

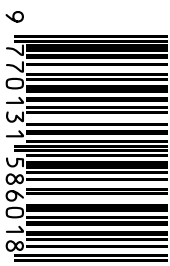
EESTI LOODUS

Südasuvi looduses Lepatriinude määraja



Kimalased vajavad õitsevaid taimi
Kuidas uurida kodukandi kliimat?
Salapärase suurte mageveekarpide elu

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



Laika matkaautode müük, rent ja teenindus



Müügil ka laias valikus matkaautode lisavarustust!

Iv Pluss TALLINN Pärnu mnt 556, Laagri 677 9060 myyk@ivpluss.ee

Iv Pluss TARTU Ilmatsalu põik 3 740 90 66 tartu@ivpluss.ee



Iv Pluss AS



73. aastakäik Nr 7, juuli 2022

www.eestiloodus.ee

- 2 Toimetaja veerg:** Piret Pappel
- 3 Sõnumid**
- 12 EL küsib:** vastavad Heidi Soosalu ja Kaido Heinma
- 14 Kuu looduses:** Viimaste pikkade päevade ja külluslike loodusvaatluste aeg. Piret Pappel
- 16 Inimtekkelise kliimamuutuse ajastu:** kuidas muutustega toime tulla?
- 18 Kiikame kaugele!** Soovitame põnevaid vaatetorne
- 20 Eesti lepatriinulaste välimääraja** Kelly Kittus annab juhiseid, mis-moodi määrata 57 Eestis seni teada olevat lepatriinulaste sugukonda kuuluvat markidat: enamasti saab liiginimetuse teada juba fotosid vaadates
- 28 Taimede ja kimalaste toiduvõrgud põllumajandusmaastikus** Riho Marja ja Eneli Viik on uurinud kimalaste toidueelistusi: mitmekesine põllumajandusmaastik õitseva taimestikuga suurendab kimalaste elurikkust
- 34 Suured mageveekarbid Eestis: kes, kus ja miks?** Henn Timm tutvustab suuremaid Eestis elutsevaid karbiliike, nende tähtsust vee-elustikus ja annab nõu, kuidas neid üksteisest eristada
- 40 Aasta seen:** Kõrreliste tõlvõvik ning tema kaaslased taime-, looma- ja seeneriigist Kadri Põldmaa selgitab tänavu esile tõstetud mikroseene elukäiku ja paljunemist: olulisel määral suunab seda peremeestaim ise
- 44 Tegutse teadlikult:** Kas suvel peab vähem magama? Martin Tikk soovib ka suvel hästi magada: suvine uni on küll lühem, ent kvaliteetsem, eriti kui hea une nimel veidi pingutada
- 46 Intervjuu:** Vähendada on vaja kasvahoonegaaside heidet, aga ka kohaneda kliimamuutustega Kliimateadlase Velle Tolliga vestelnud Katre Palo



- 50 Kuidas uurida kliima soojenemist?** Mait Sepp annab nõu kliimamuutuste kohta uurimistöö tegijale ja kirjeldab nädisena ilmastiku muutusi Kirde-Eestis
- 56 Poster:** TÜ loodusmuuseumi fotovõistluse „Metsik linn“ võidutöö; Raigo Tõnisalu
- 58 Üks Eesti paigake:** Tuhala Laulukoja ase jõeäärse heinamaa servas Juhani Püttsepp meenutab vanu heinaaja kombeid: mõnes paigas pidi isegi kiirel heinaajal pühapäeva pidama, ei tohtinud reha poole vaadatagi
- 60 Sada rida Eesti loodusest:** Kaugenenud – kuhu? Paul-Eerik Rummo
- 62 Abiks õpetajale:** Mida teha, kui leiad surnud looma?
- 64 Rajakaamera lood:** Varblase-emanda supelvann Arne Ader oli seekord pannud rajakaamera lindude suplusnõu juurde ja avastas, et varblaste suvesuplus on lustlik tegevus
- 67 Panin tähele:** müsteerium kaldavõsas
- 68 Rahvuskivi:** paekivi taasväärtustamine rahvuskivina Rein Einasto kiidab kunagisi otsustajaid, mille tulemusena sai 30 aasta eest Eesti rahvuskiviks meie eluolu kujundanud paekivi
- 74 Metsast ja põllult:** naistepuna: kas ainult naistele? Triin Nõu jagab soovitusi lihtnaistepuna kasutajatele: peale üldtuntud ravitee on mõjusa toimega ka õite õlitõmmised
- 76 Raamatud**
- 77 In memoriam:** Aare Kuusik Raik-Hiio Mikelsaar
- 78 Mikroskoop**
- 79 Ristsõna**
- 80 Ajalugu, sünnipäevad**

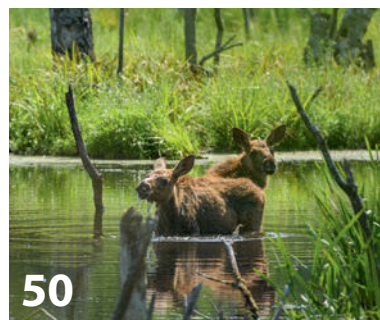


Foto: Riho Marja

Foto: Henn Timm

Foto: Timo Palo

Foto: Tiina Ploom

Ootamatud kohtumised

Imeilusa kirju nahaga rohekärnkonn on Eestis olnud oma levila põhjapiiril. Ajalooliselt on see liik meil levinud peamiselt Ida-Eestis ja olnud näiteks Piirissaarel üsna arvukas. Paraku jäävad viimased üksikute loomade leiud 21. sajandi algusesse. Põhja-Eesti kohta on sõjaeelsest ajast vaid üsna umbmäärane teade, mida hiljem pole õnnestunud kontrollida. Eesti loodusest on rohekärnkonn välja surnud. Just selline oli kõnealust liiki puudutavate teadmiste seis tänavu kevadel.

Kuid selle Eesti Looduse numbri sõnumite seas on teade, et Harjumaal kohati maikuu rohekärnkonna. Üht tõenäoliselt üsna vana emaslooma nähti teise haruldase kahepaikseliigi kõre seire käigus. Varem pole sellel alal rohekärnkonna kohatud, samuti pole teada, et liik oleks seal signinud.

Osalesin bioloogiaüliõpilase-na rohekärnkonna inventuuridel ja mõnel üksikul korral õnnestus seda eksootilise välimusega kahepaikset ka

Piirissaarel näha. Liigi hääbumise põhjused olid siiski üsna selged. Üha rohkem võssa kasvavad veekogud ei meelita avamaastikku eelistavat kahepaikseliiki sigima.

Seevastu Poola ja Valgevene küla-des olen ühe öö jooksul näinud kümneid rohekärnkonnasid. Jälgin sotsiaalmeedias Leedu loodusesõprade tegemisi ning sealgi hakatakse ilmade soojenedes postitama üha enam teateid rohekärnkonna nägemise või kuulmise kohta.

