kujuneda allikasoo. Samal põhjusel tekitab aluspõhjakivimite peenematest pragudest hajutatuna pinnakattesse imbuv karstivesi tükakoha või madal soo. Karstivesi võib sängisetete kaudu hajusalt tungida ka otse jõevõrku.

Üldiselt on tugevasti karstunud kivimimassiivid tervikuna võrdlemisi suure läbilaskvusega. Neisse tuleb maapinnalt rohkem vihma- ja sulamisvett kui vähe karstunud või karstumata kivimitesse. Seetõttu eristuvad karstipiirkonnad aladena, kus põhjavee toitumine on keskmisest tunduvalt ohtram.

Kevadise lumesulamise ja kestvate sügisvihmade tõttu täituvad karstiõoned veega peaaegu täielikult. Põua- või külmaperioodidel, kui põhjavee toitumine lakkab, alaneb karstivee pealispind suhteliselt sügavale. Siis juurdevool enam ei kompenseeri kivimite heast veejuh-



FOTO: JAAK KADARIK

Arusta küla lähedusse jääv Tagalepa karstijärvik on iseloomulikult veega täitunud varakevadisel ajal

tivusest tingitud tugevat äravoolu. Seepärast on karstipiirkondadele iseloomulik põhjavee pealispinna suur aastaajaline kõikumine.

Maa-aluste karstiõõnsuste juhusliku jaotumuse tõttu on karstunud kivimimassiivi läbilaskvus väga ebaühtlane. Avaramates karstiõõntes ja nende vastastikku seostatud süsteemides saab vesi edasi liikuda mitu kilomeetrit päevas, ent kitsastes lõheded ja pragudes võib filtratsioonivool olla väga aeglane: alla ühe meetri päevas.

Seda väljendavad kujukalt proovipumpamiste tulemused. Kui proovikaev avab üksteisega ühendunud karstiõõnte süsteemi, on vee väljapumpamishulk suur ja kivimi arvutatav läbilaskvus tuleb samuti suur. Kui aga proovikaev satub karstiõõntest eemale, näitab proovipumpamine palju väiksemat, mittekarstunud kivimile omast läbilaskvust.

Kõikide kirjeldatud tunnusmärkide koosinemine mingis paikkonnas ning nende analüüs annab aluse eristada karstipiirkond ja tõlgendada seal levivaid karstinähtusi.

Karstiga seotud keskkonnariskid ja nende prognoosimine. Karstialade keskkonnariskid tulenevad karstunud kivimite reeglipäratult jaotunud suurest läbilaskvusest. Seepärast

võib igasugune maapinnalt karstivette tunginud reostus karstiõõntes väga kiiresti edasi liikuda ja ulatuslikult levida. Vee väljapumpamine karstialale rajatud karjääridest võib kuivaks jätta paljud ümbruskonna kaevud. Üldiselt on karstivesi väga tundlik igasuguste tehismõjutuste suhtes ja nende toimet on raske usaldusväärselt ennustada, kui maa-aluste vooluteede paigutus pole kindlalt teada [6].

Praegusajal üritatakse karstivee dünaamikat prognoosida digitaalse modelleerimisega, tuginedes kaksikpoorsuse (ingl *dual porosity*) kontseptsioonile [2, 3, 21, 27]. Sel puhul eeldatakse, et turbulentsse voolamisega karstilõheded ja -õõntes kaasneb karstunud kivimi poorides ja mikropragudes tavapärase filtratsioon.

Konkreetsed karstipiirkonna kaksikpoorsust on keeruline katseliselt uurida: see nõuab head teoreetilist ettevalmistust ja kvaliteetset katsevarustust. Häid tulemusi sel alal võib saada, jälgides karstivette lastud värvus- ja isotoopindikaatorite liikumist ning ühtlasi rakendades mitmesuguseid geofüüsika meetodeid ja reljeefi aeroskaneerimist [5]. Eestis pole karstunud põhjaveekihtide kaksikpoorsust senini välikatsetega määratud.

Karst Nabala looduskaitsealal.

Karsti arengutingimuste tõttu on selle territoriaalne levik ebaühtlane. Põhja-Eestis kerkivad esile kolm ala, kus karstinähtusi leidub palju rohkem kui mujal. Ülo Heinsalu on nimetanud need Kohtla-Järve, Pandivere ja Kohila karstivaldkonnaks [9]. Kohila karstivaldkonna piirides eraldas Hella Kink [11, 12] omakorda 8080 ha hõlmava Nabala karstiala (⊙ 1), mis on kaitstava objektina kantud Eesti ürglooduse raamatusse.

Keskkonnaministeeriumi kavandatud 4664 ha suurune Nabala looduskaitseala ühtib suures osas Hella Kingu piiritletud Nabala karstiala kesk- ja loodeosaga ning hõlmab ka varasema Tuhala maastikukaitseala.

Et mõista Nabala looduskaitseala tähtsust üldisemas karstinähtuste kompleksis, tuleb vaadelda pindalalt ligikaudu kaks korda suuremat paikkonda: Kohila – Tõdva – Vaida – Väike-Särge vahemikku. Seal on kujunenud kõik klassikalised karstivormid ning karstivee liikumissüsteemid nende vastastikusel seostatuses (⊙ 1, 2, 3).

Nimetatud piirkonnas on levinud suletud ehk vene tüüpi karst, mille puhul aluspõhja katavad enamasti kuni viie meetri paksused mittekars-

tuvad kvaternaarisetted. Seepärast pole siin näha avakarsti maastikule iseloomulikke pisilohke aluspõhja pealispinnal (karre) ega avalõhesid.

Tõenäoliselt on suur osa kvaternaarieelsel ajal moodustunud kurisutest mattunud pinnakatte alla. Karstumine jätkub ka nüüdisajal: uued karstilehtrid tekkisid 1955. ja 1962. aastal Kuristiku ja Kuivajõe talu lähedal ja Kata karstiväljale ilmus seitsme meetri sügavune karstilehter 1972. aastal [9].

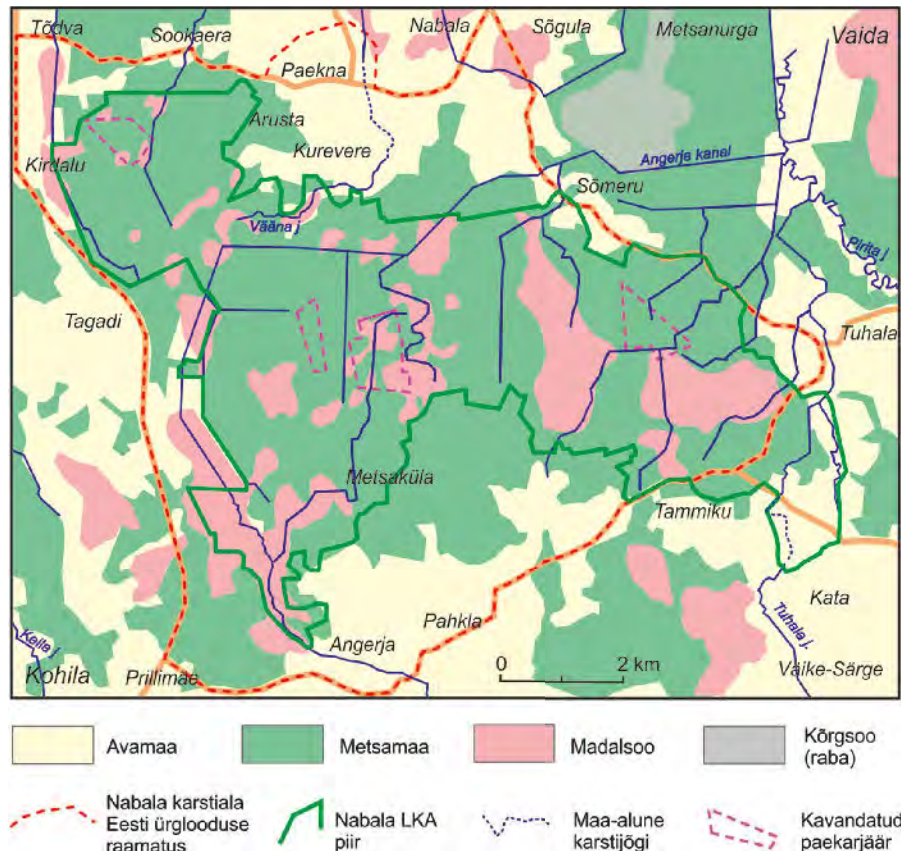
Karstivee peamised toitealad on kõrgendikud, mille tuumadeks on aluspõhja paekihistest kõvikute ehk künniste pealmised osad. Toitealadel levib enamasti karstivee imbevöönd. Karstivee pealispind on kõige kõrgemal Prillimäe ja Pahkla vahel, ulatudes 60–70 meetrini ümp. Sealt liigub karstivesi peamiselt põhja ja kirde suunas Nabala looduskaitseala poole (☉ 2, 3). Tõdva–Vaida vahemikus ja samuti Keila ja Vääna jõe veelahkmel Prillimäelt Tagadi poole levivad imbevööndi suhteliselt madalamad osad, kus karstivee pealispind on 35–55 meetrit ü.m.p.

Prillimäe ja Pahkla veelahkmest mõni kilomeeter loode ja kirde poole jääb hulk umblohe, kurisuid, karstijärvikuid ja -orge, kus pinnavesi kaob silmanähtavalt maapõue. Need asuvad Nabala looduskaitseala lõunapoolse välispiiri ümbruses. Üks neeldumisvöönd hulga kurisute ja Paeri karstijärvikuga paikneb Angerja–Metsaküla joonel.

Teine neeldumisvöönd on täheleandav Tammiku–Kata–Tuhala lähikonnas: Visja karstijärvik, Ämmauk ja Äiauk Tuhala jõe neeldumispaias, Virulase karstiorg 80 kurisuga, ligikaudu poole kilomeetri pikkune Vanakubja karstiorg jt. Siin asub ka Eesti pikim, Virulase karstikoobas [25].

Kata külast põhja pool voolab Tuhala jõgi 1,5 km maa all. Jõe maa-pealne, harilikult kuiv säng täitub veega vaid erakordselt veerikkal ajal, kui kogu pinnavesi ei mahu enam maa-alustesse õõntesse.

Nabala looduskaitseala loodeosas hõlmab Tagadi–Kirdalu–Sookaera–Arusta vahemiku peamiselt karstivee imbevöönd, mis ida pool läheb



☉ 1. Kavandatava looduskaitseala maastikest hõlmavad suurema osa metsad, madalsood ja rabad, vähem on niite ja põllumaid

üle neeldumisvööndiks. Seda tähistab hulk karstinõgusid ja -järvikuid, sh Kõrgemäe, Tagalepa, Tõnuri, Kuristiku, Möldri (Vääna jõe neeldumispaias) jt.

Alates Kureverest kuni Paeknani kulgeb Kuivajõe karstiorg koos arvukate kurisutega. Nende neeldumisvõime on nii tugev, et karstioru piirides voolab Vääna jõgi 2,5 km maa all. Üks väiksem eraldiseisev neeldumisvöönd paikneb veel Sõmerus, kust võib leida ka seda tõestava Hundikurgu kurisu.

Toitealade vahele jääb karstivee väljeala. Sinna on koondunud enamik jõevõrgust koos arvukate kuivenduskraavidega. Kõige ilmekam on karstivee välje Nabala looduskaitseala kagunurka jäävas Tammiku–Tuhala allikavööndis, kus asuvad Möllu, Rahkvälja kraavi, Alliku, Nõmme, Tervise-, Silma-, Vähi, Veetõusme, Kataveski jt allikad.

Nimetatute hulgast on suurima deebitiga Veetõusme allikas (200 l/s kuival ajal), Nõmme ja Silmaallika deebit oli 18. mail 2014. vastavalt

100 ja 30 l/s. Allikakohal paikneb ka Eesti kõige populaarsem loodusturismiobjekt: survelest karstivett avav Tuhala Nõiaaev [25].

Samasse allikavööndisse kuulub veel mitu allikasood (Paistaru, Übina jt) ja hulk karstiveest altpoolt toituvaid soostunud elupaiku: loodusdirektiiviga tähtsustatud liigirikkad madalsood, soostuvad ning soo-lehtmetsad, siirdesoometsad, lamminiidud, niiskuslembelised kõrgrohustud ja sinihelmikakooslused [13, 23].

Loode poole liikuvate karstiveevoolude kohalikel toitealadel kujunenud harud tungivad maapinnale Sõmeru allikavööndis. Nii kujuneb mitu nähtava äravooluta tükakohta (Väljataguse, Lutsa jt). Avaneb ka väiksemaid allikaid, mille deebit pole üle 10 l/s (Haljamardi, Jaanisoo, Sagri).

Vääna maa-aluse jõe vesi tuleb päevavalgele Paekna orundis, kus varem olevat avanenud kuus suurt karstiallikat kogudeebitiga kuni 200 l/s kuival ajal. Praegu on nende väljavoolutee tõkestatud paisuga ja orundisse on tekkinud väike järv.

Vaadeldava ala kirdenurgas asub Sõgula–Metsanurga allikavöönd, mis hõlmab mitu väiksemat allikat (Allika, Palkaru jt) ja tükakohta, mis saavad vee põhja poole jäävatelt kohalikelt toitealadelt.

Ligikaudu kolmveerandil Nabala looduskaitseala pindalast väljub karstivesi hajusalt, kas perioodiliselt või pidevalt, jõevõrku. Perioodiline välje on teada peamiselt looduskaitseala lääneosa jõevõrgu ülemjooksudel. Sealt pinnavesi põua ajal ära ei voola. See tähendab, et karstivee hajus tõusuvool soostunud aladesse pole kohati isegi looduslikes oludes pidev. Karstivee pideva hajusa välje vööndisse kuulub Nabala looduskaitseala kesk- ja kirdeosa.

Käsitleva ala intensiivset karstumist kinnitab veenvalt ka Eesti teaduste akadeemia geoloogia instituudis tehtud põhjavee miinimumaravoolu kaardistamine ja põhjavee looduslike varude määramine [28, 30].

Nende uurimistööde alusel on selgunud, et Prillimäe, Vaida ja Kose-Kuivajõe vahemikus on pinnavee instrumentaalselt mõõdetud ja statistiliselt hinnatud keskmine miinimumaravool 5–7 l/(s × km²), seega kuni kolm korda suurem kui Põhja-Eesti paeplatool harilikult. Sademevee aasta keskmine infiltratsioon maa-põue on 210–240 mm. Põhja-Eesti paealal on 210 mm ületav infiltratsioon teada vaid Pandivere karstivaldkonnas, kusjuures keskmine infiltratsioon kogu Eesti territooriumil on vaid 75 mm.

Karstialale omast suurt aluspõhjakiivimite läbilaskvuse muutlikkust väljendavad Eesti geoloogiakeskuse korraldatud 18 proovipumpamist [22]. Ülemiste paekihtide filtratsioonikoefitsiendi väärtus oli seejuures viiel juhul 0,8–2,7 m/h (väga suur läbilaskvus) ja neljal juhul 0,1–0,2 m/h (väike läbilaskvus). Karstivee pealispinna sesoonse kõikumise amplituud ulatub kolmenelja meetrini ja veevaesel ajal jäävad paljud madalad kaevud kuivaks.

Ülalkirjeldatud nähtuste kompleks tunnistab, et vaadeldud piirkond on tüüpiline karstiaala. Intensiivne karstivee toitumine leiab aset Nabala

looduskaitseala piiride lähistes neeldumisvööndites Angerja–Metsaküla, Tammiku–Kata–Tuhala ja Arusta–Kurevere vahemikus ning Sõmeru ümbruses. Silmapaistev karstiallike vöönd paikneb Nabala looduskaitseala idaosas Tammiku–Tuhala lähikonnas.

Suurema osa Nabala looduskaitseala pindalast hõlmab karstivee hajusa välje vöönd, kus karstimaastiku väliseid tunnuseid on vähe. Siiski ei tähenda see karsti puudumist: vesi liigub siin samuti karstumisega ebaühtlaselt avardanud paelõhedes, nagu näitavad proovipumpamised ja veetaseme suur sesoonne kõikumine. Karstivee toiteja väljeala on ühtne tervik: üks ei saa eksisteerida ilma teiseta.

Salajõed ja geobioloogid. Seniajani põhjustavad ägedaid vaidlusi end geobioloogideks nimetatavate uurijate kaardistatud maa-alused salajõed. Nõiavitsa- ja pendlimehed väidavad [17, 18, 19], et Nabala karstialal voo-

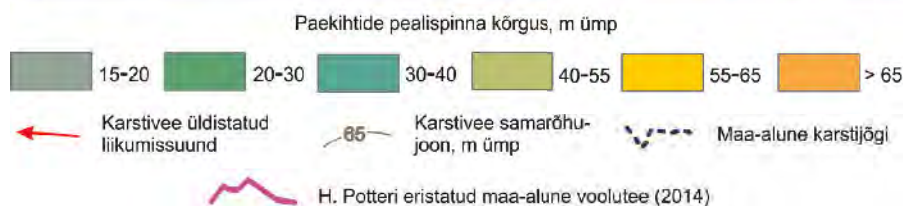
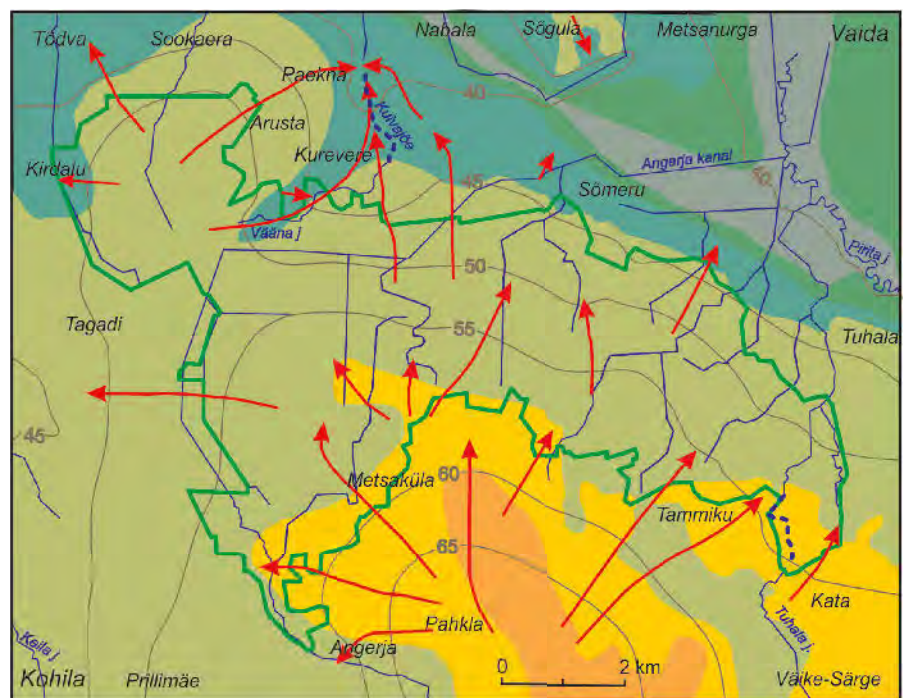
lab peale kindlalt teada oleva Väana ja Tuhala maa-aluse jõe veel vähe-malt seitse salajõe pikkusega kuni 9,7 km (⊙ 2).

Seda kontseptsiooni on tunnustanud ka Hella Kink oma uuringus [11] ja Anto Raukas kui mainitud töö kinnitaja. Samal eeldusel on Nabala karstiaala kantud Eesti ürglooduse raamatusse [12].

Mõned teised geoloogid peavad aga pendlivõngetega kindlaks tehtud maa-aluseid jõgesid šarlatanlikeks väljamõeldisteks, mis kuidagi ei mahu teaduslikku maailmapilti [1, 24].

Neid vastakaid arvamusi hinnates tuleks silmas pidada, et karstivee liikumise suund mingis punktis on alati risti vee pealispinna samakõrgusjoonega, mis läbib seda punkti. Säärase põhimõtte alusel konstrueeriti joonisel 2 näidatud karstivee üldistatud liikumissuunad toitealadelt väljealadele.

Samas esitatud karstivee pealispinna samakõrgusjooned määrati



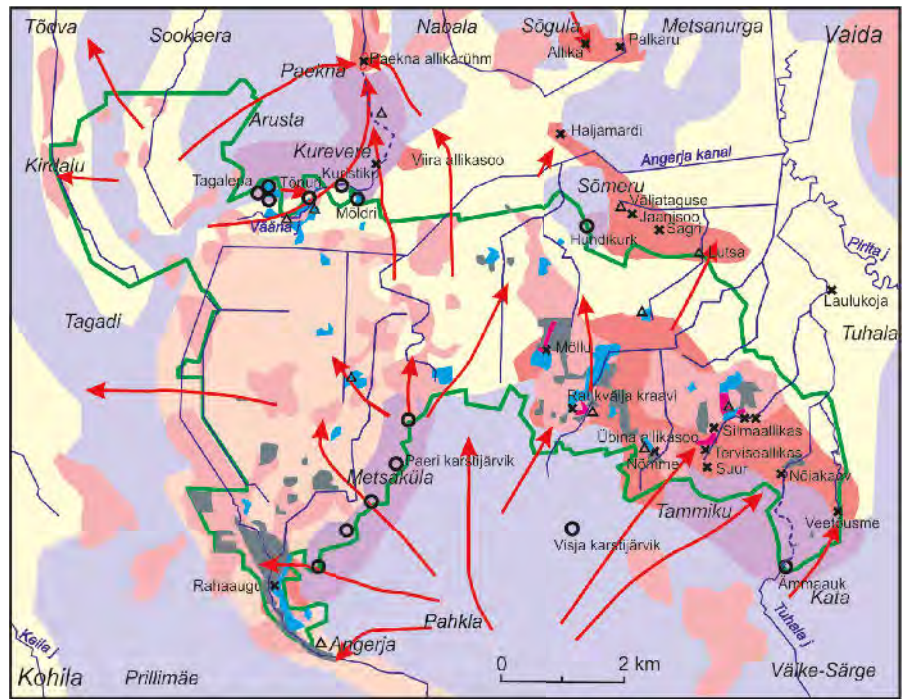
⊙ 2. Karstivee liikumissuunad kavandatava Nabala looduskaitseala piires ja vahetus ümbruses

kaevude veetasemete varasemate mõõtmiste järgi [11, 22]. Kahjuks on need samakõrgusjooned siiski vaid skemaatilised, sest nende täpsemaks kujutamiseks nappis korrektsid läh-teandmeid.

Siin kirjeldatud klassikalise hüdrogeoloogia meetodiga saadud tulemused sobivad enam-vähem Pärtilimäe, Kiriku ja Nõiakaevu salajõega Kata-Tuhala piirkonnas ning Kassaru salajõe põhja poole kulgeva haruga [19]. Põhimõttelised vastuolud tulevad esile Kirdalu, Lutsa ja Tammiku salajõe puhul. Neid eristades oleks tulnud kontrolliks kasutada ka veetaseme mõõdetud kõrgusi ja silmas pidada paekihtide lõhesüsteemide põhilisi suundi. Pendliga kaardistatud Nabala karstiala salajõgesid tuleks pidada hüpoteetilisteks niikaua, kuni nende olemasolu tõestatakse ka teiste meetoditega.

Ohud karstiala veerežiimile. Nabala karstiala veerežiimi ohustab kõige rohkem killustiku tootmine lubjakivist, mida taotleb mitu kaevandamisfirmat. Sellega kaasnevaid riske on omal ajal hinnanud Anto Raukas (kirjaviis muutmata): „Teatavasti kavandatakse Tuhala maastiku-kaitseala ja ühtlasi Eesti suurima karstiala vahetus läheduses

(*L. Vallneri esiletõst*) asuvas Nabala lubjakivimaardlas rajada seitse karjääri. Paekaevandamisel kavandatakse rakendada veelust kaevandamist ja minna kuni 25 m sügavusele, milles Eestis seni kogemus puudub. Põhjavee taset kavandatakse alandada ligikaudu 20 m, millega seonduvaid keskkonnamuutusi on raske ette prognoosida, sest tegu on keeruka vetevõrgu karstialaga. Üheks võimalikuks tulemiks võib olla unikaalse Nõiakaevu hävimine, kuivõrd maa-aluste jõgede kaudu tõmmatakse osa suurvett Tuhala jõest veel enne ära, kui see jõuab Nõiakaevu alla. Reaalsesse ohtu võivad sattuda ka maardla ümbruskonda jääva 16 küla elanike kaevud. Alanduslehtri mõju võib avalduda kuni 15 km raadiuses, kuhu jääb vähemalt tuhat üheperekaevu. Väide, et alanduslehtri mõju ulatub vaid 3,5 km kaugusele, vajab kontrollimist, sest karsti



⊙ 3. Karstivee toite- ja väljealad jäävad suures osas looduskaitseala naabrusesse, seetõttu võiks kaitseala pindala olla kavandatust suurem

puhul klassikalised mudelid ei pruugi toimida” [11].

Samas uurimuses, kust pärineb eespool esitatud tsitaat, toonitab Hella Kink, et karjäärivett ei ole võimalik juhtida Pirita ja Vääna jõkke sotsiaal-majanduslike põhjuste tõttu. Häviksid allikaalad ning nendega seotud kaitsealused taimed ja loomad. Kui muudetakse veerežiimi, kaotavad elanikud senise veearustuse [11]. Ühtlasi tasub silmas pidada, et kui soovee tase on vaid viis aastat järjest alanenud 20 cm, võivad taimekooslused suuresti muutuda [31]. See võib ilmselt juhtuda karjääride kuivendamise tõttu.

Kavandatava Balti kiirraudtee ehitus muudab tõenäoliselt samuti karstiala veerežiimi. Kuigi praegu pole veel teada, mil moel täpselt, rajatakse raudteetrassi kaitseks liigvee eest tõenäoliselt ulatuslikke drenaažisüsteeme. Nende toimel võib karsti

vee pealispind liiga palju alaneda ja paljud karstiallikad kuivada ning soostunud elupaigad kahjustuda.

Eriti tundlikud mis tahes kuivendamise suhtes on Natura-alad, mis asuvad karstivee perioodilise hajusa välje vööndis.

Modelleerimise usaldusväärsus.

Et hinnata põhjavee taseme alanemist väljaspool karjääre, tellisid Paekivitoodete Tehase OÜ, AS Kiirkandur ja OÜ Merko Kaevandused Eesti geoloogiakeskusele kaevandamispiirkonna hüdrogeoloogilise modelleerimise. Tööülesandes nähti ette rajada neli karjääri Nabala karstialale ja alandada neis põhjavee taset kuni 22 meetri võrra.

Modelleerimistulemuste kokkuvõttes [22] väidetakse, et elanikel, kes kasutavad Nabala-Rakvere veekihi põhjavett, tuleb karjääride kuivendamise tõttu vaid üksikjuh-



FOTO: MATS KANGUR

Nabala piirkonnas elab Muhu järel üks Eesti suurimaid ja ulatuslikumaid kuldkinga populatsioone

tudel lasta pumbad sügavamale. Kui karjäärid töötavat ekstreemtingimustes (pole selgitatud, mida on selle all mõeldud) ei kaasnevat suuri veevarustusprobleeme.

Põhjavee taseme alanemine ei mõjutavat looduskaitsealade taimkatet, sest vegetatsiooniperioodil püsivat looduslik põhjaveetase üle kahe meetri sügavusel väljaspool juurekava. See väide pole põhjendatud, isegi kui silmas pidada vaid allikasoid. Modelleerimistulemuste kokkuvõttes ei käsitleta Nõiakaevu seisundi võimalikke muutusi.

Koostatud mudeli seletuskirjas pole selgitatud modelleerimisel kasutatud rajatingimusi [14] ega näidatud, kuidas ruumis jaotuvad kihtide filtratsiooniparameetrid. Puuduvad andmed mudeli kalibreerimise kohta. Pole koostatud ala veebilanssi eri modelleerimisstsenaariumide puhuks. Kordagi pole mainitud mõisteid „karst“ ega „kaksikpoorsus“. Kasutatud kirjanduse nimestikus on vaid kuus maardla varude hindamise tehnilist aruannet.

Kuna seletuskiri ei järgi modelleerimise head tava, ei saa koostatud mudeli tulemusi pidada usaldusväärseteks. Seletuskirjas ei ole põhjendatud imitatsioonimudeli valikut, rajatingimusi ega kihtide juhtivus-

parameetrite ruumilist jaotumust ja tulemuste tõepärasust. Puudub autorite erialast kompetentsust näitav kasutatud kirjanduse loetelu.

Siinse artikli autor on teinud ülalmainitud nelja lubjakivikarjääri hüdrodünaamilise mõju provisoorse modelleeringu, kasutades kaksikpoorsuse kontseptsiooni järgi [2, 3, 10, 21] modifitseeritud Eesti hüdrogeoloogilist regionaalmodelit [29]. Seejuures lähtuti samasugustest kaevandamisstsenaariumidest kui Eesti geoloogiakeskuse töös [22].

Kaksikpoorsuse parameetrid määrati kirjanduse alusel, tuginedes hüdrogeoloogilisele analoogiale. Parameetreid varieeriti nende reaalselt võimalikus muutumisvahemikus [4, 10, 15 jt]. Modelleerimine näitas, et karjääride veetaseme suure alanemise korral lakab vee väljavool Nõiakaevust.

Karsti eitajad. Kuna üldiselt teatakse, et kaevandamine karstialal on keskkonnaohtlik, püütakse üldsuse vastuseisust üle saada karsti eitades. Pole karsti, pole probleemi!

Säärasena on õpetlik Heikki Bauerti ja Rein Perensi kirjutis (2012) paekivi kaevandamise mõjust Nabala lubjakivimaardlas [1]. Seda kasutati 2013. aastal põhiarvumendina kaevandusfirmade edu-

tus kohtuhagis, millega taotleti, et keskkonnaministeerium tühistaks kaevandamislubade menetluse peatamise.

Kirjutise autorid on üritanud tõestada, et Eesti ürglooduse raamatusse ja Eesti looduse infosüsteemi (EELIS) kantud 8080 ha suurusel Nabala karstialal „karstinähtused praktiliselt puuduvad“ (lk 20).

Seatakse kahtluse alla ekspertide soovitatud eluslooduse kaitse printsiibid [23] ning väidetakse, et karjääride kuivendamisel pole nimetamisväärselt kahjulikku mõju keskkonnale. Niimoodi tahetakse diskrediteerida Nabala looduskaitseala ideed ja luua kaevandamist soosiv üldsuse meelsus.