Ühelt poolt teeb teade vana üksiku looma leiu kohta väga nukraks. Võibolla on ta niimoodi veekogu ääres käinud juba mitu aastat. Soojadel toomingalõhnastel kevadöödel liikunud lombi äärde ja oodanud paarilist, keda ei tulnudki. Seejärel valmistunud hoolikalt karmiks põhjamaiseks talveks, et see üle elada ja järgmisel kevadel ööbikulaulu ajal jälle veekogu juurde siirduda.

Katsudes hoida lootusrikast vaimu, peaks mõtlema pigem nii, et seesugused vaatlused kinnitavad: teadmisi ja vaatlusandmeid looduse kohta pole kunagi piisavalt. Loodus suudab alati üllatada. Käige looduses, talletage nähtu. Õppige tundma nii tavalisi kui ka haruldasemaid elusolendeid.

Võtke alati kaasa märkmik ja fotoaparaat või nutiseade. Kandke vaatlused mõnda avalikku andmebaasi. Loodus muutub, kuid see ei tähenda, et peaksime selle kaitsele käega lööma. Äkki saame midagi koos ette võtta.

Piret Pappel

Foto: erakogu

EESTI LOODUS

73. aastakäik Nr 7, juuli 2022

Toimetuse aadress:

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

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

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

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

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

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

Küljendaja **Raul Kask**
raul@ww.ee

Väljaandja: MTÜ Loodusajakiri

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



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

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

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

Ajakiri ilmub
keskkonnainvesteeringute keskuse toetusel



KESKKONNAINVESTEERINGUTE
KESKUS

© MTÜ Loodusajakiri, Eesti Loodus®, 2022

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



Trükitoode
4041 0820



Trükitud trükikojas Printall



Eestis kohati üle mitme aastakümne taas rohekärnkonna

Mai lõpus nägid Tartu ülikooli looduskaitsebioloogid ühes Harjumaa kõreveekogus üht emast rohekärnkonna. Loom oli umbes 13 cm pikk. Kahepaiksed kasvavad kogu elu, kuigi pärast suguküpsuse saavutamist kasv aeglustub. Pikkuse põhjal võib oletada, et see rohekärnkonn on vana, kuid täpset vanust pole ainult mõõtmete põhjal võimalik öelda.

Vaatluse teinud Tartu ülikooli märgalade ökoloogia kaasprofessor Riinu Rannap selgitas, et kahepaiksete puhul on teada, et pärast elupaikade taastamist või muudel sobiva-



Foto: Riinu Rannap

Õise kõreseire ajal märgatud emane rohekärnkonn oli ligi 13 cm pikkune

tel tingimustel võivad mõned vanad loomad välja ilmuda. Tõenäoliselt oli tegu üksiku isendiga, kuna rohekärnkonna ega selle liigi kulleseid pole piirkonnas varem kohatud. Küll sigivad seal kõred.

Ajalooliselt on rohekärnkonn levinud peamiselt Ida-Eestis, teda on pikka aega peetud vähearvukaks, ent stabiilse asurkonnaga liikiks, kes on meil oma levila põhjapiiril. Esimesed märgid liigi hääbumisest ilmnasid 1990. aastate lõpus. 21. sajandi alguses tehtud inventuuril ei õnnestunud rohekärnkonna tema kunagistest elupaikadest enam leida. Põhjus on elupaikade kadumine: rohekärnkonn elutseb avamaastikel ja eelistab vähese taimeistikuga veekogusid.

Kui keegi peaks seda liiki Eestis kohtama, tuleks võimaluse korral teha foto ja teatada vaatlusest e-posti aadressil riinu.rannap@ut.ee.

Tartu ülikooli zooloogiaosakond / Loodusajakiri

CFMOTO
ESTONIA

CFMOTO
800MT TOURING

**Rikkaliku varustusega
matkamootorratas!**

Püsikiirusehoidja, suunatud automaatne väljalülitus, USB laadija, lenksuamort, keskshark, ekraani jagamine, kütusekulu arvutamine, rehvirõhu monitoring, käepideme soojendused, juhiistme soojendus, kurvituude funkt., automaatne kaug- ja lähituude lülitus, suunatud automaatne lülitus, tuuleklaas, kätekaitsmed, tagumine pakiraam, külgmised pakiraamid, esimesed kaitserauad.

Rohkem infot
motohobi.ee ja cfmoto.ee

MOTOHOBI

CFMOTO

AMETLIK ESINDAJA EESTIS



GARANTII
[3]
AASTAT

Foto: Tarvo Valker



Lõunatirk muneb tavaliselt kalju-
eenditele. Eestis pole pesitsevaid
linde varem kohatud

Eestis pesitseb lõunatirk

Lõunatirk (*Uria aalge*) on Eestis avamerel harv läbi-
rändaja, keda võib sügis-
rändel kohata Ristna ninal, Sõrve
säärel ja Loode-Eestis. Mai lõpus
leidsid Tarvo Valker, Martin
Piispea ja Uku Paal Harjumaa
piiresse jäävalt Põhja-Malusi saa-
relt lõunatirgu munadega pesad.
Teadaolevalt on see liigi esimene
tõestatud pesitsus Eestis. Põhja-
Malusil pesitsevatest lindudest
kaks on märgistatud Soomes ja
üks Rootsis.

eElurikkus/Loodusajakiri



Foto: Grete Johanna Korb

Noorte seas esikoha saanud pilt „Naabrid linnas pärast vihma“

Linnalooduse fotovõistluse võidutöödel näeb linde ja selgrootuid

Loodusfestivali linnaloodu-
se fotokonkursi „Metsik linn“
võitis sel aastal Raigo Tõnisalu
pilt „Kormoranid kaasa elamas ava-
merepurjetamise MMile“. Fotot näeb
ja selle sünnilugu saab lugeda siinse
ajalehenumbri postrilt lk 56–57.

Laste ja noorte kategoorias valis
žürii parimaks Grete Johanna Korbi
foto „Naabrid linnas pärast vihma“.

Võidutöid saab sirvida fotovõist-
luse kodulehel (metsiklinn.ut.ee). 20

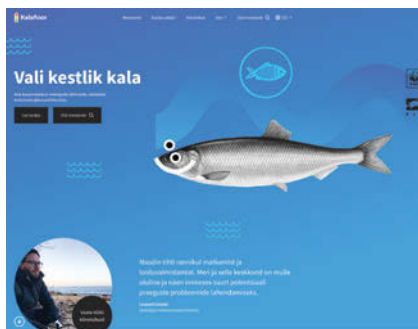
parimat tööd ripuvad suve lõpuni
välinäitusel Tartu ülikooli botaanika-
aia rosaariumi kõrval.

Loodusfestivali programmi kuu-
luv fotovõistlus „Metsik linn“ innus-
tab tähele panema linnaloodust läbi
kaamerasilma. Sel aastal laekus 188
fotot, millest 55 on laste ja noorte
tehtud.

**Tartu ülikooli loodusmuuseum ja
botaanikaaed / Loodusajakiri**

Kalafoor pakub värsket hinnangut kalade seisundi kohta

Mai lõpus avaldatud
Kalafoori hinnang Eesti
kalade seisundile näitab,
et Eestimaa looduse fond koos maail-
ma looduse fondiga (WWF) on täna-
vu kevadel taas uuendanud oma kest-
liku kalatoidu juhist. Kalafoori nime
all tuntud juhise on Eestis juba neljas.
See annab kaupmehele ja ostjale soo-
vitusi, millist kala või mereandi on



Allikas: kalafooree

jätkusuutlik süüa ja müüa.

Kestliku kalatoidu juhise antak-
se välja kõigis Läänemere-äärsetes
riikides. Liigid on juhises jagatud
seireandmete, püügikoha ja -meto-
di ning kalanduse majandamise olu-
korra järgi rohelisse, kollasesse ja
punasesse kategooriasse. Läänemere
kalade seisund pole võrreldes eel-
mise aastaga paranenud. Angerjale
näitab Kalafoor endiselt punast tuld.
Kõik hinnangud ja tarbimissoovit-
used leiab kodulehelt kalafoor.ee.

Kalafoor/Loodusajakiri



GRILLJUUSTU BURGER

Vaata retsepti:
epiim.ee/retseptid





Taastatud liigirikas loopealne Koguva külas Muhu saarel pakub elupaika nii kaitsealustele kui ka tavalisematele liikidele

Parim LIFE-i projekt on viidud ellu Eesti alvaritel

Euroopa Komisjon on valinud keskkonnaameti projekti „Elu alvaritele“ („LIFE to alvars“) parimaks LIFE-i projektiks, mis on Euroopa kaitsealade võrgus-

tikus eales ellu viidud. Viieaastase projekti käigus taastasid keskkonnaameti ja selle partnerid Tartu ülikool, Eesti maaülikool ja pärandkoosluste kaitse ühing ligi 2500

hektarit Lääne-Eestile omaseid kadakasi karjamaid. Loodi tingimused, et kohalikud talunikud saaksid karjatada lambaid, veiseid ja hobuseid.

Loopealsed ehk alvarid on Lääne-Eestile ja saartele iseloomulikud õhukese lubjarikka mullaga poollooduslikud rohumaad. Muutuste tõttu viimastel aastakümnetel olid need vääruslikud kooslused aga suuresti tähelepanuta jäänud. Alvarid on olnud traditsiooniliselt külakarjamaad – ilma karjatamiseta kasvavad nad tihe-
dalt kadakat ja mändi täis, mille tagajärjel hähtub karjamaale omane liigirikkus.

Õhukesemullalised lubjarikkad niidud on haruldased kogu maailmas, seepärast on tähtis sealseid kooslusi eriliselt kaitsta. Peale Eesti leidub loopealseid veel ainult Rootsi suur-
tel saartel.

Üleeuroopaline keskkonna- ja kliimaprojekte toetav LIFE-i programm tähistab tänavu 30. aastapäeva ja parimad projektid valiti välja just sel puhul.

Keskkonnaamet/Loodusajakiri

Soomaa haabjas sõitis Tallinna

Lennusadama jahisadama kail tervitati 3. juunil Thomas Franki ja Jevgeni Dernovoid, kes jõudsid nädala ajaga Soomaalt Tallinna ühepuulootsiku ehk haabjaga.

Haabjate asjatundja Aivar Ruukel rääkis, et juhtus mullu lugema Thomas Franki ekspeditsioonist mööda veeteid Vana-Laadogast Kaspia merele. Tänavu märtsis käis Frank Eestis haabjat valimas ja oma paadikaaslasega tutvumas.

Järgmise aasta sihtkoht on Slusegärdi küla Bornholmi saarel, kust on leitud umbes aastast 100 pärinev paadimatus. Suur osa nendest kahe tuhande aasta tagustest paatidest on laotatud ehk tule ja veega painutatud parrastega ühe-



2004. aastal ehitatud haabjas Lendav Hollandlane on jõudnud Tallinna Lennusadamasse. See paat on merd sõitnud Käsmsus ja Tallinna merepäevadel, osalenud Võhandu maratonil ja 2009. aasta laulu- ja tantsupeo tuletseekonnal

Foto: Aron Urb

puupaadid. Thomas Franki hüpoteesi järgi õppisid skandinaavlased sellist paadiehitust Läänemere idakaldalt. Frank väidab, et haabjatega võeti pikki mereretki ette juba

tuhat aastaid enne viikingeid, ja üritab seda tõestada.

Eesti meremuuseum / Loodusajakiri



Varangu paisuvare Selja jõel. Aastani 1961 töötas Varangul hüdroelektrijaam

Aita keskkonnaametil paisusid kaardistada!

Keskkonnaportaali kaardirakenduses on nüüd olemas teave Eesti vooluveekogudele rajatud paisude ja kalapääsude kohta. Keskkonnaamet ootab tagasisidet, kas kaardile kantud paisud on endiselt töökorras või juba lagunenenud.

Valdav osa ligi 1800 paisukohast on kaardistatud 2012. ja 2013. aastal inventuuri käigus. Seega võivad andmed olla osaliselt vananenud. Paljud paisud on jäetud hooletusse ning

lagunenud, osa on suletud. Samas on teada ka neid paisutusi, mis ei ole kaardile jõudnud.

Paisude info leiab keskkonnaportaalis lehelt „Andmed ja kaart“ kaardikihi alamjaotisest „Vesi“. Kui kaardile märgitud andmeid peab uuendamaks, tuleks sellest e-posti teel teada anda aadressil paisud@keskkonnaamet.ee.

Keskkonnaamet/Loodusajakiri

Alustas aasta linnu ajaveeb

Aasta linnu meeskond hakkas avaldama blogi, kust saab lugeda GPS-seadmega isaste metskurvitsate seiklustest.

Metskurvitsad ehk nepid on tuntud oma mängulennu poolest. Teadmised selle nähtuse kohta on üsna üldised ja põhinevad pigem juhuvaatlustel. Aasta linnu projekti käigus püüavad ornitoloogid kolm isast metskurvitsat ja paigaldavad neile GPS-seadmed, et jälgida ja paremini tundma õppida nepilendu.



METSKURVITS
AASTA LIND 2022

Juba mai lõpus sai GPS-seadme kaks isast neppi, kellele anti Ameerika lennukitootjate järgi nimeks Boeing ja Cessna.

Lindude püüdmisest ja nepilennu uurimisest saab lugeda aasta linnu blogist, mis asub aasta linnu kodulehel eoy.ee/metskurvits/uudised/ blogi/. Postituste autorid on Jaanus Aua ja Jaanus Elts.