Karsti eitajate kilda on viimasel ajal astunud ka Anto Raukas [20]. Ta kirjutab: „Nabala piirkonnas esineb vaid üksikuid ja üsna manneitud karstivorme. Neid esineb näiteks Paekna allikajärve ja sellest 1,5 km lõuna pool paikneva Kurevere küla vahel, kus avardunud lõhesüsteemi kaudu toimub maa-alune veevool. Samuti on paar madalat karstilehtrit teada Kurevere kulas. Üksik madal karsti langatuslehter on veel registreeritud Tuhala–Nabala tee ääres Sõmeru külas“. Samas teeb ta järelduse: „Kuivõrd Nabala karstiala ei ole olemas, siis ei saa me enam rääkida karstikaitsealast ja sellest on Keskkonnaministeeriumi töötajad ka ise aru saanud“.

Loodetavasti võimaldab sinne artikkel argumenteeritult vastu seista Nabala looduskaitseala karstinähtuste paljasõnalisele eitamisele. Kokku võttes jääb üle nentida, et keskkonnaministeeriumi algatatud Nabala looduskaitseala loomine on igati põhjendatud ja aitab tõhusalt kaasa terve elukeskkonna hoidmisele ja arendamisele Eestis. ■

Autor tänab Salme Väljataga, Ants Talioja ja Uudo Timmi, kes jagasid kirjallikke andmeid käsitletava ala karstinähtuste kohta ning aitasid neid looduses üle vaadata.

1. Bauert, Heikki; Perens, Rein 2012. Paekivi kaevandamise mõjud Nabala lubjakivimaardlas. MTÜ Geoeducation Center.

2. Cheng, J. M.; Chen, C. X. 2004. An integrated linear-non-linear flow model for the conduit-fis-sure-pore media in the karst triple-void aquifer system. *Environ. – Geology* 47: 163–174.
3. Cornaton, Fabien; Perrochet, Pierre 2002. Analytical 1D dual porosity equivalent solution to 3D discrete single continuum models: application to karstic spring hydrograph modelling. – *Journal Hydrol.*, 262: 165–175.
4. Couturier, Bernard; Forneaux, Jeanclaude 1988. Les relations karst rivière dans les calcaires bédouliens du Diois (Drôme France) exemple de la Gervanne. – *Bull Eng Geol Environ* 57: 207–212.
5. DeMeritt, Matthew 2012. Modeling the terrain below. Creating dynamic subsurface perspectives in ArcScene. Esri Writer.
6. Drew, David; Hötzl, Heinz 1999. *Karst Hydrogeology and Human Activities: Impacts, Consequences and Implications*. Brookfield, VT: A. A. Balkema Publishers.
7. Ford, Derek C.; Williams, Paul D. 2007. *Karst hydrogeology and geomorphology*. John Wiley and Sons Ltd.
8. Gunn, John (ed.) 2004. *Encyclopedia of Caves and Karst Science*. New York: Fitzroy Dearborn.
9. Heinsalu, Ülo 1977. *Karst ja looduskeskkond Eesti NSV-s*. Valgus, Tallinn.
10. Joodi, Ali Salim et al. 2010. Development of a Darcy-Brinkman model to simulate water flow and tracer transport in a heterogeneous karstic aquifer (Val d'Orléans, France). – *Hydrogeol. J.* 18 (2): 295–309.
11. Kink, Hella 2007. *Keskkonna-uuringud Nabala lubjakivimaardla piirkonnas*. MTÜ Pakri Looduskeskus.
12. Kink, Hella (koost) 2008. *Loodusmälestised 18. Harjumaa, Kiili, Rae, Saku ja Saue vald*. Tallinn, Teaduste Akadeemia Kirjastus.
13. Kivistik, Arne 2013. Nabala maastikukaitseala ettepaneku allikate, allikasoodede, lubjarikaste soode ja karstinõgude inventuur. Tuhala. Keskkonnaministeerium.
14. Marandi, Andres 2010. Kas Tuhala Nõiaakav voolab või vuliseb? – *Keskonnatehnika* 7/10: 17–22.
15. Mohrlök, Ulf et al. 1997. Parameter identification in double-continuum models applied in karst aquifers. *Proceedings of the 12th International Congress of Speleology*, vol. 2. La Chaux-de-Fonds, Switzerland: 163–166.
16. Pirrus, Enn (koost). 2007. *Karst Eestis*. MTÜ GEOGUIDE Baltoscandia, Tallinn.
17. Potter, Heiki 2008a. Tuhala-Nabala salajõed: kas vitsameetod valetab? – *Eesti Loodus* 59 (7): 400–402.
18. Potter, Heiki 2008b. Kus voolavad Tuhala-Nabala piirkonna salajõed? – *Eesti Loodus* 59 (3): 158–162.
19. Potter, Heiki 2014. Nabala-Tuhala piirkonna maasisesed vooluteed on tundliku keskkonna tundemärgid. – *Eesti Loodus* 65 (3): 23–27.
20. Raukas, Anto 2014. Nabala paemaardlast, karstist ja kaitsealast. – XXII aprillikonverents, Geoloogialt ühiskonnale teesid. Eesti geoloogiakeskus, Tallinn: 21–23.
21. Ronayne, Mike 2013. Modeling coupled conduit matrix flow in karst aquifers. CSU Water Center. Interdisciplinary Water Resources Seminar.
22. Savitski, Leonid; Savva, Valeri 2008. Nabala lubjakivimaardla rajatavate karjääride mõju põhjavee seisundile. Eesti geoloogiakeskus.
23. Sepp, Kalev 2013. Ekspertiis Nabala looduskaitseala moodustamise põhjendatusele ja kavandatavate piirangute otstarbekusele. EV Keskkonnaministeeriumi tellimus nr 5-2.1/13/10048-2.
24. Suuroja, Kalle jt 2012. Baaskaardi Kohila (6332) lehe geoloogilise kaardikomplekti koostamine ja digitaalse andmebaasi loomine. Eesti geoloogiakeskus, Tallinn.
25. Talioja, Ants 2012. Tuhala radadel. Kadmirell, Tallinn.
26. Taylor, Charles J.; Greene, Earl A. 2007. *Hydrogeologic Characterization and Methods Used in the Investigation of Karst Hydrology*. U.S. Department of the Interior, U.S. Geological Survey.
27. Teutsch, Georg 1993. An extended double porosity concept as a practical modelling approach for a karst terrain. – Cutekin, G.; Johnson, A. I.; Back, W. (eds.). *Hydrogeological processes in karst terrains*. IAHS Spec Publ 207, Wallingford, UK, IAHS: 281–292.
28. Vallner, Leo 1997. Groundwater flow. – Raukas, A., Teedumäe, A., (eds.). *Geology and Mineral Resources of Estonia*. Estonian Academy Publishers, Tallinn: 137–152.
29. Vallner, Leo 2003. Hydrogeological model of Estonia and its applications. – *Proc. Estonian Acad. Sci. Geol.* 52 (3): 179–192.
30. Vallner, Leo; Metslang, Toomas 1970. Intensiivse veevahetuse tsooni põhjavete miinimumarvool ja piesomeetiline režiim Eestis. ENSV TA geoloogia instituut, Eesti geoloogiafond. Tallinn.
31. Weltzin, Jake F. et al. 2000. Response of bog and fen plant communities to warming and water-table manipulations. – *Ecology* 81: 3464–4378.

Leo Vallner (1934) töötab Tallinna tehnikaülikooli geoloogiainstituudis. Üle 150 hüdroteoloogia probleeme käsitleva teadusliku uurimuse autor. Loonud Eesti arteesiaabasseini arvutimudelid.

Mida kujutab endast Aafrika seakatk? Kui ohtlik on see metssigadele?

Ainike Nõmmisto, veterinaar- ja toiduameti loomatervishoiubüroo juhataja

Sigade Aafrika katk on äärmiselt kergesti nakkav, ägedalt kulgev sigade viirushaigus, mida iseloomustab palavik, verejooks ja suur suremus (kuni 100%). Taud on võrdselt ohtlik nii kodu- kui ka metssigadele, kuid teistele loomaliikidele ja inimesele see haigus endast mingit ohtu ei kujuta.

Haigustekitaja viirus avastati esimest korda Aafrikas, kus ta looduskordelisena ohustab sealseid sigalasi. Need on aga viirusega kohastunud, nii et Aafrika looduses elavatel liikidel ta haigestumist ei põhjusta. Väljaspool Aafrikat elavatel liikidel sellist kaitsemehhanismi pole ja kokkupuude viirusega tingib haigestumise.

2007. aastal diagnoositi tõbi Kaukasuse piirkonnas ning paraku pole tema ulatuslikku levikut suudetud senini piisavalt tõkestada. Viirus võib oma omadustelt varieeruda ning

seetõttu võivad erineda ka haigustunnused.

Praegusel ajal Lätis (sh Valka piirkond), Leedus, Poolas, Ukrainas, Venemaal (sh Pihkva oblast) ja Valgevenes korduvalt diagnoositud Aafrika seakatkule on iseloomulik haiguse üliäge vorm, mida iseloomustab mõne päevaga saabuv sigade äkksurm ja muude haigustunnuste puudumine.

Nakatunud loomad eritavad viirust kõigi eritistega ning peamised taudi leviku teed ongi loomade omavahelised kokkupuuted või kokkupuuted nakatunud loomade korjuse või selliste loomade lihaga. Mõningates piirkondades levib haigus ka teatud liiki puukide vahendusel, kuid Eestis selliseid liike ei ela.

Metssigade rolli kohta haiguse levitajana on uurijatel vastakaid arvamusi, enamik kaldub siiski arvama, et metssigade roll on haiguse

üliägeda kulu tõttu väheoluline ning ohtlik nakkus levib nii kodu- kui ka metssigade populatsioonis eelkõige siiski inimtegevuse kaasabil.

Praeguste andmete kohaselt nakatuvad metssead enamasti metsa viidud kodusigade korjuse, tapajätmete või toidujätmete vahendusel. Nakkuse ülekandumisele aitab kaasa asjaolu, et viirus on välistingimustele väga vastupidav ning võib näiteks mullas ja pinnases säilida üle poole aasta, loomakorjused kuni kaks kuud ja lihatoodetes kuid.

Ohtlike loomataudide ulatusliku leviku tõkestamisel on ülioluline, et taud avastataks võimalikult kiiresti, mistõttu tuleb veterinaar- ja toiduameti kohe teavitada, kui täheldatakse suurenenud suremust. Lisainformatsiooni haiguse kohta ja VTA kontaktid leiate internetiaadressilt www.vet.agri.ee. ■



FOTO: ERAKOGU

Tuntud ja tundmatu vikerkaar

Jüri Kamenik

Märtsinumbris tutvustatud halod on ühed sagedamad optilised nähtused, mida saab taevaalotusel näha ja imetleda. Ent märksa tuntum, kuigi haruldasem optiliste nähtuste rühm on vikerkaared. Vikerkaar ja selle eri vormid pakuvad rohkelt silmailu ja võivad mõnikord olla üsna üllatuslikud.

Pärast hoovihmu päikese vastassuunda ilmuv värviline kaar on üldtuntud. Küllap on see üks ilusamaid optilisi nähtusi, mida seostatakse peamiselt suvega. Vähem teatakse seda, et peale hariliku vikerkaare on veel kaks vormi: udukaar ja pilvekaar. Niisama vähe tuntud on öösel kuuvalguses ilmuv vikerkaar. Tuleb ette ka eksiarvamusi, näiteks peetakse mõnikord värvilisi halosid vikerkaarteks.

Miks tekib vikerkaar? Harilik vikerkaar ilmub taevafoonile suurema või väiksema värvilise kaarena. Selle teke eeldab aga mitme asjaolu kokkulangemist.

Esimene eeldus on valgusallikas, enamasti päike, harvem kuu. Ent udukaari võivad tekitada ka näiteks autotuled. Igal juhul peab tegu olema otsekiirgusega, mille korral kujunevad täisvarjud, mitte hajusvalgusega, mis tekitab poolvarje.

Teine eeltingimus on vedelad sademed ehk vihm, harvem uduvihm. Kolmandaks on vaja vaatlejat, nagu halode puhulgi.

Kõige sagedamini tekib vikerkaar siis, kui päike on võrdlemisi madalal horisondi kohal ja paistab sadu andvate pilvede alla (sajuloorile) ning vaatleja on suunanud pilgu päikese vastassuunda ehk antisolaarsesse punkti, mille ümber võib tekkida vikerkaar (☉ 2). Tavaliselt on tegu



FOTO: JÜRI KAMENIK

☉ 1. Sajuhoo taustal nähtav selgete värvidega kaar on kõige klassikalisem vikerkaar. Selle tähelepanuväärseim omadus on asjaolu, et värvide tugevusest hoolimata ei ole näha teist kaart

õhtupoolikuga või õhtuga soojal aastaajal, sest selleks ajaks on rünksajupilved välja kujunenud või juba hakanud hajuma. Just rünksajupilvede, s.o tugeva vertikaalse arenguga konvektsioonipilvede korral on vikerkaar kõige sagedam. Need on tihti peale väikese pindalaga, sestap pääseb otsene päikesevalgus pilvetompude vahelt ikkagi paistma, erinevalt kihtsajupilvedest, mis annavad küll alati sademeid, kuid katavad terve taevaalotuse läbipaistmatu kihina.

Vikerkaar ilmub enamasti päeva teisel poolel, sest kõige sagedamini leidub rünksajupilvi pärastlõunasel ja õhtusel ajal, kui aluspind on enim soojenenud ja konvektsioon on tugevaim (ent vikerkaari näeb ka öösel, eriti suve lõpu poole).

Peale rünksajupilvede võib vikerkaar kujuneda kihtrünk- ja kõrgrünkpilvede korral. Vahel annavad need vedelaid sademeid, olles ise üsna pisikesed pilved, mille alla saab päike hõlpsasti paista. Hoopis harva

võib vikerkaar ilmuda rümpilvede alla, sest need ei anna enamasti sade-meid. Samuti on vikerkaared harvad kiudkiht- ja kõrgkihtpilvede korral, sest esimesed neist on sademeteks tavaliselt liiga õhukesed ja väikese veesisaldusega, teised aga otsekiirguse läbitungimiseks liiga paksud, ühtlasi katavad need tihti kogu taeva-aotuse. Mõnikord võivad päikesekiired päikesetõusu või -loojangu ajal siiski tungida kaugele kõrgkihtpilvede alla, tekitades kahvatu, sageli punase ülekaaluga vikerkaare.

Peale kolme põhieelduse on tähtis veel mõni asjaolu. Kui vaatleja asub maapinnal, peab päikeseketta kõrgus horisondist olema alla 42° . Muidu jääb kogu vikerkaar horisondist madalamale ja näha pole midagi. Kui aga tõusta näiteks kõrghoone katusse või mõne kalju otsa, võib näha vikerkaart enda jalge all isegi siis, kui päikeseketas on sellest piirnur-

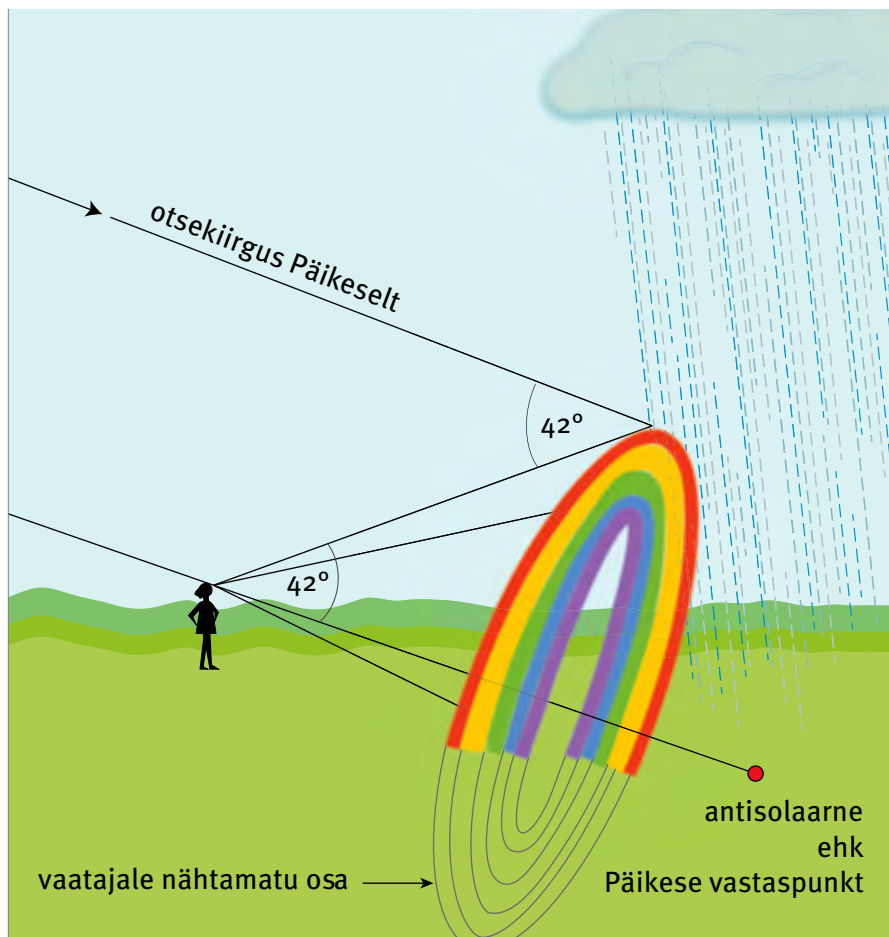


FOTO: JANEK LAANEÄE

⊙ 3. Kui päike tõuseb või loojub, paistab maapealsele vaatlejale vikerkaar kõige kõrgem, sest täisringist on näha täpselt pool. Loojuva päikese valguse tõttu domineerib vikerkaares punane, kuna seda tekitav valgus on atmosfäärsse selektiivse hajumise tõttu punanenud

gast kõrgemal. Siinjuures oleks hea, kui sajuloor asuks vaatlejast mõne-

saja kuni mõne kilomeetri kaugusel. Kui vaatleja seisab sajuhoo sees, jääb vikerkaar enamasti märkamatuks, kuigi erandeid võib ette tulla.



⊙ 2. Hariliku vikerkaare põhimõtteline tekkeskeem: päikese otsekiirgus paistab sajuloorile, millelt teatud suundadest saabuvad valgusvilked loovad vaatleja tajus värvilise kaare. Valguskiirte teekondadest tekib koonus, mille tipp asub vaatleja silmas ja mille telg on valguskiirtega paralleelne, olles suunatud antisolaarsesse punkti

Kuidas käitub valgus veetilgas?

Hariliku vikerkaare tekitavad võrdlemisi suured veepiisad, mille diameeter on enamasti üle 0,5 mm, harvem 0,1–0,5 mm (uduvihm). Seega, difraktsioon on tühine ning saab lähtuda geomeetrisest ehk kiirteoptikast, st ei ilmne kvantmehaanilisi efekte või on need liiga nõrgad ega tule arvesse. Niisiis, hariliku vikerkaare puhul võib jälgida valguskiirte trajektoore.

Kõige lihtsamalt öeldes on vikerkaar optiline nähtus, mille põhjustab valguse murdumine ja peegeldumine vihmapiiskades, mis asuvad antisolaarse punkti suhtes $40,6^\circ$ ja 42° vahel (vt ⊙ 2, 7). Antisolaarne punkt on koht, mis jääb täpselt päikeseketta vastassuunda. Meieni jõuavad veetilkadest vaid need valguskiired, mis jäävad sellest kohast $40,6-42^\circ$ kaugusele. Ülejäänud valgusvilked lähivad konkreetsest vaatlejast mööda ja võivad jõuda mõne teiseni. Nii näeb igaüks vikerkaart isemoodi.

Mis siis valgusega veetilkades juhtub? Tilka sisenev valgus esmalt murdub, seejärel peegeldub ja murdub väljudes uuesti, sest õhu ja vee murdumisnäitaja on erinev. Kuna



FOTO: REMO SAVISAAR

© 4. Sageli võime vikerkaarenähtust silmata jugade juures, kus värvikaar tekib pihustunud veetolmus. Pildil on üks Euroopa võimsaim kosk Gullfoss Islandil



FOTO: JÜRI KAMENIK

© 5. Harva juhtub, et sajuhoos, mida valgustab päikese otsekiirgus, on vikerkaar väga intensiivne, sest enamasti ei liida vaatleja taju üksikuid valgussähvakaid terviklikuks kaareks. Siin aga on vihm tihe, piisad suured ja päikesevalgus ere, seetõttu on olukord erandlik. Tegu on ühekordse vikerkaarega

vee ja jää murdumisnäitaja oleneb ka valguse lainepikkusest (dispersioon), lahutubki valge valgus spektrivärvideks. Siin on oluline piiskade suurus, sest värvid tulevad selgelt esile suurte, vähemalt mitme kümendiku millimeetrise läbimõõduga veetilkade korral. Väiksemate puhul hakkavad domineerima kvantmehaanilised efektid (difraktsioon) ja näeme ainult laia valget kaart: udukaart ja pilvekaart.

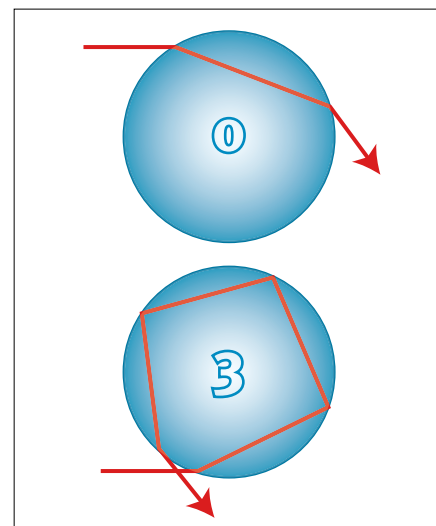
Veetilkades on valguse kõrvalekalde piirnurk umbes 138° (ehk $180^\circ - 138^\circ = 42^\circ$ antisolaarsest punktist), kuid selle täpne väärtus on lainepikkusest ja seetõttu näeme vikerkaart erivärvilise lindina, mitte kriipsuna. Piirnurk tähendab, et valguskiired ei saa vähem suunda muuta, ent võivad seda teha suurema nurga all.

Kõrvalekaldenurk on selgest, kust valgus tilka siseneb: kas

väikese nurga alt, st tilga keskosa lähedalt, või hoopis suure nurga alt. Sedamööda muutub ka peegeldumise koht piisa tagaseinal. Kui valgus peegeldub tagasi piisa tagakülje keskkoha lähedalt, muudab see suunda peaaegu 180° . Mida rohkem eemaldub see keskkohast, seda enam läheneb kiire suunamuutus kõrvalekalde piirnurgale, kuni lõpuks ühtib sellega.

Vaatlejani jõuavad ainult piirnurga võrra suunda muutunud valguskiired. Need teekonnad tekitavad kujutletava koonuse, mille tipp asub vaatleja silmas ja mille telg on valguskiirtega paralleelne, olles suunatud antisolaarsesse punkti.

Vikerkaare tekitavad koonuse pinna lähedal olevad veetilkad, sest neis murdunud ja peegeldunud valgus jõuab vaatlejani, ülejäänud läheneb mööda. Seetõttu on võimalik näha ainult vikerkaare ülemist kaareosa, kuid alumine jääb horisondist madalamale ja muutub nähtavaks üksnes siis, kui seista piisavalt kõrgel. Kui vaatleja asub aluspinnal (maapinnal) ja valgusallikas on kõrgemal kui 42° , siis vikerkaart ei näe: see jääb täielikult horisondist madalamale. Nimetatud nurk on vikerkaare raadius ja tuleneb kiirte kõrvalekaldest. Et koonus on igal vaatlejal



© 6. Nulljärgu vikerkaar tekib siis, kui valgus läbib veepiisa ega peegeldu (ülal). Kolmanda järgu vikerkaart saame jälgida aga juhul, kui valgus peegeldub tilgas kolm korda, kusjuures väljudes suunatakse see valgusallikast eemale (alumine). Järkude puhul erineb valguse sisenemiskoht tilka

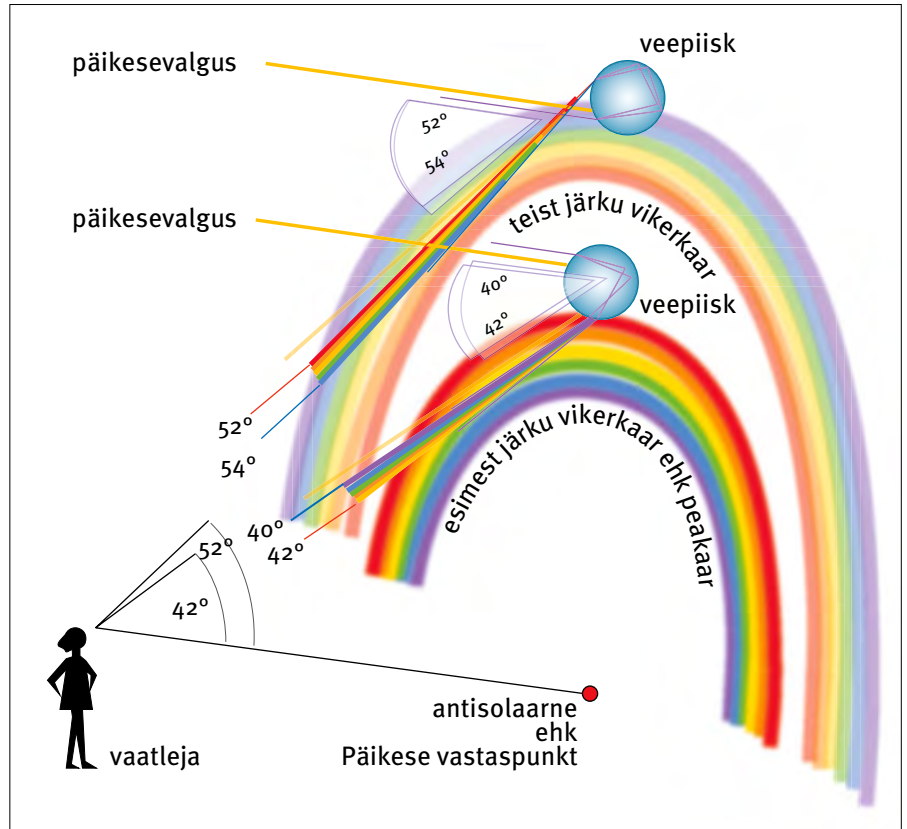
ainulaadne, näeb igäüks eriomast vikerkaart.

Ent kui tõusta piisavalt kõrgele, näiteks olla võimsa kõrghoone katusel, mõne mäe tipus või lennukis, võib näha täisringikujulist vikerkaart. See ongi tegelikult vikerkaare täielik kuju.

Ideaalselt ringi- või kaarekujuline nähtub vikerkaar siis, kui veetilgad on sfäärilised. Väikesed veetilgad (uduvihma korral) ongi sfäärilised ja vikerkaar on ideaalne kaar. Ent suuremad, mitmemillimeetrise diameetriga veetilgad muutuvad langemisel õhutakistuse tõttu kuklikujuliseks, tugeva tuule korral ja üksteisega põrkudes on nad ebakorrapärased. Seetõttu võiks arvata, et ka vikerkaar on sel juhul teatud määral ebasümmeetriline, kuid enamasti ei ole sellised kõrvalekalded tajutavad.

Mitu kaart korraga. Küllap enamik teab, et vikerkaar võib-olla nii ühekui ka kahekordne. Ometi on olemas veelgi rohkemakordseid kaari, kuid need on haruldasemad ja jäävad tihti märkamatuks.

Vikerkaare kordsus ehk järk on määratud peegeldumiste arvuga veetilgas (vt ☉ 6, 7). Iga peegeldumisega pääseb osa valgust välja, nii et igaks järgnevaks peegeldumiseks ja seega kaare tekkeks jätkub üha vähem valgust. Samuti siseneb valgus tilka rohkem serva pool, sestap on tekkiv kaar laiem ja kahvatum. Mõlemal põhjusel on teist järku kaar üle poole kahvatum kui peakaar ehk esimest järku



☉ 7. Kahekordse vikerkaare tekke skeem. Kuna peakaare puhul on tegu vaid ühe peegeldumisega, on see tunduvalt eredam kui teine kaar. Samuti on teise kaare raadius suurem, mistõttu jääb see väljapoole ning selle värvide järjestus on peakaarega võrreldes vastupidine

kaar. Kuna nii ühe- kui ka kahekordse peegeldumise korral suunatakse valgus tilgast väljudes tagasi valgusallika poole, jagavad need ühist antisolaarset punkti. Nõnda näeb vaatleja mõlemad vikerkaari valgusallika, enamasti päikese vastas. Teise järku vikerkaare raadius on umbes 51–54°, mistõttu see jääb pea-

kaarest väljapoole (vt ☉ 7, 8). Tasub tähele panna, et värvide järjestus on vastupidine. Iga vähegi eredam vikerkaar ongi tavaliselt kahekordne, kuid teise järku kaar on sageli kahvatu, seepärast seda sageli ei märgata.

Tuleb ette ka nulljärku vikerkaari, mille puhul valgus ei peegeldu, vaid



FOTO: SVEN ZACEK

☉ 8. Kahekordne vikerkaar: selgesti on näha heledam ala peakaarest sissepoole jäävas alas, halvemini teisest kaarest väljapoole jäävas alas ja kaartevaheline Aleksandri tume vöö

FOTO: JÜRI KAMENIK



⊙ 9. Peakaare all võib märgata lisakaari, kus vikerkaare värvijärjestus kordub. Lisakaarte põhjal saab järeldada, et vihmapiisad on võrdlemisi väikesed ja ühesuguse suurusega

läbib piisa, luues valgusallika värvi sära või hiilguse. See on nähtav valgusallikaga samal pool.

Kolmanda järgu kaare puhul peegeldub valgus tilgas kolm korda ja suunatakse väljudes valgusallikast samuti eemale, mistõttu vaatleja näeb seda valgusallikaga samal pool. Selliste vikerkaarte kohta on maailmast tehtud vaid mõned vähesed fotod.

Aleksandri vöö ja lisakaared. Kahekordse vikerkaare kaarte vahele jääb tume ala, mida tuntakse Aleksandri tumeda vööna (⊙ 8). Nähtus on saanud nime antiikkreeklase Aphrodisia Alexandri järgi, kes kirjeldas nähtust esimesena aastal 200.

Sellise tumeda ala tekkepõhjus on üsna lihtne. Osa valgust läbib veetilga ühekordse peegeldusena ja valgustab peakaarest sissepoole jäävat ala. Teine osa valgusest peegeldub veetilgas kaks korda ja valgustab teise järgu kaarest väljapoole jäävat ala. Nii jääb kahe kaare vaheline osa valgustamata, õigemini ei tule sealt valgust vaatlejani, ja seepärast on ala tumedam.