Eesti ornitoloogiaühing / Loodusajakiri



Pihla-Kaibaldi looduskaitseala loodi 1998. aastal, et hoida Eesti suurimat liivikut. Eestimaa looduse fondi soovitusel võiks ala kuuluda loodava Hiiumaa rahvusparki koosseisu

Hiiumaale võiks tulla rahvuspark

Eestimaa looduse fond (ELF) tegi 8. juunil keskkonnaministeeriumile ettepaneku luua Hiiumaale rahvuspark, mis hõlmaks eelkõige saare põhja-, lääne- ja keskosas jäävaid põliseid laasi. Uus rahvuspark seoks üheks tervikuks Kõpu, Tihu, Hüti, Paope, Leigri, Pihla-Kaibaldi ja Tahkuna looduskaitseala ning Taresta ja Luidja maastikukaitseala, samuti piirkonna püsielupaigad, kaitsvatate liikide leiukohad ja vääriselupaigad koos kaitsealadega ühendava metsamaastiku ja nendega piirnevate looduslike ja poollooduslike kooslustega. Kõik alad asuvad riigimaadel.

Rahvusparki piirkonna suurus on 186,8 km², sellest 38,3 km² on sihtkaitsevöönd. Mainitud alad ei hõlma olemasolevaid kaitse- ja hoiualasid, ent ka need võiks rahvusparkiga liita, kui otsustatakse park luua. Ettepanekuga saab tutvuda veebilehel hiurahvuspark.ee.

Eestimaa looduse fond / Loodusajakiri

Foto: Andres Tennus / Tartu ülikool



Aveliina Helm rääkis rahvusülikooli 100. aastapäeva aktusel peetud loengus elurikkusest ja selle tähtsusest

Aveliina Helm astub taastamisökoloogia professori ametisse

Tartu ülikooli senat kinnitas 27. mail Tartu ülikooli botaanika kaasprofessori Aveliina Helmi taastamisökoloogia professori ametikohale. Senat tõi esile, et Aveliina Helm on üliõpilaste seas hinnatud õppejõud, kes osaleb edukalt rahvusvahelistes projektides. Samuti toonitatakse Aveliina Helmi suurt panust taastamisökoloogia uurimissuuna loomisel ökoloogia ja maateaduste instituudis. Taastamisökoloogia on rakendusökoloogia haru, mis uurib võimalusi parandamiseks kahjustunud ökosüsteemide ja maastike elurikkust ning looduse hüvede seisundit.

Tartu ülikool / Loodusajakiri



Allikas: Tartu loodusmaja

Ühispildil on kõikide keskkonnahoidlike lasteaedade ja koolide esindajad, kes said Tartu loodusmajas kätte rohelise lipu märgi

Rohelise kooli programm tunnustas Eesti keskkonnahoidlikke õppeasutusi

Programm „Roheline kool“ tunnustas 6. juunil Eesti keskkonnahoidlikke koole ja lasteaedu, kes pälvisid oma pingutuste eest rohelipu. Tartu loodusmajas peetud üritusel tänas programmi patroon president Kersti Kaljulaid haridusasutusi videosilla teel ning kohtapeal tervitas osalejaid Tartu linnapea Urmas Klaas.

Sel aastal sai keskkonnamärgise kokku 46 õppeasutust, neist 14 õppeasutust pälvisid selle esimest

korda. Roheline lipp antakse haridusasutustele, kes on seitsmesaamulise kava abil teinud selgeks oma keskkonnapõhimõtted. Rohelise kooli programm on tuntud üle maailma. Selle eesmärk on süsteemselt ja jätkusuutlikult loimida keskkonnasäästlikku mõtteviisi ja käitumist. Eestis osaleb programmis üle 180 õppeasutuse.

Tartu loodusmaja / Loodusajakiri

Konnaränne venis tänavu pikale

Kampaania „Konnad teel(t)“ ehk nii-öelda konnatalgud peeti tänavu juba 11. korda. Kahe kuu jooksul aitasid vabatahtlikud kahepaiksetel ohtlikke teelõike ületada 22 kohas. Heitliku ja külma kevade tõttu venis ränne pikemale ajale. See kestis alates esimestest soojematest öödest aprilli algusest kuni mai esimese pooleni. Põltsamaal

sai vabatahtlikelt abi 5827 kahepaikset. Järgnesid Porkuni 4966 ja Sillamäe 2145 päästetud loomaga. Tallinnas Astangu teel päästeti 2021 ja Nelijärvel 1486 kahepaikset. Kokku päästeti Eestis 18 937 harilikku kärnkonna, 1778 rohukonna, 402 raba-konna, 146 tähnikesiliku ja 4 vee-konna. Samalaadsed olid tulemused ka möödunud aastal.

Eestimaa looduse fond tegi ettepaneku suuremates kahepaiksete rändekoridorides teelõike lühikeseks ajaks sulgeda. Tänu omavalitsuste vastutulelikkusele peatati ajutiselt liiklus Tartus Ihaste teel ja Tallinnas Astangu tänaval.

Eestimaa looduse fond / Loodusajakiri

Pärnu linnalehmade projektile Euroopa auhind

Euroopa aianduspärandi võrgustik (European Garden Heritage Network), mis tunnustab silmapaistvaid avalikke parke, aedu ja avalikult kasutatavaid alasid, annab tänavu auhinna Pärnu linnalehmade projektile. See on pälvinud peaauehinna kultuurmaastiku kaitse ja arendamise kategoorias.

2012. aasta jaanuaris Pärnu linna, keskkonnaameti ja Tartu ülikooli Pärnu kolledži koostöös alanud linnalehmade projekti eesmärk oli taastada Pärnu rannaniidu looduskaitseala rannaniidud, rannikulõukad ja kaitsealuste liikide elupaigad. Selleks oli vaja puhastada rannaniit roost ja lõukad sinna kogunenud setetest ning taastada looduslik veerežiim.

Projektil on olnud veel teinegi olu-



Foto: Priidu Saart / Visit Pärnu

Pärnu rannaniidud on ajalooliselt olnud karjamaad. Nüüd on veised rannaniidul tagasi

line eesmärk: tutvustada inimestele kaitseala ja ehitada selleks välja turismitaristu. Projekt lõppes 2016. aastal, kuid matkaraja ja linnutornide eest

hoolitseb Pärnu linn edasi ning nüüdki hooldavad veised suviti rannaniite.

Pärnu linnavalitsus / Loodusajakiri

Raamatute sari **EESTI ELURIKKUS** IV köide

KIILID

Mati Martin

Raamat sisaldab 63 Eestist leitud kiililiigi kirjeldusi koos värvifotode ja levikukaartidega.

Eesti-ja ingliskeelset määramistabelit enam kui 200 joonisega, mille abil saab määrata nii valmiku kui ka viimase kasvujärgu vastseid.