Vahel võib peakaare all näha lisakaari, kus vikerkaare värvijärjestus kordub uuesti, kuigi palju kitsamalt (⊙ 9). Sellist olukorda ei näe alati,

isegi mitte siis, kui peakaar on väga ere ja küllastunud toonidega. Harva ja väga nõrgalt võivad lisakaared tekkida teise järgu kaarele, antisolaarset punktist eemale.

Lisakaared tekivad valguse interferentsi tõttu, mis ilmneb siis, kui valguslainete teed piiskades pisut, kuid sobivalt erinevad, tekitades tõusu- ja mõõnainterferentsi. Nõnda ei saa

seda enam seletada geomeetrilise optikaga, vaid peame appi võtma kvantmehaanika. Seega ilmneb siin valguse lainelisuus.

Soodsamad olud lisakaarte tekkeks on siis, kui piisad on väikesed ja ühesuguse suurusega: diameeter umbes millimeeter või vähem, erinevused piiskade vahel 5–10%. Mida väiksemad on piisad ja ühetaolisem nende suurus, seda erksamad ja selgemad on lisakaared, ent samas muutub peakaar kahvatumaks ja laiemaks. Vihm ei koosne aga sugugi alati sama suurusega väikestest piiskadest, mistõttu pole ka lisakaari kuigi sageli võimalik näha.

Vahel harva võime näha veelgi keerukamaid vikerkaaresüsteeme, näiteks üksteise kõrval asub mitu vikerkaart või paikneb kahekordse vikerkaare vahel Aleksandri vöö horisontaalne kaar. Niisugust olukorda saab selgitada veelt või muult märjalt pinnalt peegeldunud valgusega, mis on tekitanud vikerkaare esialgu ebaloogilises kohas. Sealjuures on oluline, et veepind oleks võimalikult tasane, sest muidu peegelduks valgus laineliselt veepinnalt eri suundadesse ning uusi vikerkaari ilmselt ei tekiks.

Mõnikord võib märgata vikerkaari ilmestavaid videvikuvastaseid



⊙ 10. Pildil olev udukaar ilmus udu hajumisel, kuid ei olnud kuigi intensiivne, seepärast ei ole ka lisakaari näha. Siiski on tegu üsna tüüpilise udukaarega: see on lai ja valkjäs

FOTO: JÜRI KAMENIK

kiiri (*antirepuscular rays*). Need tekivad valguse läbimisel suspensioonis – kolloidsüsteemis. Sel juhul hajub valgus keskkonnas suspendeerunud aineosakestel, mis muudab valgusvihu tee keskkonnas nähtavaks – tekivad kiired. Samal põhimõttel näeme toas tolmust õhku läbivaid valgusvihke. Sellised videvikuvastased kiired näivad perspektiivi tõttu koonduvat antisolaarses punktis ja loovad huvitava lisandi vikerkaarele.

Öine vikerkaar – kuukaar. Vikerkaart seostatakse eelkõige päikese ja vihmaga, mis loovad tema tekkeks sobivad olud. Ometi võib vikerkaar ilmuda ka öösel, kuuvalguse toel.

Kuukaar on tegelikult sama mis harilik vikerkaar, kuid tekib pimedal ajal kuuvalguse tõttu. See ei saa ilmuda kuuloomise või noorkuu ajal, vaid Kuu peaks olema vähemalt veerandfaasis. Mida lähemal on faas täiskuule, seda paremad on valgusolud öise vikerkaare jaoks.

Eesti ei ole kuukaarele kuigi soodne koht maailmas. Harilikud vikerkaared, sh kuukaared, ilmuvad enamjaolt hoogsademete korral. Need on omakorda seotud peamiselt rünsajupilvedega, mis arenevad aga tavaliselt sooja aluspinna kohal, nagu soe meri või päeval soojenenud maapind. Eestis valitsevad sellised olud peamiselt suve teisel poolel ja sügisel.

Loomulikult oleneb nähtus ka ilmast. Öise vikerkaare teke on võimalik ka talvel, näiteks siis, kui on piisavalt suur kuufaas ning Eesti kohal laiub mõni intensiivne tsüklon ja samal ajal on sula.

Niisiis on suurim võimalus meil kuuvikerkaart näha suve lõpus ja sügisel täiskuuöödel merel, saartel, rannikul ja selle lähedal: vesi on veel soe ja konvektsiooni võib ette tulla ööpäev ringi. Kuid maailmas on see nähtus tavaline suurte jugade ja joastike lähedal, kus alati leidub pihustunud vett, näiteks Niagara USA-s või Victoria juga Lõuna-Aafrikas. Maailmakuulus kuuvikerkaarte koht on Cumberlandi juga USA-s: seal tarvitseb vaid oodata kuupaistelisi ööd. Teine koht on niiske troopika, näiteks Hawaii saartel, kus öised rünsajupilved on väga tavalised.



⊙ 11. Vikerkaarejupis on selgelt eristatav värvide järjestus: punane, oranž, kollane, roheline, sinine ja violett

Udu- ja pilvekaar. Peale hariliku vikerkaare on veel kaks vormi: udukaar ja pilvekaar. Nende tekkeks on vaja väga väikesi, alla 0,1-millimeetrise diameetriga veepiisku ehk udu või pilvi. Piiskade väiksuse tõttu on tähtis valguse lainelisus. Kiired hajuvad ja difrageeruvad (difraktsioon on lainete paindumine tõkete taha) kõigis suundades, kuid kõige enam kontsentriliste rõngastena.

Need nähtused tekivad samamoodi kui tavaline vikerkaar: valgus peegeldub veetilga seest ja tekitab suure rõnga valgusallikast vastasuunas. Peamine erinevus seisneb selles, et hariliku vikerkaare puhul võib vihmapiiskade korral jälgida selgeid „geomeetrilise optika“ tra-

jektoore ehk valguskiirte teekondi, kuid uduvikerkaar tekib palju väiksemate tilgakeste puhul, mis ei allu difraktsioonile, sest eri lainepikkusega valguskiired kattuvad suuresti. Harva võib siiski näha ühes servas punakat või sinakat varjundit. Üsna tüüpilised on lisakaared, mille põhjustab interferents.

Udukaar on võrdlemisi tavaline nähe (⊙ 10). Selleks peab olema läbi paistva taevaga udu, et päikese otsekiirgus paistaks vaatlejani (vikerkaarte tekkeks on vaja otsekiirgust). Sel juhul võib näha laia valget kaart, sageli lisakaartega. Kõige sagedamini õnnestub udukaari pildistada hommikusel rabas, kus hõredad ja madalad (selge taevaga) udud on tavaliselt. Udukaar

FOTOD: JÜRI KAMENIK



FOTOD: PRIIT RETSEP



© 12. Mõnikord peetakse värvilisi halosid (ülal) ekslikult vikerkaarteks. Seda juhtub sagedamini seniidikaare või 22-kraadise eredate fragmentide korral. Siinjuures tasub meenutada, et vikerkaar saab tekkida vaid siis, kui otsene valgus paistab vihmapiiskadele, kuid halod kujunevad valguse murdumisel ja peegeldumisel jääkristallidel. Nähtusi on kõige lihtsam eristada selle järgi, kas õhus hõljub jääkristalle: kui hõljub, siis ei ole tegu vikerkaarega. Ühtlasi on määrav nähtuse asukoht: kui see jääb valgusallikaga samale poole või seniidi lähedale ja kui päikeseketas on võrdlemisi kõrgel, siis ei ole tegu vikerkaarega (erandlike olukordade, nagu kolmanda järgu kaare korral on ikkagi olemas ka peakaar)

ilmub üldjuhul enne udu hajumist, sest siis pääseb päikese otsekiirgus hõrenenud udust läbi. Öisel ajal saab udukaari tekitada autotuledega.

Udukaarest hoopis harvem saame näha pilvekaart. Seda tekitavad samuti väikesed piisad, ühtlasi on tegu laia valkja kaarega, millel tihti

on võimalik näha lisakaari. Ent sellegipoolest on pilvekaared äärmiselt haruldased. Mulle teadaolevalt on Eestis õnnestunud seda pildistada kunstnik Hermes Sarapuul, kes on kirjutanud nõnda: „Pilvevikerkaar, samasugune valge nagu uduvikerkaargi. 27. jaanuar, 2011, Tallinn. On

huvitav, miks nähtus on nii haruldane, kuigi piisapilvi on peaaegu alati taevas. Sama nimega, ent teisi nähtusi leiab internetist palju, õige pilvevikerkaare fotot olen seni leidnud vaid veel ühe!“ (vt www.hot.ee/her/taevas.html).

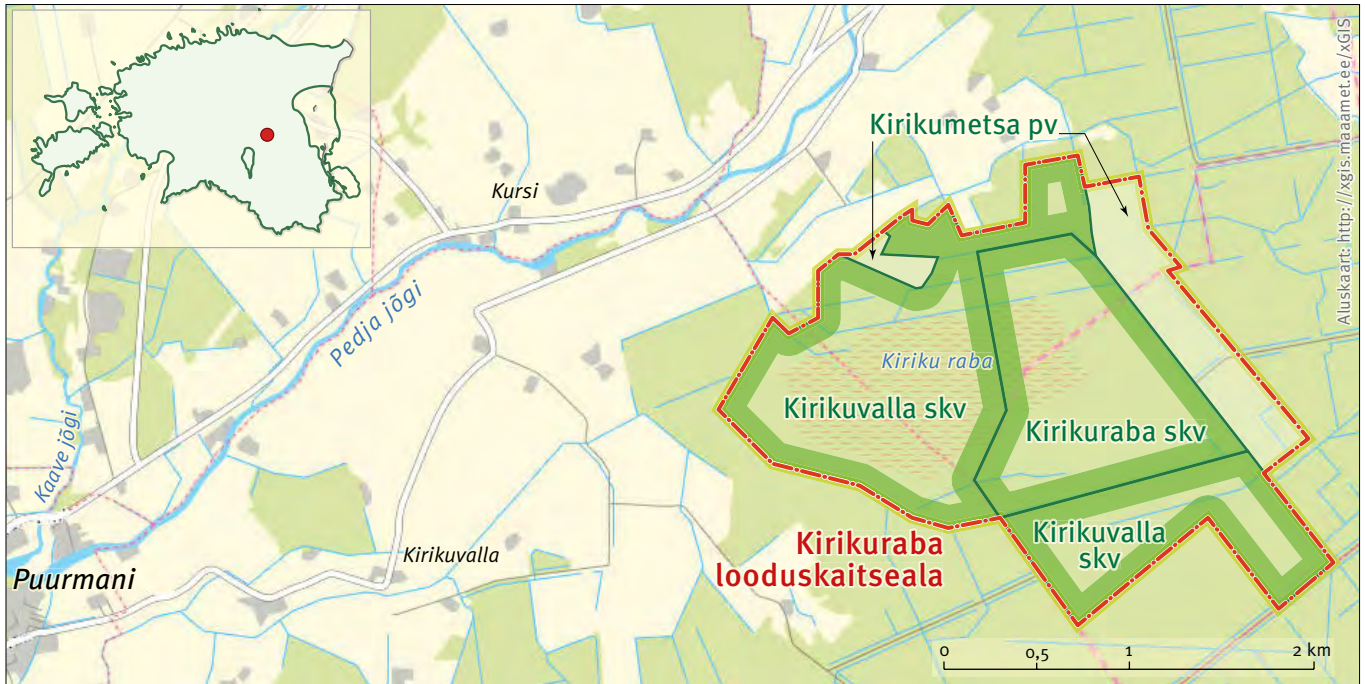
Vikerkaare abil saab ilma ennustada, kuid siinjuures tuleb olukorda oskuslikult tõlgendada. Öeldakse, et kui vikerkaart näha hommikul, siis tuleb vihma, kui õhtul, siis kuiv ilm. See on üldiselt õige, sest Eestis on õhuvoolu suund aastas keskmiselt edelast kirdesse. Seda järgivad hoovihmad liiguvad sageli üle Eesti. Seega: et suvel asub päike hommikul kirdes, tähistab edelas olev vikerkaar lähenevaid sademeid, kuid vahel ka sajupilvede kogunemist, sest kõrgemale tõusev päike soodustab konvektsioonivoolusid.

Õhtul on päike läänes või loodes ja pilved liiguvad tõenäoliselt ida poole. Nõnda viitab õhtune vikerkaar lahkuvale sajualale ja pigem paranevale ilmale. Seda toetab ka asjaolu, et öösel konvektsioonivoolud tavaliselt hääbuivad ja nii ongi 6–12 tunniks suure tõenäosusega oodata head ilma.

Lõpetuseks mõelgem, mis juhtuks siis, kui päikesevalgus polekski liitvalgus, vaid näiteks roheline või sinine. Sel juhul oleks vikerkaargi vastavat värvi, kuid ilmselt mitte täiesti ühtlase värvusega, vaid ühest servast veidi heledam kui teisest, või varieeruks põhivärvi varjund. Täiesti ühtlase värvusega vikerkaar tekiks vaid monokromaatilise valguse puhul, kuid sellist valgusallikat looduses pole. Isegi laser ei ole täielikult monokromaatiline.

Seega peitub looduse ehteks peetavas vikerkaares mõndagi üllatavat. Iga kord, kui õnnestub värvikaart näha, vaadake, kas märkate ka teist või kolmandat kaart või hoopis lisakaari. Huvi pärast tasub teha ka märkmeid, kas vikerkaare järgi saab ilma ennustada. ■

Jüri Kamenik (1988) on Tartu ülikooli geograafia-üliõpilane ja vabakutseline ilmahuviline. Teinud ilmavaatlusi 1998. aasta veebruarist, enim pakuvad huvi äike ning pilved. Alates 2009. aastast on koostanud ja toimetanud ilmaportaali www.ilm.ee.



Kirikuraba looduskaitseala

Reigo Roasto

Jõgevamaal Puurmani ja Tabivere valla piiril on võrdlemisi uus Kirikuraba looduskaitseala, kus kaitstakse Kiriku raba ja lähikonna mitmekesiseid metsi ning teise kaitsekategooriasse kuuluvate linnuliikide elupaiku.

Kirikuraba looduskaitseala jääb Võrtsjärve madaliku ja Vooremaa maastikurajooni piirialale, hõlmates Puurmani vallas Kirikuvalla ja Tõrve külas ning Tabivere vallas Sortsi külas 446,7 hektari suuruse ala. Kirikuvalla külla saab Tallinna–Tartu maantee Puurmani ristmikult, seejuures ei tule sõita mitte läbi Puurmani asula, vaid valida teisel pool Pedja jõge kulgev kitsas külavahetee.

Kaitse vajaduse on tinginud metsise elupaik, väärtuslikud metsad ja rabakooslused. Looduskaitsealaks

sai Kirikuraba mullu 9. novembril, ent juba alates 2005. aastast on siin kantud hoolt teise kaitsekategooria liigi metsise püsielupaiga eest, mis võttis enda alla praegusest mõnevõrra väiksema ala. Kaitseala rajamine oli üsna loogiline jätk, sest piirkond on suure looduväärtusega: siia kuulub nii metsise mänguala ja pesitsuspaik kui ka ümbruskonna eri vanuse ja koosseisuga metsad ja rabakooslused. Pealegi ajendas muudatust tegema püsielupaiga ulatuslik piiranguvöönd, mis toona hõlmas 223 hektarit, sihtkaitsevöönd aga vaid 126 hektarit [2]. See ei and-

nud piisavalt kindlust, et Kirikuraba metsade looduslikkus ja puutumatu seisund säiliks pikka aega [3]. Muutused metsakoosluses, s.o puistu vanuses, koosseisus ja täiuses, alusmetsa tiheduses ja kõrguses, mõjutsid metsise arvukusele halvasti [1]. Nõnda kätkeb sihtkaitsevöönd varasemast märksa suurema ala, seevastu on vähendatud piiranguvööndit: see võtab enda alla nüüd ainult 58 hektarit [2].

Metsakaitse aitab hoida kanakulli ja metsist. Kaitseala väärtused on Kiriku raba ja seda ümbritsevad



Mullu novembrikuus loodud Kirikuraba looduskaitseala tuumik on Kiriku raba

metsad. Euroopa tähtsusega elupaigatüüpidest leidub siin vana loodumetsa, rohundirikast kuusikut, soostuvat ja soo-lehtmetsa, siirdesoo- ja rabametsa ning rikutud, kuid taastumisvõimelist sooala. Kaitseala südamik on rabad ning siirdesoo- ja rabametsad; need hõlmavad üle saja hektari.

Metsis, Eesti suurim kanaline, on inimpeelglik ja inimtegevuse suhtes tundlik liik, kelle kaitset ei ole võimalik tagada majandusmetsades ega kultuurmaastikes. Metsise mänguala registreeriti Kiriku rabas 1998. aastal; 2010. aasta inventuuri käigus loendati seal neli metsisekukke [2]. See on üsna arvukas seltskond, mistõttu võib siinset piirkonda pidada väga väärtuslikuks elupaigaks. Sestap on kaitse vajalik, liiatigi on tegu hästi säilinud vana raba- ja metsakooslusega, mis pakub sellele linnuliigile häid mängu- ja toitumisvõimalusi. See omakorda on eduka sigimise eeldus [1].

Peale metsise on tähelepanuväärne ka kanakull, kes samuti on teise kaitsekategooria linnuliik. Esmakanne Eesti põlise röövlinnu kanakulli elutsemise kohta Kirikuraba looduskaitsealal pärineb 2010. aastast [2]. Kanakull eelistab pesapaigana vanu okas- ja segapuisuid, mida kaitsealal leidub piisavalt. Ta ehitab pesa enamasti kuuse, harvem männi, kase või haava otsa ning hoiab üldjuhul eemale metsaservadest ja noortest metsadest.



Sellised vanad loodumetsad kuuluvad Euroopa Liidu loodusdirektiivi järgi ohustatud elupaigatüüpide alla. Tegu on vähese inim mõjuga või täiesti inim mõjuta vanade metsadega

Intensiivsed metsaraied mõjuvad kanakullidele üsna halvasti [4], ka seetõttu peeti vajalikuks luua siia sihtkaitsevöönd.

Kaitseala piireesse jääb veel kaks vääriselupaiga tunnustele vastavat metsaosa. Maha langenud eri jämedusega puutüved, aukude ja õõnsustega puud ning umbes 150-aastased männid loovad koosluse, mis on meelepärane elupaik põlise metsa tunnusliikidele. Näiteks on siin leitud okaspuu lamapuidul ja kändudel kasvavat samblaliiki kännukatikut (*Nowellia curvifolia*) [2]; puutüvedel võib aga märgata kolmanda kaitsekategooria samblaliiki sulgjat õhikut (*Neckera pennata*).

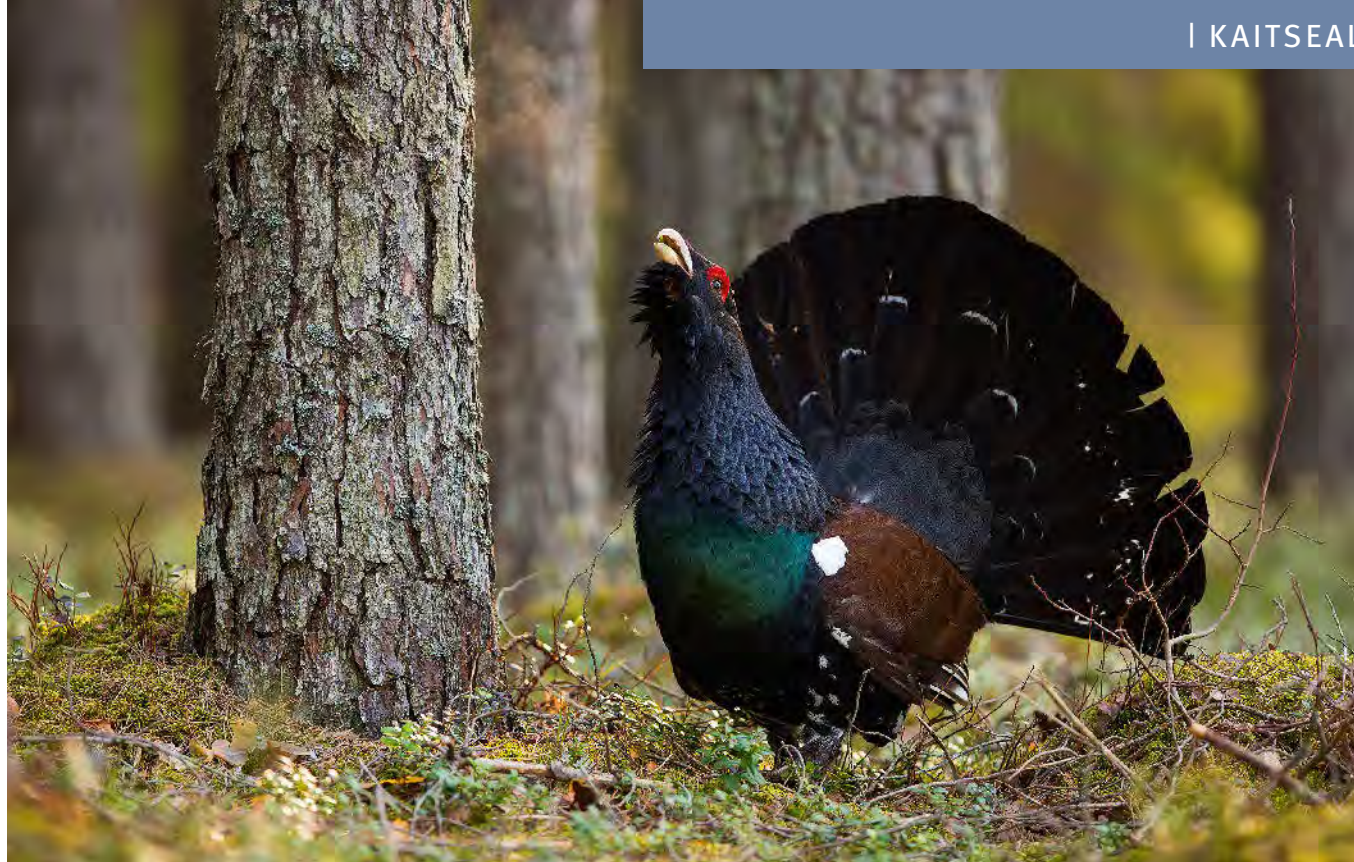


FOTO: JAAK SARY

Esialgu oli Kiriku raba kaitse all metsise püselupaigana. Teise kaitsekategooriasse kuuluva metsise mängu märgati siin esimest korda 1998. aastal; 2010. aastal loendati mänguplatsil neli metsisekukke

Juhiseid looduses tegutsejale.

Kirikuraba looduskaitseala jaguneb kolmeks: kaks sihtkaitsevööndit ja üks piiranguvöönd. Inimesed võivad kaitsealal jalgsi liikuda ning korjata marju, seeni ja muid metsaande. Kaitseala keskmes Kirikuraba sihtkaitsevööndis on liikumine siiski piiratud: sinna ei ole lubatud uudistama minna 1. veebruarist 30. juunini. Seevastu sügisel ja talvel, 1. septembrist kuni 31. jaanuarini, võib alal isegi jahti pidada.

Tasub meeles pidada, et kogu kaitsealal ei tohi telkida ega lõket teha: lõkketegemine on ohtlik siin levivate väga tulekartlike turvasmuldade ja ka muude võimalike halbade kõrvalmõjude tõttu.

Omal ajal on Kirikuraba piirkonda rajatud kuivenduskraavistik, mis on siinseid kooslusi üksjagu mõjutanud. Et kanda hoolt raba- ja soometsakoosluste loodusliku arengu eest, on kaitseala valitseja ehk keskkonnameti nõusolekul võimalik taastada looduslik veerežiim kogu kaitsealal. Kirikuraba looduskaitsealal kehtiva kaitsekorraga saab põhjalikumalt tutvuda Riigi Teataja kodulehel. Koostamisel on Kirikuraba looduskaitseala kaitsekorralduskava aastateks 2014–2023. ■



FOTO: SVEN ZACEK

Kirikuraba looduskaitsealal elav kanakull on teise kategooria linnuliik. Ta eelistab pesapaigana vanu okas- ja segapuustuid, mida siinsel kaitsealal leidub piisavalt

1. Baines, David; Moss, Robert; Dugan, Desmond 2004. Capercaillie breeding success in relation to forest habitat and predator abundance. – *Journal of Applied Ecology* 41: 59–71.
2. EELIS. Eesti looduse infosüsteem – <http://loodus.keskkonnainfo.ee/eelis>.
3. Keskkonnaministri määruse „Keskkonnaministri 13. jaanuari 2005. a määruse nr 1 „Metsise

püselupaikade kaitse alla võtmine“ muutmise“ eelnõu seletuskiri.

4. Nellis, Renno; Lelov, Eedi 2005. Kanakull vajab metsarahu. – *Eesti Loodus* 56 (3): 118–124.

Reigo Roasto (1983) on keskkonnaagentuuri looduskaitseosakonna juhtspetsialist.



Brüsseli botaanikaia vōsa pakub peitu nii inimesele kui ka linnule

See võrratu vōsa

Tiit Kändler

Vahel jääb õu mõttesse. Võibolla saab temalegi selgeks, et kohutav ja kes teab kust saabunud vääritud varakevadine palavus, millele järgneb hirmutav külm, ei ole enam väarikas viis end ülal pidada. Kuid ööbik laksutab ometi kusagil Treppoja kallaste ääres kasvavas toomingavōsas. Temal on seal hea olla – vōsas, millesse tungib vaid harva inimese jalg.

Vōsa on muutunud eesti keeles justkui millekski pahaks ja kurjaks, hooletuse ja rāpakuse sünonüümiks. Ent vōsa on õuele hādavalik nagu inimesele kapuuts või lohmakas mantel, kuhu saab peita oma pea. Vōsas juhtub asju, mitte lagedal! Õeldakse, et inimese jalg on maismaal astunud nūidseks igasse paika. Mulle meeldib mõelda, et mõnes vōsas pole veel ükski inimene käinud.

Vōsas elab linde ja luusib loomi. Vōssa saab minna oma plaanidega ja unistustega. Ning vōsast välja tulles need kenasti kas ellu viia või āra unistada.

Eesti parkides on viimastel aegadel peetud āgedat võitlust vōsa vastu. Pole siis ime, et linnades jääb linnulaulu ũha vāhemaks. Saue tammi-kus võeti aastate eest harvemaks tammede sõprade sarapuude vōsa. Ūksi jäänud tammed hakkasid kurvalt kuivama.

Seevastu näiteks Brüsseli linnas on iga natukese maa tagant pargike – suuri muidugi ka, aga vāikesed on eriti ilmekad ja võib isegi ũtelda, et mahlakad. Tavaliselt on need pargikesed isegi raudvōreaiaga piiratud ja õõseks luku taha pandud.

Kuid sellisel pargikesel on imepārane mõju. Siin sa saad end otse-

maid tunda linnaliiklusest eraldatult, visata muruplatsile pikali või istuda pingile, mida jātub nii varju kui ka pāikese kätte. Abiks tulevad hulgalised pōõsad, vōsa, mis siin on kenasti alles hoitud.

Isegi Brüsseli botaanikaaed, mis on umbes Tartu botaanikaia suurune ja surutud liiklusmagistraali kõrvale ning sellest madalamale ja mida lābib veel vāiksemat sorti autoteegi ja ũmbritsevad kõrg-hooned, on kui looduse kingitus siin suurlinna rahutuse vahel. Kōik tānu vōsale. Samalaadi aed on ka nāiteks Hamburgis. Otse kesk-linnas.

Linnud laulavad ja rahvas puhkab. Päise päeva ja tippliikluse ajal ja kõrval.

Võsa saab inimene maha lõigata või välja juurida või lõigata geomeetriseliseks korrapäraseks stereomeetria maaks. Kuidas võsaga askeldatakse, see peegeldab rahva hinge samuti nagu see, kuidas rahvas joogi- ja söögimajades käitub.

Prantsusmaal on au sees võsakäädrid, seal naljalt muud peale regulaarparkide ei näe. Pariisi park näeb pingil istuja jaoks välja nagu porisevõitu savimulla sisse pistetud puunottide segadik. Kuid nendegi hing ihkab võsa. Aastate eest käisime rühma keskkonnaajakirjanikega Prantsusmaal. Meid viidi Versailles'sse. Kuid mitte lossi lõpmatult kulgevasse geomeetrisse aeda, vaid kilomeetrike eemale, kellegi Louis' käsul kastmise tarbeks rajatud tehiskõrve äärde. Seal oli lapike maad piiratud üsna kõrge võrkaiaga, mille värav meile pidulikult avati. Sattusime maastikule, mis meenutas mulle hoobilt korralikku Eesti prügimäge. Künkakesed, mille peal ja nõlvadel kasvas võsa. Säravi silmi näitasid prantsuse kolleegid meile seda imet – võsa looduskaitseala.

Vallooniidki armastavad võsa pügada, kuid on laisemad, lasevad parkides rohkem vabapõõsaid kasvada. Nüüdseks on linnud nende pargid vallutanud.

Iirimaal mööda teid sõites näeb vaid tee kõrvalt laugjalt tõusvate rohumaade ülaosi. Sest teed palistab võsa, mis kord-korralt on enam või vähem püगतud. Eri otstarbega ja eri omanike põllulapid on eranditult piiratud hekkidega, lineaarsete võsadega.

On ju Eestiski põllumaid piiravad aiad või kraavid kasvanud võssa. Venemaal isegi mööda nende Kuldset Ringi sõites ei näe bussiaknast palju muud kui võsa. Vaid sadakonna kilomeetri kaugusel Moskva linnaäärest on võsa võtnud Emakese Venemaa üle täieliku võimuse. See katab nii põlde kui ka majaümbrusi. Vaid kirkute ümber on võsa taandunud. Vene õigeusk polegi praegu enam miskit muud kui võitlus võsaga.

Kui umbes kolme miljoni aasta eest hakkas Aafrika kliima suhteliselt



FOTOD: TIIT KÄNDLER

Regulaarparki on kallid hooldada ja nõnda on see isegi rahvalikus Brüsseli botaanikaaias aia taha suletud

järsult muutuma, kadus tihe mets ja tekkis laiguline võsa ehk savann. Inimene, see kõigest kiskjatest kõige nõrgem, pidi õppima pikamaajooksjaks. Tal tuli jälitada saakloomi ühe võsa vahelt teise vahele ning kui keegi geenius leiutas esimese mehhanismi – kiilu – ja sidus selle puutoki külge, oli jahimees valmis ning tee aju paistumiseks ja nutitelefoni jaoks avatud. Tänu üksteisest eraldunud võsadele.