Sissejuhatavas osas antakse ülevaade kiilide süstemaatikast, bioloogiast ja ökoloogiast. Esitatud on erialaste mõistete oskussõnastik.

Saadaval TÜ loodusmuuseumi ja botaanikaaias
külastuskeskuste kassades ja raamatukauplustes üle Eesti



TARTU ÜLIKOOL
loodusmuuseum ja
botanikaaias

USA

Foto: Oregoni osariigi ülikool



USA suurlinnad pole kuumalaineteks valmis

Tänavu on Las Vegases ja Phoenixis juba registreeritud kuumusrekordeid, kuigi suur osa suvest on alles ees. Ajakirjas Environmental Research Letters avaldatud uuringus on analüüsitud 50 suurlinna planeerimisdokumente. Kuumust mainitakse neis probleemina, kuid enamasti ei pakuta ühtegi lahendust, kuidas elanike olukorda leevendada. Kuumalained võivad esile kutsuda enneaegse sünnituse. Samuti tekitab kõrge temperatuur keskendumisraskusi, mis omakorda suurendab töökohas vigastuste tekke tõenäosust [1].

Allikas: PhysOrg

LÕUNA-JÄÄMERI

Allikas: Alfred Wegeneri instituut



Valminud on uus Lõuna-Jäämere sügavuskaart

Ookeani põhi mõjutab seda, kuidas vesi liigub, mil moel hoovused mõjutavad kliimat ja millised elusolendid saavad põhjal elutseda. Saksamaal Bremerhavenis asuva Alfred Wegeneri instituudi teadlaste juhatusel on Lõuna-Jäämere kohta valminud uus kaart. See aitab selgitada näiteks Antarktika ringhoovuse käitumist. Üheksa aasta jooksul kogutud andmete põhjal koostatud kaarti saab uurida kodulehelt ibcso.org (International Bathymetric Chart of the Southern Ocean, IBCSO ehk Lõuna-Jäämere rahvusvaheliselt koostatud batümeetiline kaart) [2].

Allikas: Alfred Wegeneri instituut

BRASIILIA

Foto: Diogo Luiz / Wikimedia Commons



Tibatilluke sisekõrv kahandab konna hüppavõimet

Lõuna-Brasiilias elutsevad pisikesed sadulkonnad (*Brachycephalus*) hüppavad kehvasti ja võivad maanduda selili. Ajakirjas Science Advances ilmunud uurimus kinnitab, et põhjus peitub ilmselt anatoomias. Sadulkonnadel on väga väike sisekõrv ja selles paiknevatesse poolringkanalitesse mahub vähe vedelikku, mis tundub tasakaaluelundi tööd mõjutavat [3].

Allikas: PhysOrg

INGLISMAA

Foto: Egolliroh / Wikimedia Commons



Mesilasenäpp kinnitab Inglismaal kanda

Kui kliima soojeneb, võivad paljud liigid levida põhja poole. Lõuna-Euroopas ja Põhja-Aafrikas pesitsev harilik mesilasenäpp (*Merops apiaster*) üritab tänavu sigida Ida-Inglismaal Norfolkis krahvkonnas. Siiani on see liik Inglismaal pesitsenud väga üksikutel juhtudel. Brittide kuningliku linnukaitseühingu sõnul on see märk kliimasoojenemise mõjust. Ka Saksamaal on mesilasenäpid viimase paarikümne aasta jooksul aina arvukamalt sigima hakanud. Harilik mesilasenäpp on pesitsenud ka Lätis [4].

Allikas: BBC

INDIA

Foto: Σ64 / Wikimedia Commons



Indias öitseb ebaseaduslik metsloomaäri

Sotsiaalmeedia mõjul ihal-dab üha rohkem inimesi endale mõnd eksootilist lemmiklooma. Indias kasutavad kaubitsejad ära lünka looduskaitseeaduses, mille järgi vajab CITESi konventsiooni (käsitleb rahvusvahelist kaubandust loodusliku loomastiku ja taimestiku ohustatud liikidega) nimekirja kantud loomade riiki toomine luba, kuid juba Indiasse jõudnud isendeid võib vabalt edasi müüa. Kui valitsus kuulutas 2020. aastal välja amnestia ja kutsus üles ebaseaduslikult ostetud loomi registreerima, andis ligi 32 000 inimest teada kangurustest, iguaanidest, leemuritest ja teistest liikidest [5].

Allikas: The Guardian

SRI LANKA

Foto: Nguyen Tân Phât / Wikimedia Commons



Suur segadus Sri Lanka rahvuslillega

Täht-vesiroos (*Nymphaea nouchali*) kuulutati Sri Lanka rahvuslilleks juba 1986. aastal. Valiku teinud komisjon ei lisanud oma otsuse juurde liigi pilti. Ajaleht, mis uudisest teatas, kasutas selle juures hoopis ühe võõrliigi fotot ning valeinfo hakkas levima. Võõrliik sattus ka ametlikule postmargile ja kooliõpikutesse. Kasuks ei tulnud seegi, et võõrliik oli silmatorkavate õitega ning riigis laialt levinud. Nüüd on selgunud, et need kaks liiki võivad omavahel hübriidiseeruda. Paljud botaanikud soovivad, et valitaks hoopistükkis uus rahvuslill. Üks põhjus on see, et täht-vesiroos on ka Bangladeshis rahvuslill [6].

Allikas: Mongabay

Allikad:

1. phys.org/news/2022-06-major-cities-underprepared-temperatures.html
2. awi.de/en/about-us/service/press/single-view/der-suedozean-wie-man-ihn-noch-nie-gesehen-hat.html
3. phys.org/news/2022-06-tiny-brazilian-frogs-poor-jumpers.html
4. bbc.com/news/uk-england-norfolk-61837499
5. theguardian.com/environment/2022/jun/07/kangaroos-in-the-street-and-a-suitcase-of-iguanas-india-exotic-pet-problem-aoe
6. news.mongabay.com/2022/06/the-curious-case-of-the-sri-lankan-national-flower-that-wasnt

Miks Loode-Eestis maa väriseb?

Heidi Soosalu, Eesti geoloogiateenistuse vanemgeoloog



Foto: erakogu

Eesti on geoloogiliselt rahulik piirkond, aga vahel täheldatakse maavõnkeid ka meil. Värskeim näide on nelja kilomeetri sügavusel Alliklepa lahe all Osmussaare ja Pakri saare vahel 13. juunil toimunud maavärin. Selle magnituud 2,3 on meie oludes märkimisväärne. Soodsates tingimustes võivad inimesed sellist maavärinat märgata, aga pole oodata, et hoonetele kahjustusi tekiks.

Eesti maavärinate andmestik on lünklik; usaldusväärsed märkmed ulatuvad vaid 19. sajandi alguseni. Seismojaamad on meil andmeid kogunud kõigest viimastel aastakümnetel. Enne seda pandi värinaid kirja juhuslikelt aladelt.