Eestis on võsa märk millestki hääbuvast. Satud ühekorraga sõitma teid palistavate kuusehekkide vahele ja sa ei või olla kindel, et kusagilt heki tagant ei ilmu välja talumees, seljas vikat, või vähemalt hobuse taga veetava looreha otsas. Satud uusmajade sekka, ja sa ei näe seal vähimatki märki mingist võsast, isegi üksikuid võsa seemneid, põõsaid on raske märgata.

Kadrirus on käinud aastatepikkune võitlus võsa vastu. Lossi taga olnud mõnus põõseline skulptuuripark on asendunud geomeetriselise moodustisega, mis ajab oma ebasõbralikkusega hirmu peale, aga on samas nii hädine, et ei inspireeriks isegi nii suure kujutlusvõimega inimest nagu Salvador Dalí.

Dalí kodumaast Katalooniast lõuna pool Hispaanias armastatakse võsast välja lõigata inimesest kõrgemaid labürinte. Sukeldud selle teedevõrgustikku, ja sinna sa jääksid, kuni lahkub su buss, kui sa oleks esimene

võsa lõksu sattunu. Alati leiad mõne ebaausa augu selles hekimüüris ja pääsed välja regulaarvõsa embusest.

Jah, võsast võib röövel välja karata. Kuid võsas saavad mehed õlut tinistada, võsas saab suurlinnas häda korral keha kergendada, võsa on ka omamoodi armastusetempel. Võsa peidab meteoriidikraatreid ja varandusekirste. Võsa on visa, sellest saab lahti vaid vägevate töömasinate abil.

Millal tegi inimene võsast esimese heki? Ma arvan, et see oli kusagil Iirimaal Newgrange'i asualal, kus siiani on säilinud vaid hiiglaslik, 5200 aasta vanune kungas, mille sisse läheb kitsas käik ja selle lõpust saab talvisel pööripäeval näha ukse kohale uuristatud pilu kaudu sisse pääsevat päikesekiirt. See kosmiline geomeetria võis suunata geometriseerima võsa, nii nagu püstriibuline särk seljas paneb meid instinktiivselt raamatuid riulis kenasti püstloodi tõstma.

Kõik see näitab, et võsa ülendab hinge. Võssa kasvanud põld ei pruugi tähendada midagi muud kui tulevast suureks kasvanud metsa. Vahel on vaja, et mõtted võssa lähevad. Nii nagu kevadel pärast lume sulamist võib laps aianurga võsast leida kadunud pallikese, nii võime mõttevõsast ootamatult leida mõne mõtte, mis hakkab iseenesest pallina veerema. ■

Tiit Kändler (1948) on teaduskirjanik.





FOTO: ERAKOJU

Ussilakk õhtuhämaruses

Kõhuli. Jälle. Kui palju olen ma viimasel paaril aastal kõhuli olnud, et pildistada taimi ja putukaid ja seenekesi! On see täiskasvanud mehele ikka sobilik tegevus? Ilmselt mitte. Või siiski?

Pärast fotoaparaadi saamist 2008. aastal ei ole ma suutnud looduse retkedest loobuda. See on kirg, mis on mind sügavalt haaranud. Küsin mõnikord, mida see mulle andnud on? See on kindlasti andnud väga hea märkamisvõime. Olen naljatanud, et makropildistajaks saab inimene, kes suudab looduses puuki märgata. Puuk ei ole lihtsalt tabatav.

Olen õppinud selgeks ka paljude taimede ja putukate nimed, kuigi töö selles vallas jätkub. Ja vaikselt hakkab hoomama, et looduses on kõik kõigega seotud, see tekitab aukartust, andlikkust, imetlust. Sageli ka kurbust, nähes inimsoo „kangelastegusid“ looduse anastamisel tsivilisatsiooni ja majanduse arengu nime all.

Olen avastanud, et paljude taimede pildistamisel on oluline võimalikult madal võttenurk. Nii ka selle ussilaka (*Paris quadrifolia*) pildi puhul. Sain tänu madalalt pildistamisele käte puude vahelt paistvad valguslaigud. See annab sellele mürgisele taimele tema õitsemise ajal mai lõpus salapärasuse hõngu. Õnneks sättis ka pisike putukas ennast just klõpsu hetkel ussilaka lehele, justkui naudiks ta puude vahelt tulevat viimast valgust.

Kasutatud fotoseadmed: Nikon D700, makroobjektiiv AF-S Micro Nikkor 105 mm 1:2,8G ED. Ava 3,5, säri 1/125, ISO 800. ■

Aimar Säärits

Murueide tütred ja pojad on püganud liigirikka lilleaasa roheliseks kõrbeks

FOTO: ALDO LUUD

Literaadi ja rännumehe, loodusfilosoofi ja hobiaedniku **Jaan Kaplinskiga** ajas juttu **Rainer Kerge** Õhtulehest

Jaan Kaplinski on sündinud 22. jaanuaril 1941. aastal Tartus. Lõpetas Tartu ülikooli 1964. aastal prantsuse filoloogina. Muu hulgas on ta töötanud Tallinna botaanikaaias – seal tegeles ka mõttematkadega inimese ja looduse vahekorra mõistmiseks. Tegelenud kirjandusteadusega ja avaldanud selles vallas mitmeid uurimusi. Oli 1980 üks 40 kirja autoreid ja allakirjutajaid.

Rohkem tuntud siiski kirjaniku, poedi, esseisti ja tõlkijana; vahendanud eesti keelde tekste prantsuse, hispaania, inglise, poola, hiina, tšehhi ja rootsi keelest ning tema teoseid on tõlgitud kümnetesse keeltesse. Pälvinud Riigivapi IV klassi teenetemärgi (1997) ja Riigivapi III klassi teenetemärgi (2006).

Te olete oma hoovi peal muru täiesti käest lasknud, koguni mingid kõrred turritavad välja.

Ala, kus on palju käimist, niidan küll, aga praegu ma ei raatsi valget ristikut maha niita, sest ta on ilus vaadata ja mesilastel hää võtta. Lisaks tulid just tiigist välja konnapojad, vist kärnkonna omad (*vestleme südajuulis – R. K.*) – no ma ei saa niita praegu masinaga! Katsun siin-seal vikatiga – kui väga vaja.

Muruniitmisest on kujunenud uus rahvusport. Tee ääres näeb alatasa mitme hektari suuruseid peaaegu golfiväljakuks kärbitud muruplatse.

Minu meelest on see natuke mõtetu tegevus. Ma saan aru, et sa niidad madalaks ja sageli muru, kus sa tõesti mängid golfi või sulgpalli või kus lapsed jooksevad, aga palju rohkem peaks looma ja kujundama lilleaasasid. Mis on Eestis praegu juhtunud? Mitme hektari suurused alad niidetakse murutraktoriga lihtsalt rohelisteks vaibaks; või nagu üks Luua mees ütles: rohelisteks kõrbeks. Lilled liigirikkad niidud on kadumas ja arvatavasti ei tähenda sõna „põllulill“ noorele inimesele midagi, sest põllul enam lilli ei ole.

Metsatukkadevahelisi nii poole hektari suuruseid niidukooslusi hoidis üleval väiketalundus, mõnelehmapidamine. Nüüd on meil suurfarmid suurte heinamaadega ja niidud, ka rannaniidud kasvavad kinni.

Seda ka. Lisaks on vana loodusliku niidu asemel nüüd kultuurrohumaa, sisuliselt monokultuur, võib-olla duokultuur: sisaldab kahte liiki heina. Tulemus on see, et Eestimaa muutub väga ühetooniliseks ja vaeseks – mis läheb ehk kokku Eesti kuulsa korralikkusega, aga mis on looduse seisukohalt peaaegu kuritegu.

Mida tähendab: Eesti kuulsa korralikkusega?

Kadunud kolleeg ja tuttav Uno Mereste, majandusteadlane ja poliitik, rääkis kunagi, kuidas eestlane – see oli siis veel nõuka-aja lõpus – remondib oma korterit: kuidas ta lihvib ja pahteldab, pahteldab ja lihvib; krundib ja värvib, värvib ja krundib; pahteldab ja



„Oleks ma mesilane, ma käiks küll pärnaõitel”, ei mõista Jaan Kaplinski, miks mesilinnud sel suvel tema õitsevad pärnapuud ära põlgasid

lihvib – ja nii edasi, lõputult. Muruga teeme me umbes sedasama.

Nukker on vaadata põlde, kus ei ole ühtegi lille, kus ei ela enam eriti linde, ja samal ajal teeb inimene endale veel ka hektarilise niidetud muruplatse – kus ta golfi ei mängi ja kus keegi ka võib-olla ei jookse ega käi –, sest nii on lihtsalt korralik ja ilus: ei tolgenda mingisuguseid kõrsi.

Iseenesest on muidugi maitseasi, kas lilled või ühtlane muru, aga see tähendab ju, et üks põline kooslus hakkab Eestis kaduma või jääma väga haruldaseks.

Samas – kui lilleaasasid jääb väga väheks, juhtub see, et kuskilt ei tule enam uuendust, liigirikas kooslus ei saagi enam taastuda, sest kusagilt ei tule seemet peale. Mis tähendab, et kaovad ära ka putukad, kes seal elavad ja muu hulgas ka tolmeldasid.

Minul on siin konnade ja kimalaste kaitseala, nagu ma ise olen poolnaljaga öelnud. Selliseid peab olema.

Ma esitasin Tõnu Kaljuste laulupeol rahva ees mõtte: kellel on maad või aeda, suuremat või väiksemat, siis – kui on vähegi võimalik – jätta osa sellest poolmetsikuks. Mitte niita teda iga nädal või kaks korda nädalas, vaid võib-olla kaks korda suve jooksul ja lasta seal kasvada, mis seal kasvab: heinputked, isegi nõgesed.

Ma pean tunnistama, et eneselegi teadmata olen ma aastaid olnud teie usin õpilane. Kunagine heina-

maa minu maja ümber elab suures osas oma elu, ma ei viitsi seda isegi kaks korda aastas niita. Kunagisest põllust on saanud vägev raagremmelgavõsa.

See on esimene staadium, kuidas põld kinni kasvab.

Kui meie siia (*Põlvamaale elama – R. K.*) tulime, oli see mets, mis seal taga paistab, madalavõitu lepa-pajukasevõsa. Aegamööda on sellest saanud mets. Ma olen muidugi aidanud teda: männid olen välja puhastanud ja kaitsnud neid põtrade eest. Ega metsa saa istutada – praegu räägitakse metsa istutamisest! –, puid saab istutada...

... muu hulgas ka nii, et nende puude vahel loom ei ela.

Jah! Tuleb selline kuusemets, kus puud on sirges reas ja ei ole mitte midagi peale kuuskede. Sääraseid metsakultuure ja istandusi olen ma näinud mitmel pool Euroopas. Niisuguseid võib olla, aga nende kõrval peavad olema... Metsadega on Eestis siiski parem lugu, õnneks ei ole igale raielangile istutatud uusi puid asemele ja mets saab taastuda metsikul ja looduslikul viisil, ja ikka küllalt palju metsi on meil kaitse all, soid niisamuti.

Kõige nukram lugu ongi rohumaadega või lilleaasadega, kui öelda poeetilisemalt. Need on kadunud.

Ehk on üks märk ka see, et ma pole rukkilille, meie rahvuslille, igi-ammu põldudel näinud.



Vikat on võimas riist, teab Kaplinski, kes enne mõtleb, kui vikatit kasutab. Rääkimata muruniidukist

Just sõitsin Viljandist Tartusse ja vahetult enne Tartut oli viljapõld sinilille üleni täis.

Vanasti oli teda igal pool! Meil pani siia Tiia (*Toomet, Jaan Kaplinski abikaasa – R. K.*) rukkilille seemnest peenra peale. Moon on samamoodi kadunud.

Meil on siin üks lapp kuiva niitu, kus on äiatari, karikakart, naistepuna ja muidugi maasikat.

Rannaniite praegu majandatakse süsteemselt. Need sõltusid kah kunagi karjatamisest, aga kuna nüüd seda enam pole, siis neid niidetakse vajadust mööda ja hoitakse puhtana kõrele vajalikud madalad lombikesed.

Ja-jah! See võib tunduda meile naljakas: hakata mingisuguse konna või

liblikate pärast nüüd nii palju vaeva nägema, aga need asjad on märgid. Ka meie kuulume sellesse suurde võrku või nagu nüüd armastatakse öelda – võrgustikku – ja kui me sellelt kogu aeg sõlmi ära võtame, siis ühel hetkel see võrk võib-olla enam ei toimi. Meie ökosüsteem hakkab streikima, ei tööta enam. Mis võib tähendada igasuguseid asju. Näiteks: kimalasi ei ole, mõned kultuurid jäävad tolmeldamata; mesilased saavad hukka ja mingid kahjurid levivad plahvatuslikult.

Eelmisel suvel vaatasin filmi „Rohkem kui mesi”, kus näidati, kuidas Hiinas olid tohututel aladel mesilased välja surnud...

Hiina on ju äärmiselt saastunud piirkond.

... aga kuna see oli juhtunud Hiinas, leiti lihtsalt inimesed, kes ronisid puude otsa ja tegid vatitikkudega ära mesilaste töö.

Mulle just Vello Salo kirjutas nukralt Piritalt, et ta ei ole tänavu veel mesilasi näinud ja mina vastasin, et mul on siin mesilasi küll. Täna siis hää uudise eest. Aga mesilasi jääb vähe-maks tõesti. Arvatavasti need neoni-kotinoidid – neist on nüüd kirjutatud siin-seal – löövad mesilase orienteerumismõime segamini, ta ei leia enam koduteed.

Siia sõites oli tee ääres küll võimas tarula, paar talu eemal.

Indrek on, jah, päris mesinik, tal on mesindustalu, tal on veel mitmel pool tarusid.

Meile huvitav uudis, aga temale muidugi murettekitav on see, et meie kanti on karu ilmunud, karu jälgi on nähtud.

Siberis hoiti vanasti head karu nagu silmatera. Hea karu oli see, kes ei murdnud väga kariloomi ja ei käinud väga tarude kallal; ma küll ei tea, kui hoogne Siberis mesindus oli või on. Kui keegi aga hea karu kogemata maha laskis või loom muidu otsa sai, tuli teinekord aastaid võidelda halbade karudega, kuni jälle hea karu kodu lähedale kolis.

Oi, Lõuna-Siberis on küll mesindust! Üks minu kauge sugulane oli seal väljasaadetu. Ta hakkas kolhoosi mesinikuks ja mesindas nii edukalt, et sai suuri preemiaid, tagasi tulles ehitas Sauele maja.

Mul endal on ka mesilased ja... näis. Kuni naaber on ökotalunik, pole veel häda.

Kuuldes sõna „öko”, muutun ma alati pisut valvsaks. Ma teen nüüd kindlasti kellelegi liiga, aga sageli sõidavad nii-öelda õnnelike kanade mune eelistavad inimesed nendele munadele kahe maakonna taha järele autoga, mis võtab kütust nagu Teise maailmasõja aegne diiselallveelaev. Ühelt poolt ollakse looduslähedased, teisalt raisatakse ressursi topelt.

Tõnu Önnepalu, kes on ikka bioloogi haridusega inimene, ütles kuskil väga

ilusti, et tegelikult on kõige ökoloogilisem elada Mustamäel. See ei ole küll võib-olla päris õige, sest seal on majad väga halvasti soojustatud.

Kui meie maja Tartus ära soojustati, siis minu meelest läks kütusekulu väiksemaks 40 protsenti, aga no see maja on ehitatud ka väga õnnetusajal: 1989 – väga lohakalt.

See aga, kuidas meie siin elame – sõidame autoga poodi ja nii edasi –, ei ole muidugi eriti öko.

Mis teiselt poolt ei tähenda ikkagi ka seda, et kõik inimesed peaksid käima üksnes jala ja sööma käbisid.

Käbidest ei saa ju söönuks. Ma ei tea, kuidas on seedermäni seemnetega.

Muidugi peaks nägema tervikpilti. Nii-öelda õnnelike kanade puhul on küsimus pigem eetikas. Võib-olla suurfarmid on isegi ökomad – korralikud puhastusseadmed ja kõik on neil olemas –, aga mulle ei meeldi loomadega selline ümberkäimine, kus loom on muudetud masinavärgi osaks, mis kulub kiiresti läbi.

Minia ja tema lapsed ostsid maha kantud kanu üks euro tükk; need kanad munesid enam-vähem iga päev muna. Ma ei tea, palju nad enne seda munesid! Räägitakse veel, et mõnel pool farmides kasutatakse kunstlikku valgust nii, et ööpäev tehakse lühemaks.

Inimene teeb mitte ainult kõhutäie, vaid ka maitseelamuse nimel igasuguseid asju. Kuulsa *foie gras* saamiseks pumbatakse pardid või hane makku toidukogus, mida lind elu sees vabatahtlikult endale korraga sisse ei sööks.

Jah, nii on. Niisugused asjad on mulle lapsest peale olnud väga vastumeelsed.

Teisest küljest – kuskilt peab inimene linnu ja tema muna kätte saama, muidu me sureme ise nälga. Meid on siin planeedil juba kaugelt üle seitsme miljardi.

Meie Eestis ei peaks nii palju muretsema nende mõnede miljardite pärast maades, kus ei osata oma arvukust vaos hoida. Meie võiksime elada siin Eestis siiski kuidagi leebemalt ja loodusega rohkem kooskõlas. Eesti on



Aus angervaks aianurgas! „Nukker on vaadata põlde, kus ei ole ühtegi lille, kus ei ela enam linde, ja samal ajal teeb inimene endale veel ka hektarilise niidetud muruplatsi – kus ta golfi ei mängi ja kus keegi ka ei jookse ega käi –, sest nii on lihtsalt korralik ja ilus: ei tolgenda mingisuguseid kõrsi”, ei mõista Jaan Kaplinski, miks hoiavad inimesed rohumaa maja ümber murustki madalama

suhteliselt hõredalt asustatud – miks mitte seda võimalust kasutada. Me ei pea elama nagu Shanghais, kus on iga ruutsentimeeter arvel. Aastavahetuse paiku olin ma Hongkongis – seal vist ei tohi ehitada maju, kus on vähem kui 30 korrust.

Agas meie võime elada küll sihukeses majas (*Kaplinski paitab pilguga Põlvamaa metsade vahel küikitavat talumaja, mille hoovist annab naabri elamiseni ikka astuda – R. K.*).

Eestlane elab praegu 19. sajandi lõpu jõuka mõisahärra elu, kellel on linnas maja, maal mõis või suvemaja...

Hobuseid – kui võtta hobujõude – on meil praegu rohkem. Eriti korralikul põllumehel.

Räägime õnnelikest kanadest korra veel. Te selle kana muna sööte küll ära, aga linnu enda jätate eetilistel kaalutlustel puutumata?

Mulle ei ole liha lapsest peale maitseanud ja lõplik loobumine oli seetõttu väga lihtne. Ma ei hakka muidugi tegema stseeni, kui mulle kuskil külas või vastuvõtul liha pakutakse: kenad inimesed on teinud süüa, ma ei hakka nendega õiendama. Agas üldiselt ma ei söö liha.

Ma söön küll palju piimatoite: kohupiima ja juustu ja piima ennast ka.

Maitse üle on keeruline väidelda. Kõige parem söök, mida ma üldse kunagi maitseanud olen, on hobuse-sink – Karl Martin Sinijärv pakkus, vist kuskilt Helsingi turult oli saanud.

No Karl Martin on ju tõeline gurmaan, tema juures võiks juba huvi pärast midagi maitsta.

Ma olen väga vähenõudlik, ma elan ära piimast-juustust ja rahvustoidust – leivast, õigemini põhiliselt sepikust ja täisterast sarvesaiadest.

Sääse suudate ikka maha lüüa, kui ta kallale tuleb? Siin te südametunnistusega vastuollu ei lähe?

Enam-vähem. Eks meil on kah mingid õigused ennast kaitsta. Kopra laseks kah maha, kui saaks. Nad tulevad tiikidesse ja... olgu nendel oma maa, aga kui ta tuleb minu tiiki ja sööb ära minu vesiroosid ja ma pean kopra sita sees ujuma, siis see ei ole kah eriti meeldiv. Mingid õigused võiks ju ka meil olla.

Siin on hea koht naasta selle imekauni võrgukujundi juurde, mida te enne planeedi ökosüsteemi kir-



Laua ümber on ruumi laialt! „Eesti on suhteliselt hõredalt asustatud – miks mitte seda võimalust kasutada,” arutleb Jaan Kaplinski

jeldamiseks kasutasite. Võib-olla tõesti lähevad – ka inimese kaasabil – ühest otsast mingid sõlmed natuke lahti, aga kuskil seal kõrval seob mõni teine sõlm ennast jälle ise kokku. Hiljuti oli suur arutelu, kas šaakali tulek Eestisse on märk pahupidi keeratud loodusest: kuidas saab meil elada niisugune loom! Sealjuures unustati ära, et näiteks metssiga jõudis pärast vahepealseid külmi sajandeid uuesti Eestisse pärast Vabadussõda. Liikide areaalid ikka muutuvad; samamoodi on liikide teke ja väljasuremine looduse loomulik osa.

Need jutud, et liigid on alati kadunud ja loodus muutunud – me võime samahästi öelda, et alati on ka inimesi ära surnud ja haigeks jäänud, mis seal ikka.

Mõelda tuleb sellele, kui kiiresti on hakatud välja surema. Looduse taandumine ja vaesumine läheb niisuguses tempos, et see ilmselt ei lõpe hästi.

Looduses pole protsessid lineaarsed, vaid kuskil on mingi lävi, mille järel tuleb väga järsk ja tõsine muu-

tus. Vene tuntud süsteemianalüütik Nikita Moissejev hoiatab oma viimases raamatus, nii-öelda oma teaduslik-filosoofilises testamendis, et kui me jätkame samas laadis, siis läheb väga lühikese aja jooksul biosfäär teise seisundisse, mis ei ole praegusele tsivilisatsioonile sellisel viisil kestmiseks enam sobiv.

Moissejev oli omas valdkonnas tippmees, ta tegeles palju just suurte süsteemide modelleerimisega.

Elu kui selline on Maal üle elanud kõik suured muutused: kasvõi hapniku tekke atmosfääri või mitu massilist väljasuremist. Võib vist tõesti olla üsna kindel: kui elu leiab, et inimkonda pole planeedile enam üldse vaja, koristatakse meid ära nii kiiresti ja sujuvalt, et me ei pane oma kadumist enne tähelegi, kui see läbi on. Võib-olla siia Kagu-Eestisse jääb väike asurkond.

Nojah, kuskile metsade vahele või mõnele saarele võib-olla midagi jääb, jah. Aga see praegune tsivilisatsioon sellisel kujul... Mul on küll raske

uskuda, et ta saaks väga kaua edasi kesta.

Teisest küljest räägib Stephen Hawking täiesti tõsimeeli kosmose koloniseerimisest.

See on kah tore! Lagastame ja saastame siin kõik ära ja läheme... no ma ei tea...

Steven Weinberg – on üks selline vanahärra, Nobeli laureaata, füüsik – kirjutab ka, kui võrd utoopiline ja jabur on niisugustest asjadest rääkida. Kaugemate taevakehade robotitegagi uurimine on esialgu realistlik ainult Päikesesüsteemi piirides. Ning roboti saatmine kuhugi on tuhat korda odavam kui inimese saatmine.

Kui nüüd mõelda, et inimsugu peaks hakkama rändama teistele planeetidele, siis mitte ükski planeet Päikesesüsteemis ei ole inimese eluks sobilik. See tähendab, et neid planeete tuleks kohandada või luua sinna mingid oasid... Mida see kõik maksma läheb – ma ei kujuta ette.

Realistlikult ei ole mõtet selle teemaga praegu tegeleda. Peaks mõt-

lema, kuidas siin Maa peal vältida katastroofi.

Ikkagi, mida selle vältimiseks teha? Hea küll, meie Eestis oleme eeliseisus, meil on palju maad, sealjuures sellist, mis kannab vilja; meil on mageveevarud – meie saame siin hakkama. Aga mida peavad või peaksid tegema inimesed Bangladeshis ja Hongkongis?

Meie ei saa nende eest vastutada. Peaks katsuma ise ellu jääda, elama nii, nagu meie oludes kõige sobivam ja mõistlikum oleks. Teatud asju tuleb muidugi tagasi tõmmata: vähendada hobujõudusid ja kui võimalik, teha rohkem käsitsi. Tsivilisatsioonis on vanade ja haigete jaoks palju sobilikud – kasvõi muruniiduk –, aga noored võiksid ikka ise hakkama saada.

Mul on kenad rakukesed niitmisest peos. Mul ei ole vaja jõusaali, see siin on minu jõusaal (*libistab taas silmadega üle õue* – R. K.). Noored aga istuvad autosse ja sõidavad jõusaali.

Tsivilisatsioonis on hulk mugavusi, milleta on juba päris keeruline hakkama saada.

Vanas põlves hakkavad need eriti tunda andma, jah.

Põhihüda on ju see, et me oleme muutunud majanduse masinavärgi rattakesteks. Mina olen ikka endine nõukogude inimene, ma siiani parandan ja kohendan igasuguseid asju. Ema mul muidugi röstis leibasid pliidi peal, meil on jälle elektririihtapu, aga see läks katki. Ma siis natuke surkisin ja õiendasin ja õnnestus kütteniit ühendada ning nüüd on röster pool aastat veel töötanud, ei ole seda ära visanud; igasuguseid asju õnnestub uuesti kasutada.

Majandusele on see aga jälle kahjulik.

Vanasti maksid asjad rohkem ja neid remonditi, nüüd maksavad asjad suhteliselt vähem ja kui nad katki lähevad, ostetakse uus.

Jah, see hoiab tootmismasina käigus, inimestel on tööd – see on nõiarüng, millest ma ei näe realistlikku väljapääsu. Me oleme sattunud lõksu. Peale kõige muu peab ju majandus veel kasvama ka. Kuigi Ameerikas ja



Võiksimel elada siin Eestis loodusega rohkem kooskõlas, mõtleb Kaplinski

Euroopas ta viimasel ajal enam suurt ei kasva.

Sellest hoolimata, et nõiarüngist ei ole väljapääsu, tuleb jätta aianurka natuke ristikut ja naati?

Igaks juhuks, jah!

See on lausa äriidee: propageerida ja müüa loodusliku lilleniidu seemneid; et inimene teeks endale alguses kasvõi paar korda paar meetrit lapikese ja külvaks sinna; vaataks, mis sealt tuleb. Karikakar, kellukas ja mitmed muud lilled külvavad end tasapisi juba ise edasi.

Nutikas on hoida, mis meil siin veel alles on...

Meil on ikka palju olemas Eestis, heldene aeg, mida siin kõike veel on! Igasugu orhideesid kasvab siin, peole oli tänavu-aasta ka, aga rukkirääku sel suvel ei ole kuulnud.

Hiireviu just lendab seal – tema on ka olemas täitsa. Kotkaid pole näinud, ei vaata muidugi taevasse nii palju, mõni võib-olla lendab üle ka, siin lähikonnas võiks neid ju olla.

Haigur on meil, ja musta toonekurge olen ma ka näinud.

Üks kevad olid meil karujäljed siin-samas tiigi ääres. Mesipuuude pidajatele on see muidugi jälle kurb uudis, aga no küll nad saavad hakkama. Naabri isa tõi Põlvast oma 10 taru siiasamasse põllu peale, siis oli seal parajasti heinamaa. Sügisel käis karu ja võttis vist kaks mesipuuud õnneks.

See on väike hind selle eest, et meil need loomad olemas on.

Nojah, ma olen ju ka vihane nende õnnetute kobraeste peale ja metssigade

pärast pidin ma tegema lattidest tara ümber aia. Tulevad ja keeravad õuemuru nii elegantselt rulli, et pärast on muruvaiba lahtirullimisega tükk tööd.

Me alustasime juttu muruga ja lõpetame. See näitab, et eestlane on mururahvas, vähemalt 21. sajandil.

Meil olid ju kunagi murueided ja murueidetütred.

Kes need õigupoolest olidki?

Üks baltisakslane Õpetatud Eesti Seltsi väljaannetes, mis olid ju alguses, 19. sajandil, kõik puhta saksakeelsed, kirjutab, et tema meelest oli „murueit“ poeetiline ütlemine õuemuru jaoks, kus lapsed käperdasid pörsastega võidu kanasita sees. Nii nagu see oli.

Iluaed on vist üsna hiline nähtus, jah. Talu oli ikka tootmisüksus oma tootmisreostusega.

Seal oli muru, mida pügasid haned, kanad natuke, sead jõudumööda ja oma maitse järgi ja üks lammas käis ka ning lapsed kakerdasid sealsamas.

Ja olid rõõmsad ja rõõsad, sest iga bakter külge ei hakanud.

Ostsin ja lugesin läbi Baeri „Eestlaste endeemilised haigused“ – seal ta just eestlaste tervist ei kiida. Bakteritest ei teatud tol ajal muidugi midagi, eestlaste hädasid seletab ta ikka külma ja läppunud õhu ning niisuguste asjudega – mis ju ka väga vale ei ole.

Pisikutest ei olnud üldse juttu. Minu lapsepõlve üks raamatuid oli Kustas Põldmaa „Mikroobide jahil“. See oli suuresti kellegi saksa autori pealt maha viksitud, aga igal juhul kasulik lugemine. ■

Kuidas putukat ära tunda VII

Kiletiivalised

Mati Martin

Putukajuttude sarjas on veel tutvustamata mõned liikide poolst arvukaimad täismoondega putukate seltsid ja mõni väiksem selts nende sugulastega. Seekord võtame vaatluse alla kiletiivaliste seltsi, liigirikka ja omapärase putukarühma. Seltsi nimetus ei iseloomusta selle liikmeid tegelikult kuigi hästi: ka enamiku muude putukate lennutiivad on ju kilejad. Selgeid kogu seltsile iseloomulikke tunnuseid ongi kiletiivaliste puhul raske nimetada. Üldvälimuse järgi õpib neid siiski üsna kiiresti teistest putukatest eristama.

Kiletiivaliste (*Hymenoptera*) liike on väga palju. Kui palju täpselt, ei tea keegi – oletused varieeruvad vahemikus 125 000 – 250 000. Ka Eesti kiletiivaliste kohta on vähe teada, meil võib neid elada umbkaudu 7000 liiki.

Miks neid nii vähe tuntakse? Paljud kiletiivaliste liigid on imepisikesed ja pealegi väga mitmesuguse, sageli varjatud eluviisiga. Kiletiivaliste hulka kuuluvad maailma ühed väikseimad putukad, kõigest 0,25 mm pikad. Suurimad kiletiivalised on aga isegi 6 cm pikkused.

Paljudel kiletiivalistel ei olegi tiibu, aga kel on, sel on kindlasti kaks paari. See on vääramatu tunnus, mis eristab kiletiivalisi teisest väga suurest putukaseltsist, kahetiivalistest (säaskestest ja kärbestest), kes muidu näevad mõneti üsna sarnasused välja (☉ 1).

Tõsi, kiiremini lendavatel kiletiivaliste liikidel on kahte tiivapaari silma järgi raske eristada, need näivad olevat justkui üheks tiivaks kokku kleepunud. Nimelt on tagatiiva ees-



FOTO: AUSSIEGALL / FOTER.COM



FOTO: COMPUTERHOTLINE / FOTER.COM

☉ 1. Kes on kes? Vasakul kodumehilane kiletiivaliste seltsist, paremal teda jäljendav sirelane kahetiivaliste seltsist. Kiletiivaliste tiivulistel isenditel on alati neli tiiba, kuigi paljudel liikidel on ees- ja tagatiivad omavahel servapidi kokku haagitud, nagu pildil näha. Kahetiivalistel on aga alati vaid kaks tiiba

servas haagikesed, mis kinnituvad eestiiva kõverdunud serva taha või on mõlemad servad rullunud ja haakuvad üksteise taha, nii et ees- ja tagatiib liiguvad ühtse tervikuna (☉ 1).

Muneti on emastel kiletiivalistel tihti silmatorkav, mõnel liigil isegi väga pikk, mõnel aga muutunud mürginäärmetega ühendatud astlaks.

Paljud kiletiivalised on tuntud õistaimede tolmeldajad. Vahel võib see suhe olla aga väga keeruline,

nagu näiteks viigipuu ja kiletiivaliste mõnede liikide suhe [1].

Kiletiivaliste vastsed on enamasti jalutud vaglad, ürgsematel liikidel ka nn ebaröövikud, kel leiduvad nii jalad kui ka ebajalad (☉ 6, 8). Nukk on vabanuku tüüpi: tundlad, jäsemed ning tiivaalgmed hoiavad nukukehast eemale. Sageli koob vastne enne nukumist enda ümber kookoni.

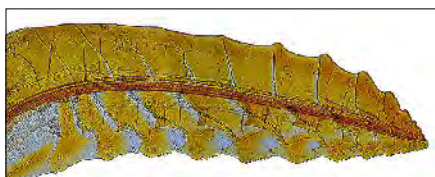
Paljudele kiletiivalistele on omane polümorfism: sama liigi eri soost isen-

FOTO: MTSOFAN / FOTER.COM



⊙ 2. Kiletiivaliste suised on universaalsed tööriistad, millega toituda, aga ka ehitada pesa, kaitsta seda, hoolitseda järglaste eest jpm. Enamikul liikidel on suised haukamistüüpi, mõnelgi ühiselulisel liigil aga üsna keerulise ehitusega, nn libamistüüpi. Sel juhul on alahuul ja alalõuad pikaks veninud ja moodustavad imikärssa (pruun „keel” pildil), millega imetakse õitest nektarit. Kõikidel kiletiivalistel on hästi arenenud ülalõuad (pildil oleval mesilasel mustad, kahel pool imikärssa)

FOTO: MIKK HEIDEMAA



⊙ 3. Pidevkehalise muneti toimib üksiti saena, millega saetakse taimekoosse munade paigutamiseks sobilik avaus. Pildil lehevaablane *Dolerus sp.*

did näevad välja ning tegutsevad üsna eri moodi. Ühiselulistel kiletiivalistel – mesilastel, herilastel, sipelgatel – on peale suguisendite koguni kolmas, nn tööliste kast, kel omakorda keerukas tööjaotus.

Varem jaotati kiletiivalised selgete välistunnuste järgi kolme alamseksi: **pidevkehalised** (*Symphyta*, ka *Phytophaga*), **munetilised** (*Parasitica*) ja **astlalised** (*Aculeata*). Nüüdissüsteemides on kaks viimast rühma ühendatud alamseksiks **rippkehalised** (*Apocrita*).

PIDEVKEHALISED

Pidevkehaliste alamseksi kuuluvatel liikidel on tagakeha nn istuvat tüüpi,



FOTO: HOLGER GRÖSCHL / WIKIMEDIA COMMONS

⊙ 4. Inimesele ohutu kuni 4 cm pikkune hiidpuiduvaablane (*Urocerus gigas*) püüab oma välimusega jäljendada ohtlikku, mürgiastlaga vapsikut. Pika ja tugeva munetiga paigutab ta munad sügavale puitu, millest vastsed toituma hakkavad

ühendub laialt rindmiku viimase lüluga nagu toruliides (⊙ 4, 7). Nii on nende putukate keha suhteliselt jäik ja tüse, sel pole iseloomulikku peent taljet nagu teisel, rippkehaliste alamseksil.

Emastel pidevkehalistel on pikk saagjas muneti, mille abil nad lõikavad taimekudedesse süvendi ja asetavad sinna muna (⊙ 3). Vastsed on taimtoidualised, elavad vabalt või kaevandavad taimekudedes. Harilikult on vastsetel rindmikujalad, nende taga mõnikord ka ebajalad (⊙ 6, 8). Enamik pidevkehalisi tekitab oma toidutaimele suurt kahju lehti ja okkaid närides või vart seestpoolt uuristades.

Kõige suuremad pidevkehalised on **puiduvaablased** (*Siricidae*). Nende vastsed on nn kaevandava eluviisiga, elutsedes nõrgestunud või surnud, kuid püsti seisvate puude puidus. Suurim liik Eestis on hiidpuiduvaablane (*Urocerus gigas*), kelle välimik ei toitu (⊙ 4).

Kaevandava eluviisiga on ka **kõrrevaablased** (*Cephidae*) jalutud vastsed, nemad elutsevad rohukõrtes. Näiteks hariliku kõrrevaablase (*Cephus pygmaeus*) vastsed elavad teraviljade kõrtes. Kahjustusest annavad märku maapinna lähedalt justkui murdunud, tegelikult vastsete läbi näritud kõrred.

Paljude pidevkehaliste vastsed aga elavad n-õ vabas õhus, taimelehtedel või okastel. Neid on hakatud kutsuma ebaröövikuteks, sest välimuselt



FOTO: ROLF GEBHART / WIKIMEDIA COMMONS

⊙ 5. Võrgendivaablased kipuvad metsakahjuriteks. Pildil liigi *Neurotoma flaviventris* võrgendipesa



FOTO: AVO TAMM

⊙ 6. Lehevaablaste ebaröövikud toituvad sageli mitmekesi koos. Ohu korral tõstavad nad üles oma tagakeha, ehmatades nii ründajat

sarnanevad nad tõeliste röövikutega, st liblikavastsetega.

Jässaka kehaga **võrgendivaablased** (*Pamphilidae*) hulgas on hulk

FOTO: AIVO TAMM



7. Kollajalg-kasevaablane (*Cimbex femoratus*) on kasepuude nuhtlus

FOTO: KALJO VOOLIMA



8. Punaka männivaablase (*Neodiprion sertifer*) ebaröövikud teevad särü männiokastele

FOTO: AIVO TAMM



9. Üks Eesti suurimaid käguvaablasi *Ryssa persuasoria* on teinud kindlaks sügaval puu sees redutava hiid-puiduvaablase vastse, kel pole tema pika muneti eest nüüd pääsu. Darwin on kirjutanud, et käguvaablaste pealtnäha julm käitumisviis pani ta kahtlema jumala olemuses: „Ma ei suuda end veenda, et heategev ja kõikvõimas Jumal oleks sihipäraselt loonud käguvaablased, selge plaaniga panna nad toituma elusates liblikaröövikutes”



10. Juuluklase vastsed on röövikust väljunud ja oma hukkunud peremehe kestal nukkunud

metsakahjureid, nagu nõmme-võrgendivaablane (*Acantholyda posticalis*), kelle vastsed elavad koos võrgendist pesas ja hävitavad kõik pesas olevad okkad (7).

Välimuselt üsna sarnased on **lehevaablased** (*Tenthredinoidea*). Nendegi ebaröövikud elavad vabalt taimedel, harvem pähkades või kae-vandites. Paljude vabalt elavate liikide ebaröövikud toituvad mitmekesi lähestikku. Ohu korral tõstavad nad kõik oma tagakeha üles ja võtavad S-kujulise kehaasendi (6). Selline asend on looduses ohumärk, et ära mind puutu, ma ei ole söödav või olen kuidagi teisiti ohtlik. Need vastsed ongi ebaseadlikud maitsega.

Lehevaablaste hulgas on palju taimakahjureid. Kasel elab kollajalg-kasevaablane (*Cimbex femoratus*; 7), männil punakas männivaablane (*Neodiprion sertifer*; 8). Üks tähtsamaid ploomikahjureid on ploomivaablane (*Hoplocampa minuta*). Karusmarjapõõsaste lehti hävitavad karusmarja-lehevaablase (*Pteronidea ribesii*) ebaröövikud. Samalaadse eluviisiga on veel palju liike.

Rippkehaliste alamseltsi iseloomulik tunnus on rindmikku tagakehaga ühendav peenike nn varreke (*petiolus*). Tänu seesugusele „peenele

FOTO: URMAS TARTES



11. Viigipuude (pildil) tolmeldamise enda õblukestele õlgadele võtnud imetillukesed viigikireslased. Vastutasuks pakub puu lennuvõimetutele isasputukatele mõnusat äraolemist viigimarjade sees

pihale” on tagakeha väga liikuv, erinevalt pidevkehalistest. Nagu öeldud, jagunevad rippkehalised kahte suurde rühma, munetilisteks ja astlalisteks.

MUNETILISED

Munetiliisi tuntakse ka parasiitsete kiletiiivaliste või parasitoidide nimetuse all. Miks neil nii palju nimesid on? Esiteks, nende emasputukate tagakeha tipus paikneb peenike, ent mõnikord üsna pikk muneti (9). Teiseks, enamiku liikide vastsed arenevad teiste elusloomade, peamiselt lüliljalgsete või nende vastsete sees.

Parasiitideks nimetatakse seesuguseid olevusi, kes elavad teise olevuse, nn peremehe pinnal või sisemuses ja küll kurnavad teda, kuid enamasti ei tapa. Munetiliste vastsed aga üldjuhul tapavad oma peremehe, pistes tema sisemuse järk-järgult nahka (10). Sellise käitumisviisiga putukaliike nimetatakse parasitoidideks. Mõned munetiliste liigid on siiski ka taimeparasiidid, kes oma peremeest ei surma.

Käguvaablased (*Ichneumonidae*) on enamikus pika ja saleda kehaga putukad, kelle vastsed elutsevad peamiselt liblikaröövikutes, aga ka teiste putukate valmikutes ja vastsetes, ämblikes ja hulkjalgsetes. Üks suu-

FOTO: DANE LAKSEN / FOTER.COM

rim ja pikima munetiga liik Eestis on *Ryssa persuasoria*. Ta võib oma mune-tiga puurida kuni 6 cm sügavusele puitu, et muneda puiduvaablase vastsesse (☉ 9).

Juuluklased (*Braconidae*; ☉ 10) on samuti suhteliselt suured putukaparasitoidid. Üks tuntuim aiapidajate sõber on kapsaliblika juulukas (*Cotesia glomerata*), kes muneb mitu muna ühte kapsaliblika röövikusse. Koorunud vastsed toituvad liblika-röövikus, väljuvad sellest, kui too on jõudnud viimasesse vastsejärgu, ja nukkuvad siidkookonis ohvri kõrval.

Hästi on tuntud sugukond **viigikireslased** (*Agaonidae*), mille mõned liigid harrastavad äärmiselt omapärast vastastikuse abi suhet viigipuudega: putukad tagavad viigipuu tolmlenemise, viigipuu pakub tolmeldajatele vastutasuks turvalise elu- ja söögikoha oma viljas (☉ 11) [1].

Kiresvamlased (*Chalcididae*) on eelkirjeldatud sugukonna lähedased sugulased, pisikesed metallrohelist

putukad. Vastsed elavad teiste putukate munades, röövikutes või taime-seemnetes.

Putukamunadest toituvad ka imepisikesed **munakireslased** (*Trichogrammatidae*; ☉ 12). Neid on õpitud tehisoludes kasvatama ja paljundama ning neid kasutatakse biotõrjes. Tuntuim kahjurliblikate vastu kasutatav liik on trihhogramma (*Trichogramma evanescens*).

Pahkvaablased (*Cynipidae*) on väikesed, omavahel välimuselt väga sarnased putukad, kes sigivad sageli partenogeneetiliselt, st ilma isasputuka osaluseta. Vastsed on taimtoidulised, tekitades taimedele ebaloomuliku välimusega moodustisi pahkasid (☉ 13, 14). Eriti meeldivad pahkvaablastele tamm, haab ja pajud, mille lehtedelt võib leida lausa mitut liiki pahkasid.

Taimekoest tekkinud pahad on enamasti vaablaseliigile eriomase kujuga, nende järgi saab putukaliigi kindlaks määrata. Huvitaval kombel kasvatab taim pahka ainult nii kaua, kui selles viibib vastne. Kui vastne väljub pahast või lõpetab seal aktiivse tegevuse, lõpetab ka taim paha kasvatamise ja see kuivab ära.

ASTLALISED

Vist enamik lugejaid on vähemalt korra saanud mesilaselt nõelata ja teab, kuidas mesilane välja näeb. Niisiis, astlalised on putukad, kelle emastel on munetist kujunenud mürginäarmetega astel. Sellega tor-gates peletatakse vaenlasi, aga püütakse ka saaki.

Kindlasti on paljud pannud tähele sedagi, et herilane pistab ja kaob üsna kiiresti, mesilane aga jääb nahale kohmitsema. Mesilase astel ei tule nahast välja, sest sellel leiduvad pisikesed kidakesed justkui harpuunil. Pigem eraldub astel hoopis mesilase kehast koos mürginäarmetega ja mesilane hukkub. Kui nahale jäänud mesilase kehaosa tähelepanelikult vaadelda, ilmneb, et mürginäarmete lihased pumpavad endiselt mürki ohvri kehasse.

Enamik astlaliste liike rajab oma vastsete tarbeks pesa. Selle jaoks otsivad nad sobiliku õõnsuse või ehitavad, kaevavad või närvivad selle



☉ 14. Roosi-pahkvaablase (*Diplolepis rosae*) pahad on väga omapärase välimusega



☉ 15. Maakimalane silmitsi palu-karukellaga. Eesti kimalaste määraja leiab veebilehelt http://pmk.agri.ee/pkt/files/f22/Eesti_kimalased_horendatud.pdf



☉ 16. Mõnemillimeetrise läbimõõduga kollane täpik männitüvel on erakmesilase pesa uks

õõnsuse ise. Palju on ühiselulisi liike. Astlaliste vastsed on silmade ja jalgadeta, sageli umbse sooltoruga tegelased, keda toidavad ema või töölisid.

Mesilased (*Apoidea*) on karvased astlalised, kel enamiku liikide tagajalad on muutunud nn korjejalgadeks: nende külge saab koguda õietolmu, et toimetada see tarusse või pessa. Vastseid toidetakse õietolmu ja meega.

Ühiselulised mesilased pesitsevad suure perena, perre kuuluvad

FOTO: URMAS TARTES



☉ 12. Paari millimeetri pikkune munakireslane muneb kapsaliblika munadesse. Et vastsed arenevad putukamunades, pole ka valmikud just ülemäära suured

FOTO: AIVO TAMM



☉ 13. Tamme lehtedelt leiab väga mitmesuguse kujuga pahkasid. Tammelehe-pahkvaablase (*Diplolepis quercus-folii*) pahad on ühed suurimad

FOTO: AIVO TAMM

FOTO: URMAS TARTES

FOTO: MATI MARTIN

FOTO: AIVO TAMM



⊙ 17. Isase pikkundelmesilase (*Eucera longicornis*) tunne ära ... mõistagi tema pikkade tundlate järgi

FOTO: CHRISTIAN FISCHER / WIKIMEDIA COMMONS



⊙ 18. Püksmesilase (*Dasypoda altercator*) tunneb ära iseloomulike karupükste järgi tagajalgadel

FOTO: AIVO TAMM



⊙ 19. Niisugused ümarad augud lehes annavad märku, et siit on pesamaterjali lõiganud lehemesilane

välimumelt erinevad emamesilane, isasmesilased ja töölised ehk suguvõimetud emased, kõik tiibadega. Töölisi on peres kõige rohkem.

Elkõige seostub nimetus mesilased mõistagi kodumesilasega (*Apis mellifera*; ⊙ 1), kellest on palju kirjutatud. Praegu Eestis elavad kodumesilase tõud suudavad meie kliimas

elada vaid tarudes ning looduslikes ulualustes hakkama ei saa. Kunagi aga oli metsmesindus – looduses elutsevate mesilasliikide mee kogumine – levinud ka meie mail.

Suured ühiselulised mesilased on **kimalased** (⊙ 15). Ka nendest on üsna palju kirjutatud [2, 6]. Kimalaste seas leidub päris palju liike, kes ise pesa ei ehita, vaid munevad oma ühiseluliste suguvendade pessa ja lasevad noil ka oma järglased üles kasvatada. Neid nimetatakse kägukimalasteks. Samasuguseid pesaparasitidest suguvendi leidub ka teistel ühiselulistel mesilastel, neid nimetatakse kägumesilasteks.

Ühiseluliste mesilaste kõrval elab meie looduses veel palju teistsuguse eluviisiga mesilasi, keda kutsutakse **erakmesilasteks**. Töölisi neil pole, ema kogub järglastele toitu üksi. Oma pesauru uuristavad erakmesilased liivasesse pinnasesse kusagil päikesele avatud kohas või asutavad pesa mõnda jämedasse kuivanud taimearde või teiste putukate puitu vm näritud käiku (⊙ 16). Pessa tassivad nad vastse toidu ja munevad muna, ent järglase eest hoolitsema ei jää, vaid siirduvad uusi pesi rajama.

Paljude erakmesilaste lemmikelupaik on rookatused, sest õõnsad rookõõrred on neile ideaalsed pesapaigad. Kellel on võimetus suvel rookatusesga hoonete läheduses viibida, saavad seda ise kogeda.

Paljud erakmesilaste liigid on pealtnäha üsna sarnased. Hästi tunneb ära pikkundelmesilase (*Eucera longicornis*) isased, kel on silmatorkavalt pikad tundlad (⊙ 17). Pikkade värviliste jalakarvade järgi tunneb aga ära püksmesilase (*Dasypoda altercator*) (⊙ 18).

Lehemesilased (*Megachilidae*) sarnanevad erakmesilastega. Nemad kasutavad pesaõõnsuse ära mitme vastse kasvatamiseks, jaotades ruumi pesakambriteks. Küllap on nii mõnigi roosihuviline aiapidaja märganud, et roosi lehest on välja lõigatud peaaegu ümmargune lehetükike või isegi mitu (⊙ 19). See on kindel märk, et kusagil lähedal ehitab pesa lehemesilane. Too võtab väljalõigatud lehetükikese jalgade vahele ja lend algab. Inimsilmale näib see üsna kentsakas:

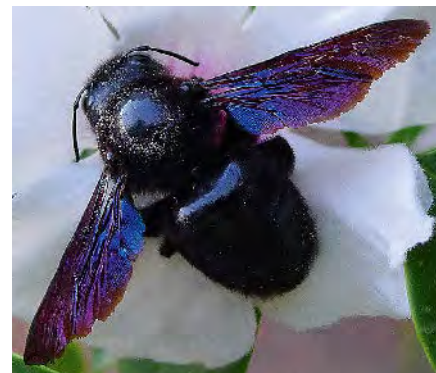


FOTO: GALHAMPSHIRE / FOTER.COM

⊙ 20. Puidumesilane *Xylocopa violacea*, üks Euroopa suurimaid mesilasi



FOTO: ELMO SEPP

⊙ 21. Eesti Looduse lugeja saadetud pilt erakordselt suurest ja kunstipärasest herilasepesast. Herilasepesa ehitatakse vaid üheks suveks, järgmisel aastal samasse pessa ei asuta

mesilast ennast ei pane tähelegi, näha on vaid „lendav” lehetükike. Nende tükikestega vooderdab lehemesilane kusagil taimearves oleva õõnsuse seinad ja ehitab ka kambrite vaheseinad. Nii mahub pessa palju vastseid.

Väga omapärase välimumusega on soojemates maades elavad suured **puidumesilased** (*Xylocopidae*) (⊙ 20). Need suured metallsiniselt helkivad mesilased teevad oma pesad jalal kuivanud puude tüvedesse.

Herilased (*Vespidae*) on muidugi teine tuntud ühiseluliste astlaliste rühm. Eluviisi järgi jaotatakse herilasi **voltherilasteks** (ühiselulised; nimetus tuleneb sellest, et puhkeolekus tiivad on pikisuunas kokku volditud) ja **erakherilasteks** (üksikelulised). Voltherilased meisterdavad oma pesa ise, kõdupuidust ja süljest (⊙ 21) [4]. Vapsikud kasutavad vahel pesaehituseks ka elupuude, eriti kaskede koort.

FOTO: MGIEFERIES / FOTER.COM



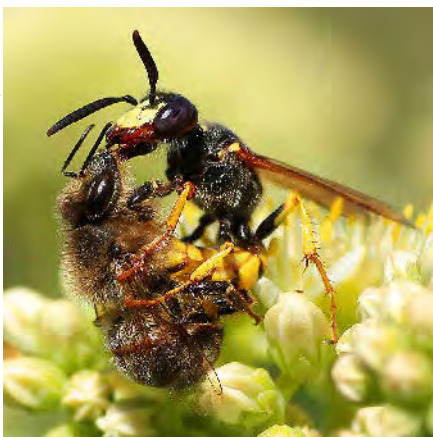
⊙ 22. Peigu oodates. Mõnede ogaherilase liikide emased on tiivutud ja isastest märksa väiksemad. Paarumise ajal kannavad isased emase lennule kaasa, aidates neil niiviisi levida

FOTO: AIVO TAMM



⊙ 23. Röövikuhunt (*Ammophila sabulosa*) veab oma urgu liblikaröövikut. Nagu paljudele parasitoidse eluviisiga kiletiivalistele omane, ei tapeta vastsetele varutud saaklooma, vaid üksnes halvatakse, et toit püsiks värskena

FOTO: EL CHIP / FOTER.COM



⊙ 24. Surmasuudlus: mesilasehunt oma saagiga



⊙ 25. Emane sipelgherilane on tiivutu, isane tiibadega



FOTO: AIVO TAMM

Esimese, väikese pesa ehitab alati emaherilane, kes on veetnud talve kusagil varjulises paigas. Esimestesse kärjekannudesse munetud munadest koorunud vastsed on ka tema hoole all. Hiljem, kui esimene järglaste põlvkond on üles kasvatatud, jätab emaherilane järglaste eest hoolitsemise nende hooleks ja keskendub ise ainult munemisele.

Pere suurenedes laiendavad tööliselid alatasa pesa. Tihti leiab herilasepesi pööningutelt, aga sageli ehitatakse pesa hoopis tihedasse põõsasse või koguni maa sisse, näiteks hiireurgu. Kärjeherilane teeb oma pesa aga hoopis rohukõrre külge [5].

Voltherilased toidavad oma poegi suus pehmeks muljutud putukamassiga. Seega on nad inimesele kasulikud, hoides meie kodu juures kärbeste jt tülikate putukate arvukuse vaos.

Voltherilased elavad ainult ühe suve. Suve teisel poolel lendavad pesast välja isas- ja emasherilased, peavad pulmad ega pöördugi enam pessa tagasi. Isased hukuvad, emased aga otsivad talvituskohta, et siis järgmisel aastal alustada kõige otsast peale.

Pärast suguisendite väljalendu herilaspere ühistegevus katkeb. Pesa töölised lendavad veel mõnda aega sihitult ringi, näiteks on nad agaralt jaol, kui sügisel moosi keeta. Esimeste külmadega need veteranid hukuvad.

Kõige suurem voltherilane on vapsik (*Vespa crabro*), keda rahvasuu kutsub ka vaablaseks. Putukapudru kõrval pakuvad vapsikud oma vastsetele taimemahla ja -vilju. Vapsikupesast tilgub vastsete teki-

tatud vedelikku, seetõttu tasuks näiteks pööningul asuva pesa alla paigutada midagi, mis selle vedeliku kokku korjaks ega laseks imbuda ehitise konstruktsioonidesse, kus see on hea kasvukoht seentele.

Millegipärast on inimesed muutunud vapsikumürgi suhtes tundlikumaks ja viimastel aastatel on vapsiku nõelamise tagajärjel Eestiski ette tulnud surmajuhtumeid.

Astlaliste seas on veel palju rühmi, kelle nimetuses leidub sõnaosa „herilased”, kuid kes tegelikult ei kuulu ei mesilaste ega herilaste sugukonda. Ka välimuselt ei meenuta nad kuigivõrd ei mesilasi ega ühiselulisi herilasi, sageli on nende välimust raske kirjeldada.

Nii on näiteks **ogaherilaste** (*Tiphiidae*) puhul (⊙ 22). Nende vastsed arenevad mardikavastsetes. Emaherilane otsib mardikavastseid mullas kaevates. Leidnud saagi, halvab ta selle astlatorkega ja muneb tema tagakehale ühe muna. Koorunud vastne toitub umbes kahe nädala jooksul mardikavastse hemolümfist ja seejärel hävitab kogu vastse. Üks Eestis levinud ogaherilane on näiteks *Tiphia femorata*, kelle vastne elab viljapõrnika ja juunipõrnika vastsetes.

Kaevurherilased (*Sphecidae*) on röövtoidulised üksikult elavad putukad. Vastseid toidavad nad elusate või surmatud putukatega. Pesaõõnsuse kaevavad nad liivasesse pinnasesse või rajavad pesa puidu-uurettesse. Kaevurherilased on väga spetsialiseerunud, iga liik tarvitab vastsete toiduks vaid kindlat lüljaljsete rühma,

FOTO: ANTO AASA



☉ 26. Kuldherilane ootab kannatlikult, kuni tema peremees on vastse arenemiseks vajaliku toidu kokku kogunud ja munadki mununud, et siis poetada oma „käomunad“ neile seltsiks. Pildil sätib ta end külla müüriherilase pessa

FOTO: URMAS TARTES



☉ 27. Niidumurelaste tööliste valvsa pilgu all asuvad suguisendid pulmalennule

FOTO: DENNIS PEDERSEN



☉ 28. Aedniksipelgad lehetükikesega. Lehetükikesel kükitajad pole muidusõitjad, vaid turvamehed: tassijal endale pole mahti ümbrust jälgida ega end kaitsta

ning nende käitumine on väga keerukas. Näiteks perekond *Ammophila* kasutab vastsete toiduks öölaste ja



☉ 29. Eesti sipelgad jagunevad kahte suure rühma: rautsiklased ja kuklaslased. Rahvasuus „punaste sipelgate“ nime all tuntud rautsiklased (vasakul pildil tavaraustsik) nõelavad üsna valusasti, nendega pealtnäha üpris sarnased murelased (paremal pildil niidumurelane) aga kuuluvad hoopis kuklaslaste hulka, kel astelt ei ole

vaksiklaste röövikuid (☉ 23), perekond *Sphex* ritsikaid ja rohutirtse, mesilasehunt (*Philanthus triangulum*) aga mesilasi, tehes tüli mesitarude läheduses (☉ 24).

Sipelgherilased (*Mutillidae*) on mesilaste ja kaevurherilaste parasiidid, kes välimuselt meenutavad veidi sipelgaid. Isased on tiibadega, emased aga tiivutud ja võivad nõelata. Harilik sipelgherilane (*Mutilla europaea*) võib teha häält partneri leidmiseks või kui ta ise ohtu satub (☉ 25).

Väga ilusad metallise helgiga, sageli punakasrohelistes putukad on **kuldherilased** (*Chrysididae*). Nemad parasiteerivad peamiselt kaevurherilastel, saviherilastel, erakmesilastel, aga ka liblikatel või hoopis putukamunade kookonites. Palju kuldherilasi on nn kleptoparasitoidid (kr *kleptēs* 'varas'), kes seavad oma järglased toituma peremehe vastse jaoks varutud toidust, surmates seejuures peremehe vastse kui toidukonkurenti, tihti pistes ta tagatipuks ka nahka (☉ 26). Mõne peremeesliigi emaputukas varub aga nii palju toitu, et sellest jätkub nii oma kui ka parasitoidi vastsele ja mõlemad teevad oma arengu läbi teineteist segamata.

Sipelglased (*Formicidae*) on kolmas hästi tuntud astlaliste sugukond. Tõsi, paljudel liikidel astelt ei olegi, vaenlase peletamiseks pritsivad nad ärritavat sipelghapet oma hammustusele või lihtsalt vaenlase poole. Ka sipelgatele on omane suguline polümorfism: suguisendid on suuremad ja tiibadega, töölised väiksemad ja tiivutud (☉ 27).

Kõik sipelglased on ühiselulised, elades suurte preadena pinna-



FOTOD: URMAS TARTES

sesse või kõdupuitu rajatud pesades. Sipelgate eluviis on palju põnevat, nad hävitavad palju metsakahjureid, kasvatavad lehetäisi ja mõjutavad oma elupaiga ökosüsteemi tugevasti mitmel muul moel.

Troopikasipelgad käituvad sageli iseäranis keeruliselt, näiteks aedniksipelgad valmistavad taimelehtedest komposti ja kasvatavad sellel toiduks seeni (☉ 28). Troopikas elavad rändsipelgad on aga pideval röövretkel ja hävitavad oma teel kõik väiksed loomad. Isegi inimesed eelistavad nende eest põgeneda, võttes kaasa ka koduloomad.

Vaaraosipelgas (*Monomorium pharaonis*) kirjeldati Egiptusest, tema päriskodumaa on aga India või isegi Sunda saared. Maailmas on ta levinud peamiselt laevade abiga. Meie teame teda kui tülikat kaaslast oma elamutes.

Perekonda kuklane (*Formica*) kuuluvad Eesti suurimad sipelgad, üks tavalisematest nende seas on laanekuklane (*Formica aquilonia*). Kõige suuremad sipelgad Eestis on aga kuni 17 mm pikkused hobusipelgad perekonnast *Camponotus*. ■

1. How fig trees are pollinated. www.figweb.org/Interaction/How_do_fig_wasps_pollinate/.
2. Diaz Forero, Isabel 2011. Influence of abiotic and biotic factors at patch and landscape scale on bumblebees (*Bombus* spp.) in semi-natural meadows. Estonian University of Life Sciences.
3. Kalev, Meelis 2010. Müüriherilane, korstnapitsi ehitusmeister. – Eesti Loodus 61 (8): 380–383.
4. Luig, Jaan 2006. Tiivulised paberivalmistajad. – Loodus 6: 7.
5. Martin, Mati; Luig, Jaan 2008. Sookärjeherilane oma majale katust ei ehita. – Eesti Loodus 59 (7): 376–378.
6. Mänd, Marika 1999. Kimalane – teda me teame küll... – Eesti Loodus 50 (4): 141–144.