Varem arvati Põhjamaade piirkonna seismilisuse põhiajend olevat

vat jääajajärgne maakerge. Vahetult pärast jääaega oligi nii, aga praegu valitseb meie maapõue pingevälja globaalne laamade liikumine. Eelkõige avaldab siin mõju surve Atlandi keskahelikult, kus Põhja-Ameerika ja Euraasia laam lahku lähevad. Aeg-ajalt vabaneb kogunenud pinge nihkumise kaudu mõnes aluskorra murrangus. Värske Eesti-Soome uuring viitab sellele, et sama globaalne mõju seletab ka Eesti maavärinate toimumise mustreid.

Nii ajalooliste andmete kui ka seismojaamade registreeringute alusel tuleb Loode-Eesti ülejäänud riigist esile seismilisema piirkonnana. Seal, Osmussaare lähedal, oli 25. oktoobril 1976 ka Eesti suurim maavärin magnituudiga 4,5. Seda erakordset sündmust märkasid paljud mitmel pool Eestis ning ka naabermaade elanikud.

Miks seismilisus keskendub meil just Loode-Eestisse, sellele ei osata

veel vastata. Võib spekuloida eri seletustega. Huvitav on näiteks asjaolu, et 2013. ja 2018. aastal märkasid Haapsalu piirkonna elanikud üpris tagasihoidlike magnituudidega maavärinaid, aga ühte suuremat 2016. aastal Võrtsjärve juures ei pannud teadaolevalt mitte keegi tähele. Kas Haapsalu kohalikud geoloogilised tingimused võimendavad maavõnkeid? Loode-Eestis asuvad Kärkla ja Neugrundi meteoriidikraater, nende mõlema asukoht langeb kokku mõnede maavärinate omaga. Kas need on pingetaluvuse poolest ümbruskonnast nõrgemad kohad? Kas Loode-Eesti allub pingele Atlandi suunast rohkem kui ülejäänud Eesti? Või on hoopis terve Eesti seismiliselt enam-vähem ühtlaselt aktiivne, aga senised teadmised on andnud meile kallutatud pildi?

Selleks et selgust saada, tuleb piisavalt tiheda seismojaamade võrguga lisaandmeid edasi koguda. ■

Miks peab biojätmeid eraldi koguma?

Kaupo Heinma keskkonnaministeriumi asekancler



Foto: erakogu

Eesti kodudes tekib aastas inimese kohta üle 300 kilogrammi jäätmeid. Sellest ligi kolmandik on köögis ja toiduvalmistamisel tekkivad biojätmed. Ehkki tundub, et toitu me ju ära ei viska, käib biojätmete hulka ka palju sellist, mida enam ei sööda. Näiteks riknenud puu- ja köögiviljad ja nende koored, kalajätmed ja -luud, muna-koored, kohvi- ja teepaks koos filtriga, majapidamispaber ja salvrätid, aga ka lõikelilled ja ilma potita toataimed koos mullaga.

Selliseid jäätmeid ei tohiks panna majapidamises tekkiva muu prügi hulka. Biojätmed ei olegi tegelikult prügi, vaid ressurss, mida saab täielikult ringlusse võtta. Olmejäätmete

hulka visatuna ei saa biojätmeid sealt enam kätte, samuti määrivad ja rikuvad nad ära muu väärtusliku materjali, millest saaks samuti midagi uut valmistada.

Koduse kompostimise tulem on viljakas muld. Konteinerisse kogutud biojätmed jõuavad jätmejaama ning enamasti valmistatakse neist samuti komposti, mida sobib kasutada muldaviljakuse parandajana. Lähiaastail on aga ette näha ka biogaasi tootmise kasvu, mida kasutatakse autokütuseks, majade kütteks ja elektri tootmiseks.

Biojätmete eraldi kogumine on vajalik, kuid see on ka kohustuslik. Juba 2023. aasta lõpuks peavad kohalikud omavalitsused (KOV) tagama biojätmete tekkekohal liigiti kogumise või kohapeal kompostimise. Enamikus kohalikes omavalitsustes muutuvad jäätmeveo tingimused aga juba sel aastal.

Linnades ja alevites elavatel inimestel tekib võimalus ja kohustus koguda biojätmeid konteinerisse ning need ära anda nii-öelda kodukselt. Eri liiki jätmete eri kastidesse kogumine vajab majapidamises küll esiti harjumist, kuid on elanikele enamasti soodsam. Jätmeveo hind on omavalitsuseti erinev, aga liigume suunas, kus segaolmejäätmete äraandmine muutub üha kallimaks, mistõttu biojätmete liigiti kogumine säästab rahakotti, kuna olmejäätmeid tekib selle võrra vähem.

Maapiirkondades jätkub kompostimine, kuid nüüd tuleb tähele panna, et KOV-id määravad nõuded kodusele kompostile. Toidujätmeid tuleks alati kompostida kinnises kompostoris, kuna lahtisena meelitavad nad ligi linde ja metsloomi, kes ei peaks elumajade lähedusse tulema. Täpsemad kompostimise juhised leiab omavalitsuse jäätmehoolduseeskirjast. ■



Teleskoobid.ee

CHOOSE TO SEE MORE

NÄE LIIKUMIST ESIMESENA JA TUNNE ENNAST TURVALISENA



Telli kohe siit: www.teleskoobid.ee



BROWNING

reolink

DÖRR

BolyGuard

BRESSER

BURREL



Juulis jätkub tagasihoidlike kaunitaride kõrreliste õitseaeg. Loodtimut kasvab kuivadel niitudel ja klibul. Põhja- ja Lääne-Eestis on see sageli punakate kõrtega liik tavaline. Loodtimut õitseb juunis-juulis. Tema õisik aheneb tipu poole. Pildistatud Virumaal Mahul

Viimaste pikkade päevade ja külluslike loodusvaatluste aeg

Juuli alguse ööd on peaaegu sama valged kui juunis, marjad küpsevad ja statistiliselt on käes kõige soojem aeg. Iga mööduva nädalaga jäävad päevad pisut lühemaks ja tähelepanelik silm märkab looma- ja taimeriiki valmistumas uueks aastaajaks.

Piret Pappel

Tähistaevahuvilised said juunis vaadelda hommikutaevas rivistuvaid planeete, kuid tähtedest paistavad südasuvel üksnes kõige heledamad. Seevastu juba juuli viimasel nädalal võib vähese valgusreostusega paigas märgata Linnutee õrna kuma. On ka juba aeg. Meie esivanemad uskusid, et Linnuteed mööda lendavad rändlinnud talvitama ning esimesed rändurid, kellele tuleb teed näidata, ongi juba liikvel.

Näiteks rändavad pardid tundraaladelt Läänemere madalikele sulgima. Juuli lõpu poole jäävad eriti hästi silma Taani vetesse liikuvad isaste mustvaeraste salgad, üks parimaid kohti nende vaatluseks on Läänemaal Põõsaspea neemel.