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

Haltia, Soome moodsaime looduskeskus

Peep Tobreluts

Käisin hiljaaegu Soome kõige uuemas, kallimas ja uhkemas looduskeskuses Haltias. Kohaliku giidi saatel saime sellest muljet avaldava ülevaate, mistõttu julgen põhjanaabrite moodsat keskust soovitada kõigile loodusharidushuvilistele.

Soomes on 37 rahvusparki, millest enamikul on oma keskus või infopaviljon. Neid haldab riigiasutus Metsähallitus. Sellegipoolest oli vaja Soomest ja kaugemalt pärit loodushuvilistele luua üks või värav, mis aitab juhatada kaitsealade, nende iseärasuste ja matkavõimaluste juurde. Nõnda valmis mullu maikuus Helsingist 30 kilomeetri kaugusel Nuukio rahvuspargi serval uhke Haltia looduskeskus, parandamaks keskkonnanahariduse kättesaadavust.

Keskuse on projekteerinud Rainer Mahlamäki, tuntud arhitekt nii Soomes kui ka mujal maailmas. Tema planeeritud on näiteks Austria

rahvamuusikakeskus ning Poola juudimuuseum.

Looduskeskuse hoonet kavandades paelus Mahlamäkit esmalt kahe raku kuju, seejärel loomade välislaad ja lõpuks mütoloogia. Kuna Põhjamaade legendides on palju veelinnumaatikat (luiged, pardid, vardid), jõudis ta vardikaela ja -pesani. „Kalevala” järgi sündis maailm vardi või sõtka munast. Keskuse katusel paiknebki vaatetorn, milles võib aimata stiliseeritud veelinnu kaela ja pead. Nii väljas kui ka sees leidub palju kumeraid pindu. Neist aimub linnu muna, tiibu või keha, samuti loodusele omaseid vorme, nagu risupes, õõs või koobas.

Hoones on kasutatud ohtralt puitu.

Keskus on väljast koorepruun ja seest hele. Põhikonstruktsioonide materjal on Stora Ensos valmistatud 40 cm paksune kuusepuust massiivpuit ja pinnakattes valdavad kihtpuitpaneelid Viljandi firmast Dold. Hoones on maaküte ja päikesepaneelid. Muidugi aitab sooja kokku hoida ajakohane ventilatsioon koos soojusvahetiga; maja halduses on üldse palju funktsioone automatiseeritud.

Sellise suure projekti puhul on ka maja hind muljet avaldav. Kokku läks keskus maksma 18 miljonit eurot, millest ainuüksi ekspositsiooni maksumus ulatus 3,5 miljoni euroni. Eeldati, et keskusse tuleb kuni 150 000 inimest aastas, kuid avamisest märtsini ehk esimese üheksa kuuga käis seal juba 90 000 inimest.

Majas töötab paarkümmend inimest, nendest kolm on looduskooli õpetajad, kes korraldavad õuesõppeprogramme.

Hoonel on kolm korrust. Põhikorrusel asuvad garderoob, tualetid, infokiosk, meenepood, ajutise näituse ja põhiekspositsiooni osakonnad. Infokioski kõrvalt pääseb suurde seminarisaali, mis mahutab kuni kakssada pealtvaatajat. Saali tagumine ots paikneb samal tasandil teise korrusega, kus on söökla-restoran koos vabaõhuterassiga: sealt avaneb lummas vaade Nuukio rahvuspargile.

Keskuse keldrikorrusel asuvad kolm koolitusruumi (üks neist koos



FOTO: METSÄHALLITUS / MIKA HUISMAN

1. Soome moodsaime looduskeskuse Haltia väliskuju, sissepääs ja vaatetorn

FOTO: PEEP TOBRELUITS



⊙ 2. Looduskeskuse põhiekspositsiooni keskmes paikneb virtuaalgiidiga Soome kaart. Ruumi tagaseina ilmestab aga 18 meetri pikkune panoraampilt: 12 minuti jooksul saab sellelt ülevaate Soome looduse aastaringist, aastaaegade vaheldumisest (kaadritel on üks ja seesama koht)

saunaga), matkavarustuse ladu ja tehnoruumid. Kõigi kolme korruse vahel saab liikuda treppe mööda, kuid olemas on ka invalift ja suur, 33 inimest mahutav rühmalift. Muide, selle pidurdusenergia salvestatakse.

Üldse on hoones rohkesti rakendatud ökoehituse lahendusi. Enamik aknaid paikne hoone lõunaküljes, terrass varjutab aga kesksuvisest päikeselõõska. Energia kasutuse poolest kuulub kompleks väikese energiakuuluga hoonete hulka ehk B-klassi.

Põhiekspositsiooniga soovitakse pakkuda turvatunnet, soojust ja uusi teadmisi. Kohe pärast piletite ostu satub huviline tunnelisse, kus on nii jalge all kui ka külgeinas kujutatud lumist metsaelu (⊙ 4). Nugisetopis jälitab oravat, rebane sööstab hiirt püüdma, lemmingud elavad urus jne. Tunnelist väljudes avaneb hämar maailm, mille serval on puitsõrestikust muna. Sõrestikmuna sees paikneb Osmo Rauhala valgus- ja videoinstallatsioon „Mänguteooria” (⊙ 3). Taiese sügava mõtte tabamiseks tasub varuda aega, istuda pingile ning jälgida ainulaadset vaatamängu.

Peanäituse keskmes on virtuaalgiidiga Soome kaart, mida saab kor-

⊙ 3. Veelinnu muna kujutav ehitis, mille sees on taies „Mänguteooria”

raga kasutada tosin uudistajat ja mis juhatab huvilisi ligi 80 kaitseala või üksikobjekti juurde (⊙ 2). Kaardus seinale näidatakse 18 meetri laiuselt katkematut videot Soome loodusest ühe aasta jooksul. Ruumi nurgast algab salapärane maailm, mis küllap meeldib ennekõike lastele ja lapsemeelsetele. Seal on kamber, kus tunded end nagu vee-kogu põhjas. Videos liiguvad kalad, kahepaiksed ja õngekonks.

Kui pugeda sisse järgmisest avast, pääseb rebaseurgu. Selles näeb videot metsast: rebane ajab seal vahetevahel oma asju. Seejärel juhatatakse

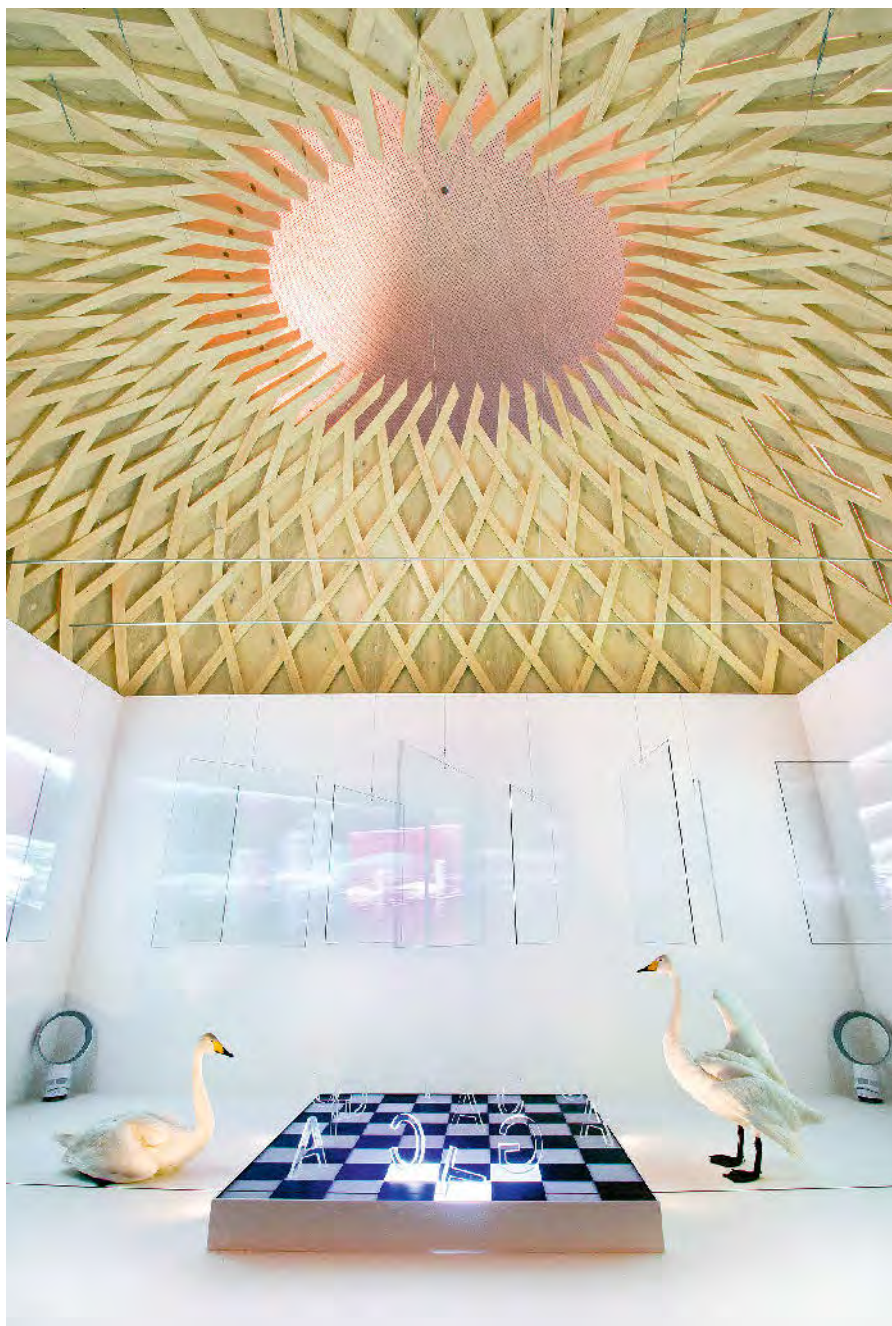


FOTO: METSÄHALLITUS / JARI KOSTET

karukoopasse, kus hämaras magava karu topis üllatab lapsi ja ehmatab täiskasvanuid. Lõpuks võib astuda puutüve sisse ja vaadata oksaaugust välja. Kord uudistab õõnt tihane, siis aga orav. Mõistagi on ka see pelgalt video, kuigi mulje on üpris ehtne.

Kokku on Haltias umbes kolm tosinat videoprojektorit. Asjakohast miljööd loovad veel prožektorid ja valgustid. Kõike seda juhivad ajakohane ning võimas arvutipark. See omakorda tõstatab küsimuse: kas pole vastuoluline, et loodust eksponeeritakse kõrgetehnoloogia abil? „Päris loodusest“ on vaid paarkümmend topist ja puit. Kõike muud näeme kas projektoripildil või paaril tosinal puuteekraanil.

Teiselt poolt on isegi hea, et Haltia ei püüa võluda klassikaliste puust ja punaseks tehtud eksponaatidega. Keskuse mõte ongi juhatada inimesi välja, päris looduse rüppe. Seepärast käivad Haltias Lõuna-Soome põhikooli teise ja kolmanda astme klassid, kusjuures mitte ainult näitusel ja sööklas, vaid kümme-konnal piirkonna matkarajal. Looduskooli giidid pakuvad viienda kuni üheksanda klassi õppuritele kuut programmi.

Nähtud õppeklassid ning keskonnahariduse tarvikute ladu jäi kauaks kripeldama. Lähimõeldud

FOTO: PEEPTOBRELUITS



⊙ 4. Talvine olustik sissepääsugalerii seinas

ruumid, panipaigad ja vaade akendest tegi kadedaks. Laos oli näha kõigi matkaliikide varustus ning matkariidid rühmadele. Õppevahendid olid soetatud koos uue keskuse valmimisega. Osa varustust saab laenutada.

Keskuse põhiväljapaneku kõrval on veel kaks saali: ühes paiknev

muutuv näitus ja teises tutvustatakse Helsingi rohevööndit. Parasjagu sai vaadata loodusfotograaf Hannu Hautala näitust: tema iga aasta parimaid pilte, seega elutööd. Ühtlasi andis väljapanek läbilõike Soome loodusfoto arengust.

Haltia looduskeskus on täiuslik.

Sinna pääseb nii auto kui ka ühissõidukiga. Keskus jääb Helsingi kesklinnast veidi üle 30 kilomeetri kaugusele. Aasta ringi saab kohale, sõites rongiga Espoose ja sealt bussiga looduskeskusesse. Kevadest sügiseni väljub kaks korda päevas ka otsebuss Helsingi keskusest Kiasmast. Küllap tiheneb bussiühendus sedamööda, kuidas suureneb Haltia menu.

Igal juhul on selles palju avastamisväärtust nii soomlastele endile kui ka eestlastele. Kui lisada veel mõned aastad tagasi täielikult renoveeritud Helsingi loodusemuuseum ja teaduskeskus Heureka, köidab see paikkond kindlasti Eesti loodus- ja teadushuvilisi.

Teavet Haltia looduskeskuse kohta saab veebilehelt www.haltia.com. ■

Peep Tobreluits (1970) on Viljandi huvikooli loodusringi õpetaja ja MTÜ Eesti loodushariduse seltsi juhatuse liige.

FOTO: PEEPTOBRELUITS



⊙ 5. Matkaonni imitatsioon. Aknast paistab tundramaastik, teises nurgas praksub väga usutavalt plekkahi, laual on külalisraamat

Vaatetorn Eesti kõrgeima mäe lael

Katre Palo

Mis on absoluutse kõrguse poolest Eesti kõrgeim mägi? Kui kõrge see on ja kus see asub? Küllap enamik ei jää vastamisega hätta. Vähem teatakse aga selle tipus kõrguva torni sünnilugu.

Eesti kõrgeim osa on Haanja kõrgustiku ala Kagu-Eestis, mis vabanes mandrijääst umbes 13 000 aastat tagasi. Toona mõneks ajaks toppama jäänud jääserv kuhjas piirkonda hulgaliselt setteid ja kujundas pinnavorme, järgides seejuures ka vana reljeefi. Nõnda kujunesid Haanjamaale keerulise struktuuriga moreenkünkad ja moreenkattega mõhnad. Nii mõnigi neist meenutab kujult muna. Küllap selle võrdluse järgi ongi nime saanud kõrgustiku suurim kühm, ühtlasi Eesti ja Baltimaade kõrgeim tipp Suur Munamägi (Eesti põhikaardi järgi 317,2 m ü.m).

See munakujuline mägi äratas tähelepanu juba ammustel aegadel ning on alati olnud hea maamärk ja suurepärase koht, kus kaugeid vaateid imetleda ja ümbruskonda jälgida. See on andnud ajendi ehitada mäele torne; neid on eri aegadel olnud kokku kuus, õigemini teadaolevalt kuus.

Paraku pole täpselt teada, millal ja milline torn rajati künka laele kõige esimesena. Päris kindlasti pidi seda laadi ehitisi olema Friedrich Georg Wilhelm Struve astronoomilis-trigonomeetriliste mõõdistuste ajal aastatel 1816–1819. Rahvapärimuse järgi olid vene soldatid ka mõni aasta enne seda, umbes aastal 1812, ohvitseri käsul siia torni püsti ajanud.



FOTO: TIMO PALO

Ligi 346 meetri kõrgusele viiv Suure Munamäe vaatetorn sai tänavu 75-aastaseks. Siinsete kõrgete kuuskedega mõõtu võttev betoonehitis kerkis mäele sõjaeelse Eesti vabariigi ajal 1939. aastal. Hiljem on seda mõnevõrra täiendatud, näiteks on ehitatud juurde lisakorrus ja lift

Nende tornide kohta ei ole kuigi palju teavet säilinud, kuid 1870. aastal valmis saanud ehitise osatakse rääkida mõnevõrra rohkem. Nimelt lasi kohaliku mõisa kõrtsmik Tuule ehitada Munamäele kaheksa meetri kõrguse torni. Tol ajal oli mets veel hõre ja madal, mistõttu ehitise otsast nägi

mõndagi. Huvilisi käis torni juures omajagu ja see aitas kõrtsipidajal oma õlle- ja viinaäri edukalt pidada.

Umbes kümmekonna aasta jooksul olid kuused sirgunud juba nii kõrgeks, et hakkasid madalast tornist avanevat vaadet segama. Nõnda sai Suur Munamägi kohalike meeste eestvõt-

tel ja Haanja mõisa rentniku Jaan Sprengi toel senisest kolmandiku võrra kõrgema, 12 meetri kõrguse puitorni. Külarahval meeldis siin rahvapidusid pidada ja jaanilaupäeval ümbruskonnas leegitsevaid lõkkeid lugeda. Kohalike meenutuste järgi võis igas ilmakaares näha ühtekokku isegi seitssetkümmet tulukest [1]. See vaatepilt oli ilmselgelt võimas!

Ajapikku lagunes seegi puitehitis, sest vaateorni eest ei kantud hoolt ja puitrajatise eluiga hakkas samuti ümber saama. Kirjandusallikate järgi sai Suur Munamägi järgmise torni pärast Esimest maailmasõda. See polnud mõeldud niivõrd kodumaastike imetlemiseks, vaid palju praktilisemaks otstarbeks: tegu oli taas maamöödu tarvis rajatud triangulatsioonitorniga. Siiski, julgemad ja kangemad ronisid ka selle otsa vaateid nautima.

Agaram asjaajamine vaateorni ehitamise nimel hakkas 1921. aas-

tal: Haanja seltskonnaelu edendavad ühendused koostasid ja saatsid laiali arvukalt toetuspalveid. Nõnda neli aastat, ent tulutult. Viimaks, 1925. aastal, võeti nende abipalvet kuulda ning Võru maavalitsuse ja metsade peavalitsuse toetusel valmis samal aastal 17 meetri kõrgune vaateorn, taas puidust. Rajatis avati huvilistele pidulikult ja seda päeva, 19. juulit, peetakse vaateorni sünnipäevaks. Seega, tänava täitis meie kõrgeima mäe tornil 75 aastat.

Võib öelda, et sellest ajast alates on Suur Munamägi olnud üks Eesti turismi meelissihtkohti, sest koos torniehitusega on korrastatud ümbrust, rajatud jalgteed ja toodud istepingid, ametisse on asunud tornivaht ja seatud sisse külalisraamat.

Järgmine ulatuslikum muutus Suurel Munamäel leidis aset 1939. aastal, kui senise puutorni asemel sai valmis raudbetoonist 25,7 meetri kõrgune vaateorn. Varasemate ehitiste kõrval oli see

torn märksa moodsam: sinna oli kavandatud isegi lift, kuigi toona seda siiski ei tulnud. Mõnevõrra sai ehitist kõrgust juurde 1969. aastal, sest laoti peale veel üks korrus. Just selline väljanägemine ja kõrgus – 29,1 meetrit – on vaateornil ka tänapäeval. Veelgi uudsema ilme sai betoontorn umbes kümme aastat tagasi tehtud renoveerimise käigus, sealhulgas ehitati lõpuks ka lift.

Seega saab Suurel Munamäel tõusta ühtekokku 346,7 meetri kõrgusele üle merepinna ja uudistada pilvepiirilt ümbruskonda lausa poolesaja kilomeetri raadiuses. Need vaated on Eesti kauneimad ja lummavaimad. Loodushuvilise poeedi Juhan Kunderi luuletuse „Munamäel” järgi võib ikka tõdeda, et „Siin on ilus elada!” ■

1. Narusk, Endel 1968. Suure Munamäe vaateornide ajalugu. – Eesti Loodus 19 (4): 206–207.

Katre Palo (1978) on geograaf, Eesti Looduse toimetaja.

Ujuv metskits

Lugupeetud Eesti Looduse toimetaja! Kas te oskate mulle selgitada, miks ühel kenal juuniku varahommikul seitsme paiku, pärast äikeselist ööd, ujub üks noorem poolne kitseke keset väina Muhust Koguva poolt Orissaare suunas? Mis asi sunnib loomi selliseid tempe tegema?

Kui paat läheneb, olevat loomake hirmsa häälega ka inimloomade peletamiseks karjunud. Kahjuks suures elevuses kalamehele ei meenunud, et pildi kõrval saab telefoniga ka heliga filmijuppi teha.

Igal juhul mu kalamehed ehmatasid mind ära, öeldes naasnuna, et siiga ei saanud, aga saime kitse! Õnneks küll jäi kits merre *ojoma* (nagu Muhus *õelse*).

Signe Siim

Kommenteerib sõraliste tundja Tiit Randveer:

Miks see kitseke just hommikul ja just nimelt Koguva poolt Orissaare poole ujus, ei oska siinkohal arvata. Metskitsed nagu teisedki sõralised ja üleüldse paljud maismaaimetajad on head ujumad: mõne kilomeetri pikkune distants on neile kindlasti jõukohane. Seega pole niisugune mereretk midagi harukordset.

Samas, veekeskond pole metskitse päris kodu ja ujumine tavapärane kulgemisviis. Küllap on selliseks tavatuks ettevõtmiseks vaja mingit motiivi. Olen näinud kassi ujumas üle Anne kanali. Motiiv suure koera kujul patrullis Annelinna-poolsel kaldal ja oli täiesti piisav selleks, et mitte kuigi veelembene loom märja matka ette võttis. Võib-olla põgenes ka fotole jäänud kitseke kurja külakoera eest?

FOTO: ERAKOGU



Teadaolevalt ujuvad põdrad ja metssead (küllap ka metskitsed) suviti sageli väikesaartele ja vaevalt et neid selleks sunnib hirmutamise. Küllap see on nende vaba tahe. Maikuu lõpus nähti karu ujumas Vormsilt mandrile; seegi loom on jäädvustatud fotole. Usun, et see oli juba karu tagasitee, küllap ta käis seal midagi või kedagi otsimas. Mais-juunis on teatavasti karu jooksuaeg ja eks seegi ole motivatsioon midagi tavatut ette võtta. Kas see just vaba tahe on, ei oska arvata.

Lõpetuseks niipalju, et nähes metskitse, põtra või keda iganes ujumas, olge rõõmsad, et silmasite midagi tavatut, aga ärge teda häirige. Kujutan ette, et lähenevat inimest/paati nähes valdavad looma umbes samasugused tunded, nagu valdaksid teid, kui te meres ujudes hai uime ligine-
mas märkaksite. ■

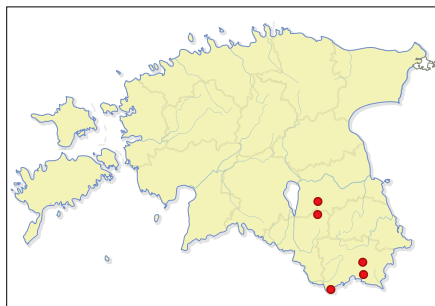
Ohtene tarn on üllatavalt laialt levinud

Thea Kull, Meeli Mesipuu

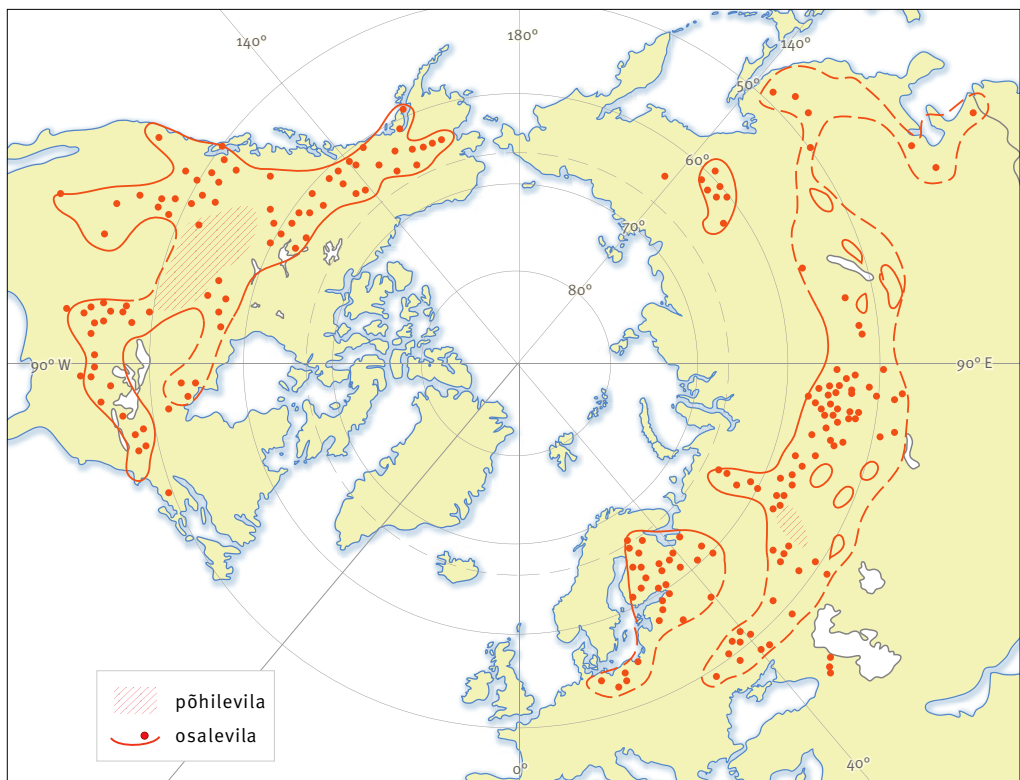
Ohtene tarn (*Carex atherodes* Spreng. sün. *Carex aristata* R. Br.) on suur, sageli üle meetri kõrgune taim, kes moodustab risoomide abil ulatuslikke kogumikke. Eemalt vaadates võib ta sassi minna lüñktarnaga, sest talle on samuti omased kõrged lehistunud tarnavarred. Aga lähemalt uurides selgub, et ohtese tarna lehed ja tuped on erinevalt lüñktarnast üleni karvased. Peale selle on ohtese tarna alumised lehetuped punakat tooni ja võrkkuiududega.

Teine tarn, kellega on ohtest tarna veelgi lihtsam segi ajada, on karvane tarn, kes on samuti üleni karvane. Ent siin tuleb märgata olulist erinevust: karvasel tarnal on karvased ka põisikud (viljad), ohtesel tarnal on põisikud paljad või harva ainult veidi ja hõredalt karvased. Ka paiknevad ohtese tarna pähikud kenasti üksteise ligi varte tippudes, kuid karvase tarna õisikud hoiduvad üksteisest eemale ja alumised emaspähikud paiknevad enamasti juba varre alumises kolmandikus.

Ohtene tarn armastab märgi kasvukohti, peamiselt jõekaldaid ja luhti. Karvast tarna võib leida pigem kohtades, kus jalad jäävad kuivaks, kuigi ta saab hakkama ka märjemates paikades.



Ohtese tarna tõendatud leiukohad Eestis (pärast 2008. aastat)



Ohtese tarna üldlevila [2]. Maailmas on liik levinud tsirkumpolaarselt, nii Euroaasias kui ka Ameerikas, ent areaal on katkendlik ning ilmselt pole levikut piisavalt uuritud

Eesti taimestik oli ohtene tarn 2008. aastani teada üksnes Leonid Enari teosest „Eesti tarnad“ (1943) [1]. Enari on märkinud, et ohtest tarna on senini leitud vaid Abrukalt. „Balti flora“ (2003) järgi kasvab ohtest tarna Baltimaades harva ainult Kirde-Lätis.

Esimene tõendusmaterjaliga leid Eestist saadi 2008. aasta 23. juulil, kui Meeli Mesipuu koos Bert Holmiga seiras Keeri-Karijärve looduskaitseala lamminiite Elva jõe ääres Külaaseme külas. Märjas liigivaeses rohustus hakkas silma suur ühtlase kõrgtarnastikuga piirkond, kus taimed meenusid haabituselt lüñktarna, kuid olid palju kõrgemad.

Kogu tarnamassiivis polnud ühtegi generatiivset isendit. Külaaseme taimi herbariseerides tulid need pikuse tõttu paigutada tükkidena kolmele eraldi herbaarlehele.

Samal aastal leiti luhaseire käigus kõnealust liiki veel kahelt niidult Elva jõe ääres Elva-Vitipalu kaitsealalt. Alati kasvasid taimed murusalt suure kogumina, ent ühegi generatiivse isendita. Tänavu oli ohtest tarna kõigis kolmes kohas ohtrasti alles, aga taas peamiselt vegetatiivselt. Vaid ühes kohas leidis seekord ka üksikuid pähikutega taimi.

2011. aastal leidis Meeli Mesipuu ohtese tarna Illi oja märjalt lammilt, mis jääb samuti Elva jõe vesikonda.

Seal ja naabruse kruusatee kraavides kasvas ohtest tarna väga palju ning seejuures oli rohkesti ka generatiivseid isendeid.

Need leiud viisid mõttele, et ehk on ohtene tarn meil levinudki vaid Elva jõe vesikonnas ja liigile sobivad biotoobid on luhad. Ilmselt ei ole lamminiite selles piirkonnas pikka aega botaaniliselt uuritud. Kuidas muidu seletada, et silmatorkavat tarnaliiki ei ole märganud.

2012. aastal täienes leiuukohtade nimistu kolme uue alaga Haanja looduspargist, mis lõi Elva jõe vesikonna teooria sassi. Ka seekord leiti liiki pärandkoosluste kaitse ühingu (PKÜ) niiduinventuuri raames, leidjaiks olid botaanikud Ott Luuk, Maret Gerz, Thea Kull ja Meeli Mesipuu. Ohtese tarna kasvukohad olid seekord üsna raskesti ligipääsetavad soised oja- ning järvelammid.

2014. aasta juunis tegid PKÜ botaanikud välitöid Mõniste lähedal Karisöödi ümbruses kavandataval Kalkahju kaevandusalal. Ohtest tarna leiti kahest kohast, mis paiknesid üksteisest eemal paariruummeetrisel laiguna ja 50–60 meetri pikkuse tiheda väljana piki traktoriroobastega segi pööratud soist metsasihti. Võib väita, et lamminiitudega selle liigi levik meil siiski ei piirdu.

Kollegidega vesteldes selgus, et Mõniste kandist, kuid teisest kohast, oli 2013. aastal ohtest tarna leidnud ka Tõnu Ploompuu ja Mari Reitalu, samuti mõneruutmeetrisel laiguna soisel niidul.

Ohtene tarn on Eestis kindlasti laiemalt levinud, kui senini teada. Tänavusest aastast alates on Eesti maaülikooli ja PKÜ botaanikud asunud koguma andmeid ja tegema välitöid uue Eesti taimede levikuatlase jaoks. Oleme huvitatud mis tahes teadetest ohtese tarna, aga ka teiste huvipakkuvate taimede leidude kohta; palume need saata aadressil thea.kull@emu.ee või Eesti Looduse toimetusele. ■



FOTO: TOOMAS KUKK

Ohtese tarna pähikud on koondunud varre tippu, lehed on karvased ja viljad (põisikud) paljad. Pilt on tehtud Karisöödi lähedal metsasihil

1. Enari, Leonid 1943. Eesti tarnad. – Looduseuurijate seltsi aruanded 47 (3–4): 405–432.
2. Hultén, Erik; Fries, Magnus 1986. Atlas of North European Vascular Plants. North of the Tropic of Cancer. 1–3. Koeltz Scientific Books, Königstein.

Thea Kull (1966) töötab botaanikuna Eesti maaülikoolis ja **Meeli Mesipuu** (1975) pärandkoosluste kaitse ühingu.

FOTO: TOOMAS KUKK



Sinihalli luga on Eestist taasleitud

Sinihalli loa (*Juncus inflexus*) avastas Linda Viljasoo 1982. aastal Jõhvi prügi-mäe lähedalt niiskelt niidult. Haruldusena oli sinihalli luga esimese kategooria liigina kaitse all kuni selle aasta juulini. Lähimad leiukohad on Loode-Lätis ja Leedus, Eestis on liik oma areali kirdepiiril.

Jõhvi leiu kohta on käidud kontrollimas 1984 ja 1987, mil seal kasvasid mõned taimed. 2000. aastal oli leiu koht täis kasvanud pajuvõsa ja pilliroogu ning seetõttu tehti ettepanek kõnealune liik kaitse alt välja arvata kui Eestis hävinud.

Vaatasime juulis sinihalli loa varasema leiu kohta üle. Thea Kull avastas maanteekraavist esimesed taimed. Edasistel otsingutel leidsime sadu taimi, kes kasvasid nii kraavides kui ka niisketel sihtidel, kokkuvõttes küll suhteliselt väikesel maa-alal.

Sinihalli luga kasvab mätastena nagu harilik või keraluga, ent neist erinevalt on ta varred sinihallid ja õied kollakasrohelised. Samamoodi kui teised load eelistab ta niiskeid päikesele avatud kasvukohti. Ilmselt võiks sinihalli luga olla Eestis laiemalt levinud, kui on teada. ■

Toomas Kukk

Süsikad Saaremaalt

Aare Verliin

Eelmisel sügisel saadi lõpuks kindlaid tõendeid põhjaatlanti süsika (*Pollachius virens*) kuulumise kohta Eesti kalastiku hulka.

Tartu ülikooli Eesti mereinsituudi teadlased tabasid igasügiseste külmaveeliste seirepüükide käigus 12. oktoobril 2013 Saaremaal Küdema lahest võrguga 18 m sügavuselt noore mittesuguküpse emase süsika, kelle üldpikkus oli 356 mm ja mass 460,1 g. Kala oli äsja ära söönud ühe 120 mm pikkuse kilu. Teise, väiksema süsika püüdis mullu 31. oktoobril mõrraga Kuressaare lähedalt Suurest Katlast kolme meetri sügavuselt Jüri Poopuu. Selle kala üldpikkus oli 262 mm ja mass 140,8 g; kala magu oli toidust tühi.

Süsikas kuulub tursklaste (*Gadidae*) sugukonda ja sarnaneb kehakujult tursaga, kuid tema värvus on ühtla-

selt oliivikarva rohekaspruun, ilma tursale iseloomulike täppideta.

Lähedasest sugulasest pollakist (*Pollachius pollachius*) eristab teda väike kurgualune pois (pollakit on samuti üks kord Eesti vetest püütud: 1962. aastal Väinamerest Muhu põhjarannikult). Süsika mõlemad lõuad on enam-vähem ühepikkused, pollakil ulatub alalõug pikemalt ettepoole. Hea eristustunnus on ka küljejoon, mis on süsikal suhteliselt sirge ja hele, pollakil aga tume ja kaarjalt kõverduanud teise seljauime alguse juures.

Süsikas on levinud Atlandi ookeani põhjaosas nii Euroopa kui ka Ameerika rannikul. Põhja-Atlanti ühe olulisema tööduskalana on ta saagid viimastel aastatel püsinud umbes 400 000 tonni piirides. Lähimad koelmud asu-



Pollaki (pildil) püügi kohta Eesti vetest on vaid üks teade, 1962. aastast Muhu põhjarannikult

vad Põhjameres, aga süsikas on küllalt tavaline elanik ka lõunapoolsemas Läänemeres. Eluviisilt on tegu aktiivse, parvedes liikuva röövkalaga.

Mitme varasema teate põhjal on tõenäoliselt üksikuid süsikaid meilt püütud varemgi, kuid senini puudus nende kohta teaduslik kinnitus. Näiteks on ajakirja Eesti Kalandus 1939. aasta viiendas numbris ilmunud järgmine teade:

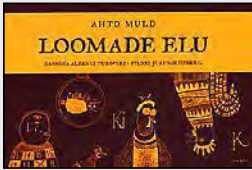
„Püüti süsikas (*Gadus virens* L.) 13. aprillil k.a. said Turja küla kalurid muttvõrgust tursataolise kala, kes oli mustjasrohelist värvi. Kala kaalus 4,1 kg ja sisaldas suguküpset marja 750 g. Kalurites äratas imestust kalas leiduva marja rohkus ja nii varane suguküpsus. Kalurite poolt kirjeldatud tundemärkide järgi võib arvata, et oli tegemist süsikuga (roheline tursk), kes kuulub tursklaste sugukonda ja on meie vetes kaunis haruldane”.

Samuti on Neeme Mikelsaar „Eesti NSV kalades” (1984) märkinud „suure, musta suuga (üldse musta) tursalaadse kala” püüki samast Kõigeste-Siiksaare piirkonnast Saaremaal, mainides ka võimalikke süsika- või pollakipüüke Muhus Pädaste-Suurlaiu piirkonnas, Saaremaal Kübassaares ja Ruhnus. ■

Aare Verliin (1973) on Tartu ülikooli Eesti mereinsituudi teadur.



Küdema lahest püütud süsikas. Allpool paistab võrdlusena tursa täpiline külg. Lähedasest sugulasest pollakist eristab süsikat aga kurgualune pois ning suhteliselt sirge küljejoon: pollakil on see kaarjas



Uus Loomade elu

Loomade elu
Ahto Muld.

Illustreerinud Jüri Mildeberg.

Emaj ja Isa OÜ, 2014. 127 lk

Brehmi teost „Tierleben“ pole eesti keelde tõlgitud, küll aga vene autorite „Loomade elu“, kokku seitse osa. Nende köidete ümbrispaber kipub usinate kasutajate käes juba hullusti narmendama, sest viimane jagu ilmus 1980. aastate teisel poolel.

Pärast seda on olnud aeg ootusest tiine: millal ilmub meie oma, maakeelne ja eestimeelne „Loomade elu“? On vahetatud pilke ja meile, kuid julgust rindu pole võtnud ükski autorite kollektiiv. Eesti rahva ajaloos on aga tihtipeale nõnda, et kui asjad on kõige hullemad, ilmub välja sangar, keda vähemalt alguses kõik usuvad. Ahto Muld, üksinduses, aga samas meie kõigi peale mõteldes, on kirjutanud uue ja täiesti originaalse „Loomade elu“!

Ilmselt juhuslikult sattus käsikirja lugema Aleksei Turovski, kes ei suutnud küünalt vaka all hoida ja kirjutas eessõna, mille avaldamisest Muld stoilise rahuga ei keeldunud, sest ta teadis ette, et Turovski libastub ja soovib raamatut ka teistel lugeda.

Aga läheme nüüd teose analüüsi juurde. Kui Brehmi „Loomade elus“ oli narratiiv keskne dispositsioon, siis Muld, eremiitliku geeniusena, asub narratiivi tükeldama, võib isegi ütelda, et väänama. Ta ei üritagi kirjeldada looma, kellel on tunnuseks saba pikkus ja hambaindeks, ta läheneb loomale uusfreudistlikult, rebides maha nii suled kui ka karvad, nõnda et lugeja näeb looma kõige salajasemaid tunge. Vahel on need lihtsad, siis aga järsku

jõllitavad need lihtsast inimesest lugejat ja küsivad, kas sul on ikka piisavalt mõistust, et minust aru saada.

„Loomade elu“ ei ole lihtne teos. Iga teine arvustaja ütleks nüüd, et raamat on mitmekihiline, aga mina seda ei ütle. Ma ei teagi, miks.

Mulla „Loomade elu“ suurim väärtus on kirjeldused, kuidas erinevad taksonid looduses omavahel suhtlevad, kusjuures ei jäeta kõrvale ka eri kutsealade inimesi. See valdkond on senini olnud Tartu biosemiootikute pärusmaa ja tuleb tõdeda, et Mullale võrdväärset väljamarssi pole me sellest valdkonnast siiani näinud.

Ja veel, ei saa ütlemata jätta, et Muld oleks oma monograafias jätnud tähelepanuta dimensiooni, mis loomade puhul on paraku olulisimast veidi olulisem. Loomade väline pale. Mulla „Loomade elu“ suurepäraseid, Jüri Mildebergi tehtud, illustratsioonid süvenevad, nii nagu autori tekstki, loomi katva karvakuue, sulgede, kitiin-kesta jne alla.

Lõpetuseks paar stiilinäidet Ahto Mulla lahkel loal.

JÄNES: Näe, tigu, täiskuu!

TIGU: Ongi!

JÄNES: Ulume!

TIGU: Ulume!

Ja teine:

KOER: Kes teist malet mängib?

USS: Mina ei oska!

KOER: (kergendatult) Hüva, õpeta mulle ka!

Ilmar Laaban igal juhul rõõmustaks. Head uut loomade elu! ■

Heinrich Grasswald



Käoraamat. Orhideeaasta 2013
Koostajad Rainar Kurbel ja
Toomas Hirse. MTÜ Käoraamat,
Digimap OÜ, 2014. 48 lk

Eesti käpalised võivad tunda rahulolu: Eesti orhideekaitse klubi kõrvale on astunud noori orhideehuvilisi koondav MTÜ Käoraamat, kes ühe esimese ettevõtteks on üllitanud

värvitrükis sisuka ülevaate mullusest orhideeuurijate ja -kaitsjate tööaastast. Tore, et sellist tähelepanu on väärinud vähemasti üks taimesugukond!

Kogumik sisaldab andmeid uus- ja taasleidude ning populatsioonide seisundi kohta ja piirkondlikke ülevaateid (Kihnu ja Manija orhideed jt), üht-teist käpaliste bioloogiast ja taksonoomiast (kui kiiresti orhideed kasvavad, kollaseõielise tolmpa uuringud jne), aga ka seltskondlikku kroonikat.

Üksiti tuntakse muret orhideede kadumise pärast karjatamise tõttu.



Eesti teedeatlas 1 : 150 000.
2014–2015

Toimetanud Merle Annov, Kadri Kurrel ja Leida Lepik. 19. trükk.
Regio, 2014. 288 lk + Eesti maanteede voldikkaart

Tuntud headuses Eesti maanteede atlas, mille kohta on raske midagi uut ja veelgi säravamalt esile tuua.

Sisulisi muutusi võib leida eeskätt atlase eri trükke kõrvutades.

Kui teil on aga varasem kui 18. trükk, siis tuleb Eestis sõitmiseks ja looduses käimiseks kindlasti soetada uus trükk.

Uusim atlas sisaldab kõige värskemal teavet näiteks teekatte, kaitsealade, majutus- ja söögikohtade jms kohta; siit leiab kõikide Eesti linnade kaardid.

Maastikul on kõige parem liikuda kõige ajakohasema kaardi järgi, kasutades klassikaks muutunud Regio teedeatlast.

Hella Kink

26. aprill 1933 – 9. juuni 2014

Pärast pikka ja rasket haigust lahkus Kumari looduskaitsepreemia laureaat Hella Kink, kelle kompromissitust võitlusest keskkonnakaitse vallas teatakse legende.

Eesti ühe silmapaistvama tehnikateadlase ja Eesti-Vene rahuläbirääkimiste olulise korraldaja Aleksander Kingu peres Tallinnas sündinud Hella lõpetas 1951. aastal Tartu 2. keskkooli, 1956. aastal Tartu ülikooli geoloogiaosakonna ja 1968. aastal Moskva üleliidulise ehitusgeoloogia instituudi kaugõppeaspirantuuri. Viimane päädis kaks aastat hiljem geoloogia-mineraloogiateaduste kandidaadi väitekirja kaitsmisega.

Tema väitekirja käsitles Eesti kuivendatavate madalsoode geoloogiat ja hüdrogeoloogiat ning geofüüsikaliste meetodite kasutamise võimalusi. Melioratiivne hüdrogeoloogia ja hüdrogeo-ökoloogia olid tema teadusuuringute meelisteemad kuni surmani.

Aastail 1956–1962 töötas Hella nagu enamik tollaseid Tartu ülikooli geoloogiaosakonna lõpetajaid Venemaal. Ta töötas geoloogina

Krasnojarski geoloogiavalitsuses, kust sai tugeva väligeoloogi karastuse. Kodumaale naasnuna oli ta 1962–1965 insener Eesti Põllumajandusprojektis ja 1970–1973 teadur Eesti maaviljeluse ja maaparanduse teadusliku uurimise instituudis.

Edasine teadustegevus oli kuni 2006. aastani seotud Eesti teaduste akadeemia geoloogia instituudiga (nüüdne TTÜ geoloogia instituut). Hella oli seal ametis noorem- ja vanemteaduri, nõuniku ja veesaaste uuringute töörühma juhatajana. Ta tegi arvukaid rakendusgeoloogilisi uuringuid üle Eesti.

Hellale oli südamelähedane pedagoogitöö ja noorte kasvatamine. Aastail 1968–1978 õpetas ta üld- ja hüdrogeoloogiat Eesti põllumajanduse akadeemias ning aastail 1978–1998 melioratiivset hüdrogeoloogiat ja hüdrogeoökoloogiat Tartu ülikoolis. Ta on kuulunud Eesti looduseuurijate seltsi ja Tallinna looduskaitse seltsi juhatusse.

Tema elutöö suurim tähis on isale Vabadussõjas üles näidatud teenete eest kingitud maale Pakri looduskaitse loomine ja „Loodusmälestiste”

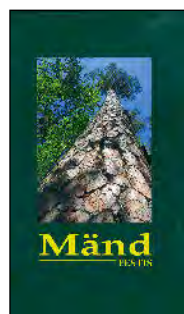


FOTO: TTÜ GEOLOOGIA INSTITUUDI FOTOKOGU

sarja väljaandmine. Püsiväärtus on ka tema rohketele publikatsioonidele (kokku üle 200 nimetuse).

On korduvalt väidetud, et inimestel on tegelikult kaks elu: üks on tema enda elu, teine tema elu vastuhelk kaasinimestes. See teine elu kestab ikka esimesest kauem: seda kauem, mida sisukam ja viljakam on olnud esimene elu – inimese töö ja tegevus. Hella Kink elas sisukat ja viljakat elu ning tema tegusid meenutatakse kahtlemata aastakümneid. ■

Anto Raukas

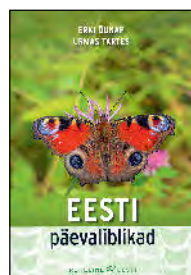


Mänd Eestis

Koostaja ja toimetaja Malle Kurm. Tehniline toimetaja Piret Trei. Kujundanud Katrin Põdra. Eesti maapäevik, Vali Press OÜ, 2014. 521 lk

Kollektiivmonograafia valmimisel on osalenud 25 autorit ja 13 retsenenti. Teos käsitleb männi perekonna süstemaatikat, selektsiooni ja dendrokliimauuringuid. Vaatluse all on männikute uuenemine ja uuendamine, kaitse ja uurimislugu, moodsused, kuidas suunata männikute kasvu hooldusriietega, metsapõlengute mõju ja puistute majanduslik tasuvus. Teosest saab teada männipuidu omadustest ja ehitusest, männikute seisundist, ulukitest ja entomofaunast männikultuurides jne.

See on ilmselt kõige põhjalikum kogumik, mis on eesti keeles ühele liigile ja puistule pühendatud. Väljaandmist on toetanud keskkonnainvesteeringute keskus, seetõttu jaotatakse teost tasuta, jaotuskava järgi. Raamatut saab kasutada meie olulisemates raamatukogudes.



Eesti päevaliblikad

Erki Õunap, Urmas Tartes. Roheline Eesti. Toimetanud Marika Mikli, kujundanud Päivi Palts. Varrak, 2014. 295 lk

Üle aastakümnete on ilmunud tõsiselt võetav liblikaraamat, mille nägemine teeb heameelt isegi botaanikust lugejale. Raamat tutvustab kõiki meil elavaid päevaliblikaid (peale selle neid naaberlade liblikaid, kes võiksid meile sattuda), nende elukäiku ja elupaiku.

Liike aitavad ära tunda fototahvlid ja liigikirjeldused, samuti looduses tehtud fotod ja ülesvõtted teaduslike kogude eksemplaridest.

Olulise osa raamatust hõlmab liblikate tutvustus: nomenklatuur ja süsteem, eristamine teistest putukatest, liblikate talitus ja käitumine, elutsükkel, ränded ja liblikafauna kujunemine Eestis, leviku iseärasused, seire, kaitse, kogumine ja vaatlemine jne.

Ladusast tekstist peaksid aru saama ka bioloogi erihariduseta lugejad.

Riik renoveeris energiasäästlikuks 543 avalikku hoonet üle Eesti

Aastatel 2011–2013 renoveeris riik energiasäästlikuks 543 avalikku hoonet üle Eesti, mille tulemusena väheneb hoonete energiatarbimine ja CO₂ heide.

„Projektiga saavutatud energiatarbimise kokkuvõtte säästab raha ja aitab viia avalikud hooned Euroopa Liidu energiatõhususe miinimumnõuetega vastavusse aastaks 2020,“ ütles rahandusminister Jürgen Ligi.

Valitsus kiitis 3. juulil heaks rahandusministeeriumi aruande Eesti vabariigi ja nelja Jaapani korporatsiooni vahel sõlmitud heitekvootide ostu-müügi kokkulepete alusel saadud finantsvahendite kasutamise kohta 2013. ja 2014. aastal. Riik kasutas heitekaubanduse 13 kokkuleppe alusel laekunud raha täielikult ära. Investeeringuid jagus üle Eesti kõikidesse maakondadesse. Kõige suuremas mahus renoveeriti hooneid Harjumaal (132 objekti 54,5 mln euro eest, Tartumaal (52 objekti, 25,8 mln eurot) ning Ida-Virumaal (70 objekti, 15,3 mln eurot). Kõige rohkem investeeringuid inimese kohta tehti maakonniti Läänemaal, Raplamaal ja Valgamaal.

Renoveeriti 267 kohaliku omavalitsuse hoonet, sh koole, rahvamaju ja lasteaedu, näiteks Sillamäe kutsekool ja Noarootsi lasteaed, ning seitse ülikoolihoonet, näiteks Tartu ülikooli raamatukogu ja Eesti maaülikooli õppehoone. Veel uuendati 267 riigihoonet, sh hooldekodusid ning haiglaid, näiteks Sõmera hooldekodu ja PERH-i Mustamäe B-korpus.

Projekti viis ellu rahandusministeerium koostöös aktsiaseltsiga Riigi Kinnisvara. Neli projektis osalenud Jaapani korporatsiooni olid Sumitomo Mitsui Banking Corporation, Marubeni Corporation, Mitsubishi Corporation ja Sumitomo Corporation.

Rahandusministeerium/Loodusajakiri



Uuendatud Tartu Kivilinna gümnaasium

FOTO: TOOMAS JÜRADO

Jaheda-, pilvise- ja vihmasevõitu juuni

Lehekuu lõpu jahedus tuli paariks päevaks jaanikuusse kaasa; 3. juunil naasis suvesoe, millega käisid siin-seal kaasas hoovihmad, haruldane polnud äike. Paraku sai taevase katlamaja kütteramm kümnekonna päevaga otsa ja kuni kuu lõpuni jäi püsima pigem jahe, sagedaste hoovihmadega ilm. Kõige hullem oli 17. juunil, kui mõnes kohas tuli maha koguni lumememme jagu lund. Võidupühäl sadas vihma hooti, aga tugevalt, jaanipäev oli ivake kuivem.

Ilmateenistuse rehkendused kinnitavad, et juuni oli pikaajalisest keskmisest mõneti jahedam (13,2° vs. 14,5°) ja sajusem (88 mm vs. 61 mm); päikest nägi tavalisest tublisti vähem (206 tundi vs. 280 tundi). Kõige suurem temperatuur mõõdeti 5. juunil Narvas ja Valgas (29,0°), väikseim 17. juunil Väike-Maarjas (0,3°). Suurim ööpäevane sajuhulk, 57 mm, mõõdeti 12. juunil Pakril.

01., 05.–11., 08., 12., 15., 22., 28., 28.–29.

ja **29.06.** Looduse Omnibussi retked Tallinnast: Kärü metsadesse ja Mukri rappa; kontserdiretked Käsmu; Soomaale kanuutama ja Türi kevad-festivalile; õhtusele orhideeretkele Nabalasse; lodjasõidule mööda Emajõe Peipsini; teatritrekk Hüüru mõisa; laevaga Naissaare I laulupeole; „Liivlased ja lätlased, kauged ja lähedased II“ ning Muhumaale festivalile „Juu Jääb“ (ka Tartust).

02.–06.06 Jäälinnumäng raadios Elmar.

02.–03.06 Keskkonnaagentuuri teabepäevadel tutvustati Euroopa keskkonnaagentuuri ja keskkonnaaatluse ning -infovahetuse võrgustikku EIONET.

03.–05.06 Peipsi järve võrkudest puhastamise teine etapp, mille korraldas keskkonna-inspeksioon.

04.06 Esimene töötuba puhta vee teemapargi hiljuti avatud õppeklassis Tamsalu vallas.



Alatskivi looduskeskuses avati 4. juunil LIFE-i projekti Dragonlife raames Eesti kahepaikseid tutvustavad põhjalikud stendid. Räägib Annelie Ehlvest

FOTO: TOOMAS JÜRADO

TÜ botaanikaaed ehitab 110-aastase palmi ümber uue kasvuhoone

Tartu ülikooli botaanikaaed sulges 1. juunil palmihoone remondiks. 110-aastase kanaari datlipalmi ja veel mitmesaja soojalembese taime ümber ehitatakse uus, energiasäästlikum kasvuhoone.

Arhitekt Ingrid Mardi kujundatud ja 1984. aastal valminud palmihoone klaaskatted olid hakanud mõranema ja suure niiskuse tõttu on kahjustada saanud küttesüsteem. Et parandada taimede kasvuolusid ja luua huvilistele mõnusam keskkond, puhastatakse rauast konstruktsioonelemendid, vanad klaaskatted asendatakse alumiiniumtaranditel plastkatetega ning välja vahetatakse kogu küttesüsteem. Uus hoone on arvestuslikult 25–30% energiasäästlikum.

Palmimaja teisaldatavad taimed on leidnud ajutise kodu botaanikaia avamaakollektsioonide vahel. Suuremad juurdunud taimed on kaetud võrgu ja kilega, et kaitsta neid kahjustuste eest. „Loodetavasti peab remondile vastu ka meie 110-aastane kanaari datlipalm, mis on üle elanud kaks maailmasõda ja hoone pommitabamuse 1943. aastal,“ ütles botaanikaia juhataja Jüri Sild.

TÜ botaanikaia palmihoone jääb suletuks septembri lõpuni. Endiselt on võimalik näha sukulentide- ja troopikakasvuhooneid ning avamaakollektsioone. Uuendatud palmihoone avatakse tänava oktoobris.

Palmihoone remonditööd teeb aktsiaselts EVIKO ja rahastab Tartu ülikool.

TÜ botaanikaaed / Loodusajakiri

- 05.06** Väikelaste loodushommikute sarja hooaja Tartu loodusmajas lõpetas pargipiknik.
- 07.06** Tartu ülikooli botanikaiaia aiapäev.
- 07.06** Keskkonnaamet korraldas Alam-Pedja looduskaitseala 20. aastapäeva puhul matka Kirna matkarajal.
- 08.06** Lahtiste uste päev Endla looduskeskuses.
- 09.06** Keskkonnahariduse ümarlaud Otepää looduskeskuses.
- 10.–19.06** UNESCO ja rahvusvahelise geoteaduste ühenduse peaaegu tervet Eestit hõlmanud teaduskonverents „Vara- ja Kesk-Paleosoikumi revolutsioon”.
- 11.06** Tallinnas peeti konverents „Näiteid ja kogemusi keskkonnajuhtimisest avalikus sektoris”.
- 11.–12.06** Keskkonnaministeerium korraldas Muhu saarel ajakirjanikele looduskooli Eesti pärandkoosluste kohta.
- 12.06** TÜ botanikaiaias avati Eesti-Soome keskkonnakunsti näitus „Vaba aeg”.
- 13.06** MTÜ Ökokratt korraldas Eestis esimese kursuse loodusgiididele, kes vahendavad loodust puuetega inimestele.

FOTO: TOOMAS JÜRIADO



Metsalillematkaga avati 14. juunil RMK Oandu looduskeskuse juures taimetarga rada

- 14.06** Keskkonnaameti orhideeretk Järvamaal.
- 14.06** RMK putukapäev Emajõe-Suursoo looduskeskuses Urmas Tartese juhatusel.
- 14.06** Vapramäe-Vellavere-Vitipalu sihtasutuse õppepäev „Taimed – võõrliigid Eestis”.
- 15.06** Tallinna botanikaiaia suvehooaja avapiknik.
- 15.06** TÜ loodusmuuseumi kahepaiksete huvipäev Otepääl.
- 15.06** Tartu keskkonnahariduskeskuse keskkonnabussi ekskursioon Tartumaale Jaago käsitöötallu ja Põlvamaa Valgesoo matkarajale.
- 16.–20.06** Projekti „People with Nature” rahvusvaheline looduslaager 13–16-aastastele õpilastele Võrumaal Rogosi mõisas.
- 18.06** Seminar „Ökodisain ja ökomärgised. Kas ettevõtte võti eksporditurgudele?” Tartus.
- 18.06** Tõuketoetuste perioodi 2014–2020 keskkonnameetmeid tutvustav infopäev keskkonnaministeeriumis.
- 18.06** Eesti maaülikoolis tutvustati monograafiat „Mänd Eestis”.
- 19.06** Keskkonnaministeerium korraldas ajakirjanikele väljasõidu Nabalasse.

Keskkonnaharidus saab 1,8 miljonit eurot

Keskkonnaminister Keit Pentus-Rosimannus kinnitas keskkonnahariduse tegevuskava, mille järgi panustatakse tänavu 1,8 miljonit eurot õpetajate ja keskkonnahariduse spetsialistide koolitusse, luuakse uusi näitlikke õppevahendeid keskkonnahariduskeskustele ning põhikooli- ja gümnaasiumiõpilastele.

Minister kiidab ja tänab Eesti õpetajaid, kes on suutnud oma innukuse ja motiveeritusega ka õpilastes suurt loodushuvi tekitada. „Õpetajatel on omakorda vaja kvaliteetseid ja põnevaid õppevahendeid, mis ka kõige suuremaid rüblikkeid köita suudaks,” lisab Pentus-Rosimannus.

Põhiosa keskkonnahariduse tegevuskava eelarvest läheb koolituse tarbeks. Tartu ülikoolis saab täienduskoolitust kokku 140 alushariduse pedagoogi ja 60 õpetajakoolituse õppejõudu. Tallinna ülikoolis koolitatakse 275 õpetajat ning 150 mitteformaalse keskkonnahariduse spetsialisti. Valmivad elektroonilised kogumikud, mis sisaldavad koolitustel läbitud teemade teoreetilisi käsitlusi, metoodikajuhendeid, õppetegevuste kirjeldusi ning parimaid näiteid iseseisvate tööde kohta koos kommentaaridega.

Suur osa eelarvest kulub keskkonnahariduskeskuste tarbeks õppevahendite loomisele. Uuenduslikud õppevahendid valmivad 2015. aasta märtsiks. Õpitu kinnistamiseks valmib kooliõpilastele 50 videoklippi, mis ühendavad looduskaitse ja jätkusuutliku arengu teemad.

Sügisel peetakse piirkondlikud konverentsid, kus keskkonnahariduse edendajad ja õpetajad saavad uut teavet, vahetada teadmisi ning täiendada oma oskusi. Senised konverentsid on olnud väga menud, neist on võtnud osa keskmiselt 700 inimest. Nagu varemgi, korraldatakse igas maakonnas keskkonnaharidusvõrgustiku infopäevi ja ümarlaudu. 85% keskkonnahariduse arendamise programmi rahastusest tuleb Euroopa sotsiaalfondist ja 15% panustab Eesti riik.

Keskkonnaministeerium

Loodusmuuseum lõi esimesel poolaastal taas vaatajarekordi

Eesti loodusmuuseumis käis tänavu esimesel poolaastal rekordarv huvilisi, nimelt 37 125 inimest, mis on peaaegu sama palju kui möödunud aastal kokku.

Loodusmuuseumi direktori Heidi Vilu sõnul on suure külastajahulga taga populaarsed näitused, sh „Imelised ämblikud” ning selle tõttu korraldatud perepäevad ja ämblike ööd. Kindlasti töid publikut majja ka väikeste teadlaste klubi, loodusõhtud ja -retked, rohkesti käis muuseumis lapsi. Turistidele mõeldes pakub muuseum kasutada tasuta soome, inglise, vene ja eesti keeles audiogiide.

Praegu saab muuseumis peale püsinäituste vaadata rahvusvahelisele Soome lahe aastale pühendatud näitust „Soome lahe (l)ainel”, mis on lahti 31. augustini. Septembris rõõmustab muuseumilisi traditsiooniline, 52. seeninäitus, kus tänavu on lähema vaatluse all kärbeseseen. Pärast seda avatakse näitus, mis tutvustab temposid ja rütme looduses.

Loodushuvilised lapsed ja noored on oodatud sügisel tööle hakkavatesse huviringidesse. 1–4. klassi õpilastele on mõeldud väikeste teadlaste klubi, 5.–8. klassi õpilasi oodatakse noorte teadlaste klubisse ning 9.–12. klassi õpilased kogunevad loodusteadlaste klubis. Traditsiooniliselt on igal neljapäeval Öökulli akadeemia loodus- ja teadusõhtud. Uut avastamist ja rõõmu pakuvad loodusretked, perepäevad, töötoad jms.

Eesti loodusmuuseum on lahti kolmapäevast pühapäevani 10–17, neljapäeviti 10–19.