Tiibu hakkavad proovima nende suurte röövlinnuliikide pojad, kes pole kevadel kõige esimeste pesitsejate seas. Juuli alguses hakkavad lennuvõimestuma noored kaljukotkad, pigem kuu lõpus õpivad lendama kalakotka pojad.

Kesksuvel on paljudel imetajatel pojad juba üsna suured. Näha võib rebasekutsikaid ja kährikuid. Suve alguses poeginud käsitiivaliste poegimiskolooniad on juba lagunened, kuid suurkõrvad ja veelendlased saavad pojad just sellel ajal.

Juuli lõpus algab metskitse jooksu-aeg ja üha rohkem on kuulda sokkude hääli. Metskits on selline liik, kelle munarakk ei hakka viljastumise järel kohe arenema. Nii sünnivad talled alles järgmise suve hakul.

Jaanipäevaealne maasikaootus on unustatud ja metsamarjade valik muutub üha mitmekesisemaks. Igähele oma: kes ootab mustikate valmimist, kelle meelest pole suvi täiuslik korraliku murakasaagita.

Jätkub allergikuid piinav kõrreliste õitseae. Need, kelle nina õietolmu pärast pidevalt ei tilgu, saavad uurida tagasihoidlikke kõrreliste õisi. Kõrsi uurides tasub vaadata, ega kusa-gil torka silma tänavuse aasta seent kõrreliste tõlvõvikut. Selle mikroseene tunneb ära paksu kollakasvalge või helepruuni koorikja katte järgi, mis kasvab niidukõrreliste ülemistele lehetuppedele. Kõrreliste tõlvõvikust saab pikemalt lugeda sel-lest ajakirjanumbrist lk 40–43.

Pisikesi olendeid liigub juulis igal pool. Vändra kihelkonnas on juulit kutsutud ka hobusenoogutuse kuuks, kuna hobused noogutavad siis kii-nide ja parmude peletamiseks alata-sa pead. Kahetiivalised kiusavad ka teisi imetajaid, sealhulgas inimest-ki. Erinevalt sääsehammustusest ei teki parmu toidulauaks olnud naha-le kupla, sest parmu hammustavad vere joomiseks naha sisse väikese augu, kuid ei erita sinna hüübimist



takistavaid aineid ega muid ühen-deid, mis kuuluvad sääse keemilisse varustusse.

Heinakuus lendab hulganisti ringi mitmesuguseid liblikaid. Päeval ajal näeme ringi lendamas ohakaliblikaid, täpikuid ja sinitiibu. Entomoloogide kinnitusele on juuli Eesti parim öölibli-kaeg. Just siis on seirepüükides kõige rohkem liike ja ka isendeid. Külma ja muutlik ilmastik võib liikide lennuaega loomulikult nihutada.

Tihti peetakse ööliblikate määra-

Hariliku päevakoera eestiivad on valge- ja pruunikirjud. Punakasoranžidel tagatiibadel torkab silma tumesinine muster. Iga liblika tiivad on natuke omamoodi

mist tüütuks või suisa või-matuks, sest kes neid pisikesi halle olendeid eristada suudab. Ometi on ka nende seas igapähele äratuntavaid liike, nagu näiteks mul-luse aasta liblikas harilik päevakoer, kelle portree kaunistas Eesti Looduse 2021. aasta juulinumbri esikaant.

Seda liiki liblikad lendavad pigem juuli teisel poolel. Liik on üsna tavaline ja levinud üle kogu Eesti. Kuna harili-ku päevakoera valmik tegutseb öösiti, pannakse teda tähele palju harvem kui päeval ringi liikuvad karvaseid röö-vikuid. Ometi leidub teda kultuur- ja avamaastikul. Hariliku päevakoeraga võib kohtuda näiteks koduaias, võsas-tikes, raiesmikel ja metsaservades. See ilus liik tasub selgeks õppida ja nii saab endale öelda, et tunnend kindlasti ära vähemalt ühe ööliblikaliigi. ■

H₂O

KÜLASTUS- MÄNG

KLIIMAMUUTUSED

1. juuni – 1. september 2022

WWW.KULASTUSMANG.EE

f H2O KÜLASTUSMÄNG

Alatskivi Looduskeskus /
Eesti Maanteemuuseum /
Jääaja Keskus / Järvemuuseum Akva:rium /
Kalevipoja muuseum /
RMK Elistvere loomapargi külastuskeskus /
Tartu loodusmaja / Tartu Ülikooli botaanikaaed /
Tartu Ülikooli loodusmuuseum /
Tartu Ülikooli muuseum /
Teaduskeskus AHHA /
Vapramäe Loodusmaja

Keskkonnakäpp

RIIKLIKULT TUNNUSTATUD

TEADUSE
POPULARISEERIJAN

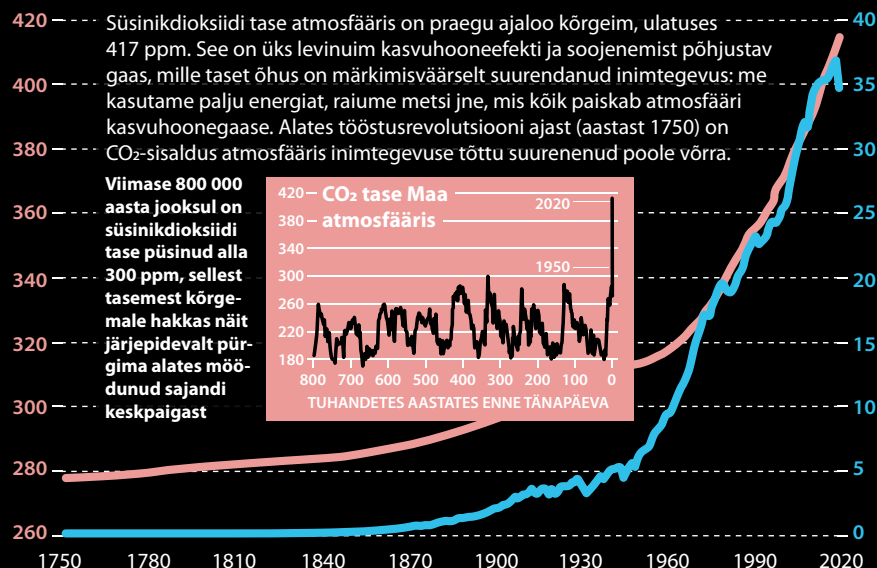
Eesti
Teadusagentuur

Inimtekkelise kliimamuutuse ajastu: kuidas muutustega toime tulla?