Eesti loodusmuuseum / Loodusajakiri

FOTO: TOOMAS JÜRIADO



Eesti loodusmuuseum asub Tallinnas Lai 29a

Keskkonnaamet hakkab taastama ebapärlikarbi elupaiku

Keskkonnaameti projekt „Ebapärlikarbi elupaikade taastamine” sai Euroopa majanduspiirkonna toetuste programmist „Integreeritud mere ja siseveekogude korraldamine” 393 800 eurot toetust.

Projekti siht on tunduvalt parandada ebapärlikarbi elupaikade seisundit. Samuti tahetakse Lahemaa rahvusparkis asuvas väikeses jõgikonnas, kus on Eesti ainus ebapärlikarbi asurkond, vähendada kopra arvukust, parandada jõe veekvaliteeti ja soodustada ebapärlikarbi noorjarkude peremeesorganismide (meri- ja jõeforell) eluvõimalusi jões.

Selleks on kavandatud erisuguseid taastamistöid jõgikonda suubuvatel kraavidel: ehitatakse settelõksud, voolutakistused muudetakse kaladele läbitavaks ning ohjeldatakse kopra asurkonda. Peale selle jagatakse teavet, et rohkem kaasata kohalikku kogukonda ja jõekasutajaid ebapärlikarbi kaitsmise. Ühtlasi soovitakse suurendada Eesti eksperditeadmisi selle liigi kaitsekorralduse kohta.

Ebapärlikarp (*Margaritifera margaritifera*) on väga ohustatud loomaliik: rahvusvahelise looduse ja loodusvarade kaitse ühingu (IUCN) punases nimekirjas (2010) on ta kantud eriti ohustatud (*endangered*) liikide hulka. Üksiti on tegu Euroopa Liidu loodusdirektiivi teise ja viienda lisa liigiga: teises lisas on liigid, kelle kaitseks tuleb luua loodusala, viiendas lisas aga need, kes hävimisohu tõttu vajavad riiklikke kaitsemeetmeid.

Kunagi leidus ebapärlikarpe Eestis mitmes piirkonnas, kuid nüüdseks on väikesearvuline ja kahanev asurkond säilinud vaid ühes jõgikonnas. Tegemine on Eestis väljasuremise piiril oleva liigiga, seetõttu tuleb kaitsemeetmed kiiresti tarvitusele võtta.

Keskkonnaamet/Loodusajakiri

Milline on Eesti ulukiasurkondade seisund?

Keskkonnaagentuur tutvustas 3. juulil Tartus värsket ulukiseire aruannet ja järgmise jahiperioodi küttimissoovitusi.

Jahimeeste kogutud ning keskkonnaagentuuri ulukiseireosakonna analüüsitud ja avaldatud seireandmetest selgub, et arvukusega uhkeldavad ennekõike metssead ja kährikud. Kosuma on hakanud ka paari aasta taguste lumerohkete talvede käes kannatada saanud metskitseasurkond. Veel on suurenenud tuhkrute, mäkrade, hall- ja valgejäneste arvukus. Aasta uus-tulnuk-uluk Eestis on šaakal.

Soovitav langustendents iseloomustab põtrade ning saari asustavate punahirvede arvukust, kuid selle kiirust tuleb vähendada, et asurkondade jätkusuutlikkus ei satuks ohtu. 2013. aasta looma tiitliga pärjatud hundi arvukusele on omane kerge langustendents, ent väiksem kui 2012. aastal. Hundipesakondade arv võiks lähiaastail jääda 20 piirimaile. Vähenenud on ka karude arvukus, seepärast peaks neile jahti pidama tagasihoidlikkus mahus nagu eelmiselgi aastal. Ilveste arvukus on aga tugevamalt vähenenud. Seetõttu võiks ilveseid eeloleval hooajal üldse mitte küttida või siis küttida vaid äärmiselt vähe nagu mullu.

Ülevaadet ulukiasurkondade seisundist ja 2014. aasta küttimissoovitusi saab täismahus lugeda võrgupaigast www.keskkonnainfo.ee/failid/SEIREARUANNE_2014.pdf.

Keskkonnaagentuur/Loodusajakiri

- 19.06 Elukeskkonna arendamise rakendus-kava seirekomisjoni koosolek Tallinnas.
- 19.–20.06 Balti riikide keskkonnaministrite kohtumine Sagadis.
- 21.06 Kalendrisuve algus kell 13.51.
- 22.06 Aidu karjääris avastati umbes 200-ruut-meetrine naftasaadusega reostatud ala, mis oli ilmselt tekkinud vanametallihankijate tegevuse tõttu.
- 23.–25.06 Looduse Omnilaeva jaanipäeva-retked Osmussaarele.
- 25.–29.06 Keskkonnaamet korraldas Lahemaa, Vilsandi, Matsalu ja Karula rahvusparkis kohalikele noortele looduskaitsekursuse Junior Ranger.
- 27.06–01.07 UNESCO Läänemere-projekti loodusteaduste laager Roosta puhkekülas. Osales 50 õpilast ja õpetajat Taanist, Saksamaalt, Poolast, Leedust, Lätist ja Eestist.
- 28.06 Lahemaa kultuuripärandi mõttekoda Pärisea külas.
- 28.–29.06 37. looduseuurijate päev Valgamaal Helme vallas.
- 28.–29.06 Eesti ornitoloogiaühingu lahtised suvepäevad Saaremaal Kihelkonnal.
- 30.06 Jõustus määrus, mis karmistab keskkonnanõudeid vedelkütuste kohta.



Juunilõpu jahedus: inimitühjas Anne kanali rannas on punane lipp

FOTO: TOOMAS JÜRADO

Kuum juuli

Tänavusele juunile omast jahedust jätkus juuli alguses vaid paariks päevaks, siis, parajasti 26. üldlalupe ajaks, tuli palavus. Suvesoe jäi väikeste üles-alla kõikumistega püsima, rammestavpalavaks läks alates 24. juulist. Mitu pügalat üle 30 kraadi küündinud kuumaga kaasnesid korduvalt suured, ajutisi uputusi tekitanud vihmavalingud ja kõvad äikesehood.

Ka ilmasteenistuse kokkuvõtte näitab, et juuli oli pikaajalisest keskmisest palju soojem (19,6° vs. 16,7°) ja päikeselisem (357 tundi vs. 280 tundi), vihma sadas aga napilt (38 mm vs. 72 mm). Kõige kõrgem temperatuur mõõdeti 31. juulil Kundas (32,3°), madalaim 5. juulil Pärnus (7,4°). Suurim ööpäevane sajuhulk – 30 mm – tuli 1. juulil Valgas.

- 01.07 Tallinna loomaaias avati uus keskkonnahariduskeskus.
- 01.07 Algas jõevähipüügi lubade taotlemine.
- 01.–03.07 Rahvusvaheline mobiilpositsioneerimiskonverents „Mobile Tartu 2014”.

FOTO: MPIET (HTTP://WWW.MINDBOX.AT/GALLERY/) / WIKIPEDIA



Ulukiseirajad kinnitavad, et ilveste seisund pole Eestis praegu kiita

- 04.–06.07** Lõhna- ja maitsetaimede näitus Tallinna botaanikaaias.
- 04.–05. ja 18.–19. 07** Muraste suvised õuesõppelaagrid vastavalt 4.–6. ja 7.–9. klassi õpilastele.
- 05.07** Tartu loodusmajas avati esimest korda „Loodusmängude pesa”, mis töötab 23. augustini neljapäeviti ja laupäeviti.
- 06.07** TÜ loodusemuuseumi putukate huvipäev.
- 07.07** Seminar „Kliimamuutustega kohanemine ja tervis” Tallinnas.
- 08.07** Eesti vabaõhumuuseumi kiigepiiridele tähistati Eesti eesistumise algust HELCOM-is ehk Läänemere merekeskonna kaitse komisjonis.
- 09., 12., 16. ja 17., 19.–20., 26.–27., 30. ja 31.07** Looduse Omnibussi retked Tallinnast: õhtune orhideeretk Nabalasse; Purekkari neemele ja Viinistusse; laevaga Monica Naissaarele tantsuetendusele; Hiiu Folgile (ka Tartust); Lahemaale (ka Tartust ja 27.07 Pärnust); Nabala looduskaitseala avalikule arutelule Oru külla ning teatritrekk Jänedale („mede aasta”).
- 09.–13.07** RMK Elistvere loomapargis Jõgevamaal sai käia kella kümnest hommikul kuni kella üheni öösel.
- 10.–13.07** Tallinna looduskaitse seltsi õppekursioon Valgamaale „Koiva siin- ja sealpool piiri ning Karula rahvuspark”.
- 11.07** Elvas avati osana terviklikust vee- ja kanalisatsioonisüsteemide uuendamise projektist reoveepuhasti.

FOTO: TOOMAS JÜRİADO



11.–13. juulil Tartus 19. hantsapäevadel tegutsesid Toomemäel kõrvuti teaduslinn ja koduloomaplatsiga lastelinn

- 11.–14.07** Fenno-Ugria asutuse ja Looduse Omnibussi ühisretk „Eestlased, ingerisoomlased, isurid ja vadjalased”.
- 12.–13.07** Tallinna botaanikaaed tähistas roospäevadega rosaariumi avamise 50. aastapäeva.
- 12. ja 13.07** MTÜ Ökokratt töötoad nii väikestele kui ka suurtele suvitajatele Pikakaril ja Pirita rannas.
- 13.07** Looduse Omnilaeva retked postipaati Helgega Aksile, Kerile ja Pranglile.
- 14.07** Keskkonnaministeeriumis tutvustati uuringut, millega pakuti lahendusi, kuidas saaks Russalka ja Pirita kandis mereõhk puhtaks.
- 14.–15.07** Keskkonnaameti tellimisel hakati Eesti siseveekogudesse (Võrtsjärve ning Vagula, Kuremaa, Kaiavere ja Saadjärve) asustama keskmiselt neljagrammiseid angerjamaime.

Vikipeedias tuleb taas kultuurimälestiste fotode võistlus

Sel sügisel saab Eestis neljandat korda osaleda maailma suurimal fotovõistlusel „Wiki Loves Monuments” ehk „Kultuurimälestised Vikipeediasse”, mis algab 1. septembril ja lõpeb 30. septembril. Varasematel aastatel on võistluste käigus Eestist kogunenud üle 7200 foto.

Osaleda võivad kõik, kes on nõus oma pildid avaldama vabakasutuslitsentsi all Wikimedia andmebaasis Wikimedia Commons. Osaluseks tuleb pildistada kultuurimälestiste riiklikku registrisse kantud mälestisi ja laadida oma pildid üles septembrikuu jooksul. Ka suvel mööda Eestimaad reisides tehtud pildid võivad olla igati sobivad. Fotode arv autori kohta ei ole piiratud. Fotosid hindab žürii ning parimad pälvivad auhinnad, kümme paremat tööd pääsevad edasi rahvusvahelisse vooru.

Juhised, kuidas mälestisi leida, ja võistluse reeglid leiab kodulehelt www.wikilovesmonuments.ee.



Mullune võidutöö: Janno Loide „Vara Brigitta kirik”

MTÜ Wikimedia Eesti / Loodusajakiri

Jüri Randjärv ja Heiki Tamm said Tartu medali

Tartu linna päeval 29. juunil on ikka kätte antud Tartu medaleid inimestele, kelle panus linna arengusse on olnud suur. Tänavu otsustas Tartu linnavalitsus medaliga märkida nelja inimese teeneid.

Üks neist neljast on Eesti maaülikooli emeriitprofessor Jüri Randjärv, kes on õpetanud EMÜ-s geodeesiat alates 1966. aastast. Randjärv on Eesti geodeetide ühingu taastajaid. Tema ettepanekust sai alguse Tartu meridiaanikaare kandmine UNESCO maailmapärandi nimekirja.



Teine medalisaaja Heiki Tamm oli aastail 2001–2013 Tartu ülikooli botaanikaaija direktor. 16. juunil 2014 sai ta Tartu linna tänukirja ühena parimaist muuseumitöötajast botaanikaaija taristu, kollektsioonide, haridus- ja kultuuriteenuste arendamise eest.

Veel said tänavu Tartu medali koormeister ja muusikaõpetaja Ene Ahven ning Tartu täiskasvanute gümnaasiumi direktor, füüsika- ja keemiaõpetaja Juta Nugin.

Tartu linnavalitsus / Loodusajakiri

Fotomälestus aastast 2005: Heiki Tamm istutab koos õpilastega botaanikaaeda puu

Peipsil võis taas püüda rääbist

Eesti ja Venemaa valit-sustevahelise kalapüü-gikomisjoni kokkuleppe kohaselt oli alates 21. juu-nist kuni juuli lõpuni Peipsi, Lämmi- ja Pihkva järvel lubatud kõigi püügi-vahenditega püüda rääbist.



Rääbis (*Coregonus albula*)

Mõlema riigi teadlaste hinnangul on praegu heas seisus haugi-, ahvena- ja särjevarud. Latika- ja kohavarud on aga kehvemad. Rääbisevaru on parane-mas, kuid selle suurenemist pidurdab arvukate röövkalade, peamiselt koha ja ahvena surve.

2014. aasta püügimahtudes lepiti kokku juba mullu novembris. Eesti kalu-rid saavad tänava piirijärvedest püüda ahvenat 800, koha 650, latikat 750, haugi 120, särge 350 ja rääbist 25 tonni.

Nii Eesti kui ka Venemaa delegatsiooni liikmed olid mures ebaseadusliku püügi pärast Peipsi, Lämmi- ja Pihkva järvel. Lepiti kokku, et samamoodi kui eelmisel aastal peavad mõlema riigi kõigil mutniku- ja pöörinoodapüügiga tegelevatel laevadel olema elektroonilised jälgimisseadmed. Teisel poolaastal jätkatakse ka ühiseid kontrollreide.

Keskkonnaministeerium/Loodusajakiri

VVV ootab jälle fotomärkamisi

Vapramäe-Vellavere-Vitipalu sihtasutus (VVV SA) on kaheksandat korda välja kuulutanud fotovõistluse „Märka mind!“.

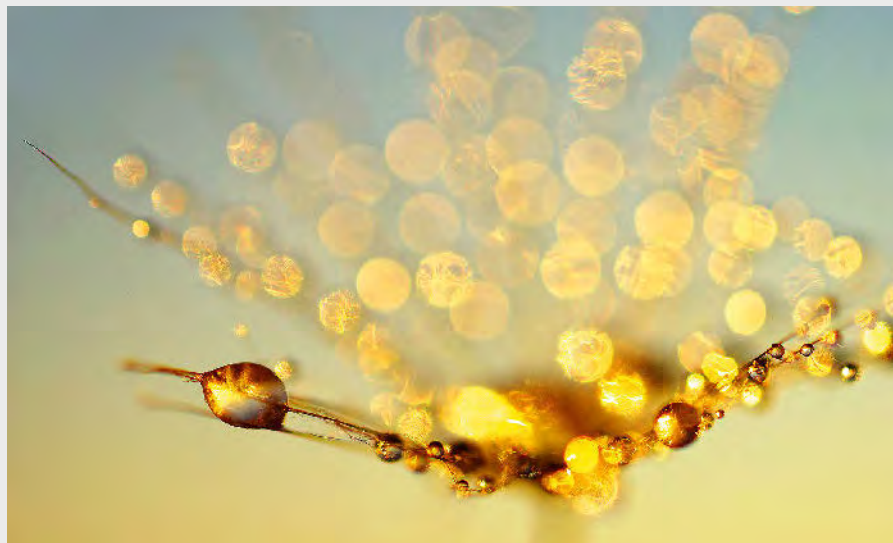
Võistluse siht on märgata ja jäädvustada looduses väiksemaid elus või eluta looduse elemente või midagi sellist, mida tavaliselt ei kohata, olgu need siis putukad, linnud, muud loomad, taimed, seened, marjad, lehed või midagi täiesti eriskummalist.

Võisteldakse kolmes vanuseklassis: kuni 11-aastased, 12–16-aastased ning 17-aastased ja vanemad. Fotod tuleb saata hiljemalt 1. oktoobriks. Peaauid on 320 euro väärtuses, vanuseklasside võitjale 64 euro väärtuses. Eraldi auhinnad on Elva puhkepiirkonnas tehtud fotode ja talviste fotode kohta. Töid hindavad loodusfotograafid Arne Ader ja Urmas Tartes.

Vt lähemalt www.vvvs.ee/?484.

VVV SA / Loodusajakiri

Mullune võidutöö, Peeter Looitsa „Kuldne hommik“



14.–16.07 Keskkonnaameti Hiiu Folgi eel-sed loodusõhtud Hiiumaal: Kärklas Villalaos rääkis Marju Kõivupuu pä-rimusest looduses ning Uudo Timm Hiiumaa loodusväärtustest ja kaitseala-dest ning Palade loodusariduskesku-se Kivimimajas Karin Poola ja Tiit Leito loodusariduskeskuse tegemistest ja eesmärkidest.

15.07 Keskkonnaminister kiitis heaks Balticconnector'i keskkonnamõju hinda-mise programmi.

16.–18.07 Õuesõppe XI suvekooli „Peenem nä-putoo“ Võrumaal Pikakannu koolis.

16.–20.07 ja **31.07–03.08** Pärandkoosluste kaitse ühingu suvepäevad ja talgud Puhtus.

18.07 Keskkonnaameti väljasõit Rakverest Peipsi-äärsetesse vanausuliste küladesse.

18.–20.07 Tallinna merepäevad.

21.07 KIK kuulutas välja 2014. aasta keskkon-naprogrammi teise taotlusvoor.

21.–23.07 Keskkonnaameti, Eesti looduskaitse seltsi, Käsmu meremuuseumi, Looduse Omnilaeva, Kajsamoori ja muinsuskait-seameti Lahemaa ja Soome lahe mere-pärandi seminar.

24.–27.07 Viljandi pärimusmuusika festivalil koguti joogitopse, millest ettevõttes Rexest Grupp valmib materjal PlastRex, millest tehtud lillekastid kingitakse Viljandi linnale.

Piirissaare sibulapeenar 25. juulil



26.07 Keskkonnaministeeriumi teatel on loodud jahindusnõukogu, mida juhib asekanstler Marku Lamp; liikmed on Juhan Sargava, Einar Pärnpuu, Margus Puust, Karel Rüütli ja Tiit Maran.

26.–27.07 Eesti looduskaitse seltsi kokkutu-lekul Käsmus ja Viinistul valiti seltsile kuus uut auliiget: Rein Einasto, Ants Talioja, Hele Tulviste, Arne Vaik, Arne Kaasik ja Vladimir Mirovtortsev.

27.07 Soomaal tähistati matkadega rahvus-vahelist rabapäeva.

28.07 Keskkonnaministeeriumis tutvustati värskeimat Eesti elanike keskkonna-teadlikkuse uuringut.

29.07 Riigikogu keskkonnaministeeriumi tutvustas Pihkva linnajuhtidele Eesti jäätme-majanduse korraldust.

30.07 Atlandi tuura taasasustamise projekti esimese etapi lõpuseminar keskkonna-ministeeriumis.

Rivitult, vanamehed!

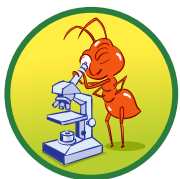
Nii nagu õunad, pirnid ja ploomid, on suve lõpuks pirakaks paisunud ka herilasepesa, mis kevadel kuuri katuse all kasvama hakkas. Herilasetöölised lendavad hulgana ringi ning koguvad väikevendadele ja -õdedele loomset toitu, näiteks teisi putukaid. Ise söövad nad õitelt nektarit ja küpsete puuviljade mahla.

Sügisel sünnivad herilaseperre isa- ja emaherilased, kes täisealiseks saades siirduvad pulmalennule. Pärast seda tähtsat sündmust läheb pere laiali ning pesa jäetakse maha. Töölised lendavad veel mõnda aega niisama ringi, ajaviiteks, et siin seal veidi maiustada. Üle talve elavad vaid noored emaherilased, kes loovad kevadel uue pesa.

Olge ettevaatlikud, enne kui magusad viljad suhu pistate! Te ei pruugi olla ainsad maiasmokad. Nii juhtus seitsmeaastase Jan Sebastianiga, kes pistis koos arbuusiviiluga suhu ka herilase. Kui käepärast on jäätükk või mõni muu külm ese, siis taandub paistetus enamasti kiiresti. Mõneks ajaks jääb nõelata saanud koht veel kihelema. ■

Jaanus Remm

FOTOD: JAANUS REMM



NÕEL HEINAKUHJAS

1. Mida soovitas Hippokrates määrada põletikulisele nahale?
2. Mida teha, kui teie siga arusaamatul põhjusel sureb?
3. Kui pikki rännakuid teeb luha-pisitigu?
4. Kunas ilmus eesti keeles „Loomade elu“?
5. Mille poolest erinevad Eesti ja Brüsseli pargid?
6. Mis asi on põllulill?
7. Millega toidavad oma lapsi herilased?
8. Kus asub Aleksandri vöö? („Aleksandri pükstel” on vale vastus!)
9. Mis vahet on röövikul ja ebaröövikul?
10. Mis asjad on kurisud?
11. Kes on pildil?



Möödunud kuu vastused

1. Käsni söövad suitsvõrklaste vastsed (lk 22).
2. Puugi vastsed on kollakad, nümfid tumedamad (lk 73).
3. Vene on kanuust lühem ja jässakam (lk 63).
4. Saastna Porimäe võis tekitada sulav jäämägi või on tegu Rootsi kuninga hauaga (lk 51).
5. Korüdaliidlased elavad peamiselt lähistroopilistel ja troopilistel aladel (lk 21).
6. Sammallooma tunneb ära ebaseeldiva lõhna järgi (lk 27).
7. Kirbu ogad haagivad ta hüppelt peremehe külge nagu noolekidad (lk 24).
8. Pais muudab jõevee suvel soojemaks (lk 27).
9. Käpad petavad putukaid: meelitavad hea lõhnaga, kuid toitu ei paku (lk 11).
10. Võõral eramaal viibimise kohta ei ole kellaajalist piirangut (lk 30).
11. Mõnede suurtiivalseliikide isaste suurte lõugade ainus otstarve on uhkustamine (lk 21).
12. Pildil on võrktiivalise *Nemoptera bipennis* vastne (lk 23).

Vastuseid otsige siinest

ajakirjanumbrist ning saatke hiljemalt 1. septembriks aadressil mikroskoop@loodusajakiri.ee. Kirja teemaks märkige „Nõel heinakuhjas”. Iga õige vastus osaleb auhindade loosimises aasta lõpus!

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

75 aastat tagasi

EESTI
LOODUS

1938. aasta sügisene seentehooaeg erines mitmeti eelnenud aastate omast. Kuna tavaliselt leidub kõrgemaid seeni juba augustikuus võrdlemisi suurel arvul, olid 1938. aastal Tartu ligema ümbruse metsad sel ajal sõna tõsisel mõttes seentest tühjad, mille tõttu näiteks seentematerjali muretsemine Tartu Põllumajanduse näitusel korraldatud seente väljapanekuks oli seotud teatavate raskustega. Augustikuu esimesel poolel püsisid põuailmad, mille all kannatas suuremal või väiksemal määral kogu taimkate, eriti aga seemned. Huvitaval kombel ei toonud olukorda muutusi ka mitte 21. augusti otse troopiline vihmalang. [Valter Pärtelpeog: Tartu ümbruskonna kõrgemad seemned 1938. a. oktoobrist detsembrini keskpaigani, 1939]

50 aastat tagasi

Eesti
Loodus

Tartu Veterinaariainstituudi ajaloo uurimise käigus on prof. J. Tehveril korda läinud selgitada laialdaselt tuntud morfoloogi ja paleozoologi A. Rosenbergi seni ebatäpselt teada olnud surmadaanum (vt. „Eesti Loodus“, 1963, nr. 1, lk. 33–35). Aleksander Rosenberg (sündinud 21. augustil 1839) suri Tartus 27. mail 1926. Veel viimastel eluaastatel austati teda teadusalaste teenete eest ja valiti Saksa Loodusuurijate Akadeemia „Leopoldiana“ (Halles) auliikmeks. Täiendavad andmed on saadud ajalehest „Dor-pater Zeitung“ 1926. a., nr. 116, 117 ja 120. [Kalju Paaver: Täiendusi Aleksander Rosenbergi eluloo kohta, 1964]

25 aastat tagasi

EL
EESTI LOODUS

Juhtub, et soojal talvel siil ärkab ja asub jahti pidama. Kuid enam ta magama ei jää ja sureb nälga. Nii juhtub see tänaval talvel. Juba veebruaris leiti mitu siili laipa. Peale kuritahtliku inimese on siili vaenlasteks peamiselt rebane ja kakulised, eriti kassikakk. Kuid kassikakk on muutunud haruldaseks linnuks, temaga ei saa enam arvestada. Väga palju siile saab otsa maanteedel. Nad armastavad õhtuti ja öösel üle maantee joosta, tihti ka piki maanteed liikuda. Eriti palju hukub neid teedel, mis kulgevad läbi metsa ja võsastunud padrikute. Huvitava välimuse ning eluviisi tõttu on siili kasvatatud puuriloomana. Ta koduneb kergesti ning harjub inimesega kiiresti. Toas peetud siil püüab kinni kõik majahiired. Siili on õnnestunud õpetada end käskluse peale kokku ja lah-ti rullima. [Vadim Želnin: Siil, 1989]



FOTO: VILLU ANVELT

Lõikuskuusse jagub veel küllaga soojust ja valgust, suve lõhnu ja rohelust. Aga ei enam kauaks. Sügis on juba teel. On viimane aeg sellest kõigest heast, mida suvi on priiskavalt pakkunud, veel viimast võtta, laadida endasse vitamiine ja mälestusi. Need aitavad kesta, ole sa siis halljänes või inimene

Lõikuskuu sünnipäevi ja sünniaastapäevi

- | | | | | | |
|-----------------|--|--|--|--|--|
| 185 (sünd 1829) | 02.08 | Lembit Valt, teadusloolane ja filosoof (surn 2008) | | | |
| 25.08 | Gustav August Adam Flor, entomoloog ja arst (surn 1883) | 10.08 | Paul Kuldkepp, agrookeemik ja maadleja | | |
| 165 (sünd 1849) | 31.08 | Tiit Kauri, zooloog | | | |
| 13.08 | Johann Karl Woldemar von Knieriem, põllumajandusteadlane (surn 1935) | 75 (sünd 1939) | 01.08 | Jüri Engelbrecht, mehaanikateadlane, Eesti TA asepresident | |
| 120 (sünd 1894) | 29.08 | Endrik Tamm, metsateadlane (surn 1988) | 14.08 | Urmo Kõöbi, anestesioloog, haldusarst | |
| 105 (sünd 1909) | 02.08 | Elmar Lemming, põllumajandusteadlane (surn 1997) | 23.08 | Maimu Tohver, taimebiookeemik | |
| 11.08 | Uku Masing, kirjanik, usuteadlane ja amatöörbotaanik (surn 1985) | 25.08 | Jüri Pere, loodusfotograaf | | |
| 19.08 | Richard Härm, eesti päritolu USA astrofüüsik (surn 1996) | 27.08 | Mari-Ann Kumar, põllumajandusteadlane | | |
| 100 (sünd 1914) | 01.08 | Mark Gubergrits, keemik (surn 1992) | 27.08 | Meeme Põldme, keemik | |
| 16.08 | Selma Elfriede Laanes, mikrobioloog ja viroloog (surn 2004) | 29.08 | Eini Altraja, arstiteadlane, radioloog | | |
| 16.08 | Boris Luik, rohuteadlane (surn 1998) | 70 (sünd 1944) | 08.08 | Helle Loid, ruumaateadlane (surn 1992) | |
| 90 (sünd 1924) | 23.08 | Hinrek Neuhaus, füüsik | 09.08 | Katrin Aasvee, arstiteadlane | |
| 85 (sünd 1929) | 06.08 | Rudolf Karelson, keeleteadlane (surn 2006) | 09.08 | Märt Aints, füüsik | |
| 10.08 | Uuno Riispere, taimepatofüsioloog ja taimeparasitoloog (surn 1985) | 10.08 | Arno Adamsoo, arstiteadlane (surn 2006) | | |
| 13.08 | Evald-Edmund Mustjõgi, geoloog (surn 1997) | 11.08 | Uno Siitan, Eesti Looduse peatoimetaja 1995–2001 | | |
| 16.08 | Ilmar Jurna, neurofarmakoloog ja toksikoloog | 12.08 | Mart Arold, füüsik ja publitsist (surn 2014) | | |
| 17.08 | Paul Kokla, keeleteadlane | 18.08 | Evi Padu, taimefüsioloog | | |
| 19.08 | Aino (Anu) Kalda, botaanik | 19.08 | Jakob von Uexküll, ajakirjanik, keskkonnakaitsja, Eesti taassünni auhinna (1993–1997) rajaja | | |
| 26.08 | Hans Remm, entomoloog, (surn 1986) | 20.08 | Anne Kirk, zooloog, terioloog | | |
| 29.08 | Koit Alekand, maaparandusteadlane ja maastikuökoloog | 28.08 | Anne Tali, matemaatik | | |
| 80 (sünd 1934) | 01.08 | Vello Kornel, füüsik ja pedagoog (surn 1994) | 65 (sünd 1949) | 04.08 | Ago Ruus, filmioperaator ja -lavastaja |
| 02.08 | Ain-Elmar Kaasik, neuroloog ja neurokirurg, Eesti TA liige | 60 (sünd 1954) | 20.08 | Gennadi Baranov, fotograaf | |
| | | 24.08 | Aivar Leito, ornitoloog ja ökoloog | | |
| | | 28.08 | Kalju Anni, keemik | | |
| | | 29.08 | Harri Valdmann, ulukibioloog | | |
| | | 55 (sünd 1959) | 21.08 | Rein Kuresoo, looduskaitse ja esseist | |
| | | 50 (sünd 1964) | 03.08 | Pille Saarnits, looduskaitseja | |
| | | 15.08 | Mait Talts, teadusloolane | | |
| | | 45 (sünd 1969) | 21.08 | Aarne Luud, geograaf | |

MATSALU LOODUSFILMIDE FESTIVAL

www.matsalufilm.ee

12. MAFF



17.-21. SEPT 2014

LIHULA & HAAPSALU

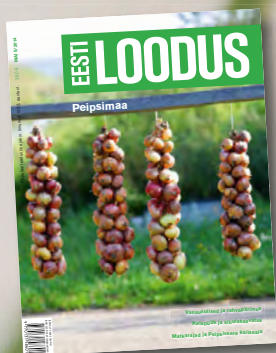


KESKONNAMINISTEERIUM

Eesti Filmi Instituut
Estonian Film Institute



EELISTA EESTI LOODUSAJAKIRJU!



Tutvu ja telli: www.loodusajakiri.ee või tel 610 4105