Maa ajaloos on kliimamuutusi tulnud ette korraldult: jääajad on vaheldunud soojemate perioodidega. Nende muutuste ajend on olnud ulatuslikud loodusprotsessid. Ent tänapäeval räägime inimtekkelisest kliimamuutusest. Viimase paarisaja aasta jooksul on inimtegevus olnud nii hoogne, et sellega on vallandunud muutused kliimas. Sellesse ajavahemikku jääb tööstusrevolutsioon, järsk inimpopulatsiooni kasv, muutunud on elatusstandard, võimalikuks on saanud üha mugavam elu ning kujunenud tarbimisühiskond. Oleme jõudnud olukorda, kus hoogustunud kliimamuutused tekitavad hirmu. On seatud siht inimtekkelist kliimamuutust pidurdada ja ühiskonna ümberkorralduste kaudu muutustega kohaneda.

Milles inimtekkeline kliimamuutus avaldub?

CO₂-sisaldus atmosfääris MILJONITES OSAKESTES



Metaan on teine oluline kasvuhooneefekti tekitav gaas. Hinnanguliselt kuni 60% praegusest metaanivoost maismaalt atmosfääri pärineb inimtegevusest

Metaani sisaldus atmosfääris, miljardit osakest

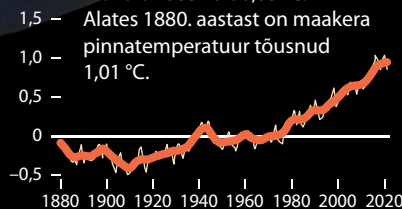
1800 1900 2000 2100

Foto: NASA / Scientific Visualization Studio

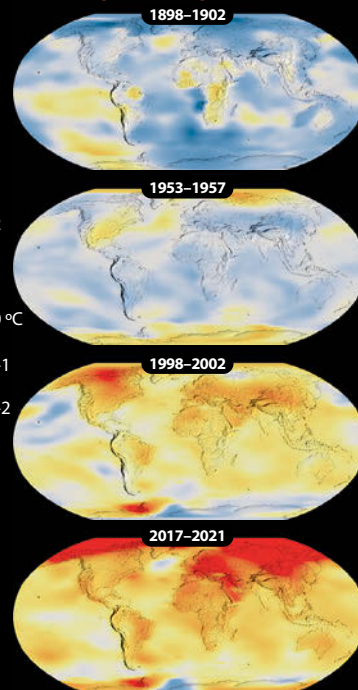
Maa aluspinnatemperatuur

Maakera pinnatemperatuur on kliimamuutuste tõttu aina soojenenud. Joonis kajastab, kui palju soojem või külmem on maakera pinnatemperatuur olnud võrreldes 1951.–1980. aasta keskmisega.

Mullu oli see näit 0,85 °C.

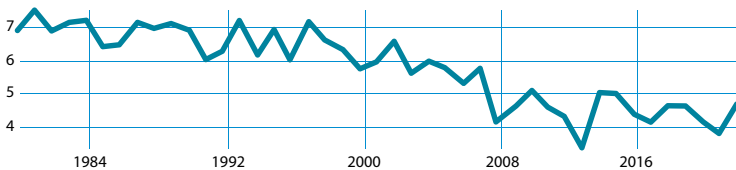


Maa aluspinnatemperatuuri muutus



Arktika merejää ulatus

MILJONITES RUUTKILOMEETRIDES



Arktika jääväli

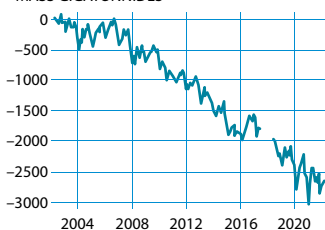
Arktika ookeani katva jääväli ulatus on aja jooksul tunduvalt kahanenud. Alates 1979. aastast (kui said võimalikuks satelliidipildid) on merejää ulatus vähenenud 13% iga kümnendi kohta. Kõige väiksemat ala kattis jää Arktika ookeanis 2012. aasta septembris: kõigest 3,39 mln km². Mulluse septembri miinimum oli 4,72 mln km².

Jääkilbid ja liustikud

Maakeral leidub liustike ja jääkilbiga kaetud piirkondi. Ulatuslikumad on Gröönimaa ja Antarktis, mida katva jää mass aina väheneb. Alates 2002. aastast on Gröönimaa jää mass vähenenud keskmiselt 274 mld tonni aastas ja Antarktise oma keskmiselt 152 mld tonni aastas.

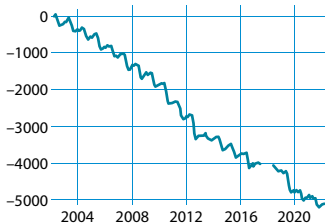
Antarktise jääkilbi vähenemine

MASS GIGATONNIDES



Gröönimaa jääkilbi vähenemine

MASS GIGATONNIDES



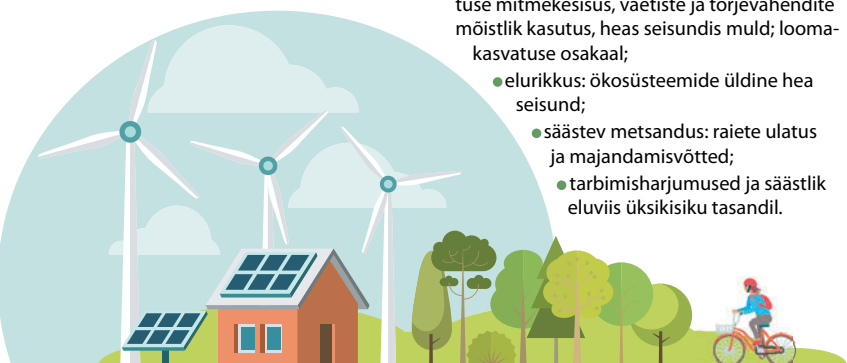
Kliimasoojenemine mõjutab kõige teravamalt Arktikat
Foto: Timo Palo

Kuidas vähendada inimõju kliimale?

Selleks et kliimamuutusi pidurda ja muutustega toime tulla, on vaja ümberkorraldusi peaaegu igal elualal. Edusamme aitavad teha rahvusvahelised kokkulepped, aga ka iga inimese valmisolek muuta oma liikumis-, tarbimis- ja muid harjumusi.

Peamiselt on tähelepanu keskmes:

- kliimapoliitika: rahvusvahelised lepped ja tegevuskavad, mis aitavad hoida sihti ja piire;
- fossiilkütuste asendamise võimalused, energiatarbe muutused: suurendada päikese-, hüdro-, tuule-, bioenergia osakaalu, arutelu all on ka ajakohased tuumajaamad;
- muudatused transpordisektoris: ühistranspordi laialdasem levik;
- energiatõhus elamumajandus;
- keskkonnahoidlik põllumajandus: maakasutuse mitmekesisus, väetiste ja tõrjevahendite mõistlik kasutus, heas seisundis muld; loomakasvatuse osakaal;
- elurikkus: ökosüsteemide üldine hea seisund;
- säästev metsandus: raiete ulatus ja majandamisvõtted;
- tarbimisharjumused ja säästlik eluviis üksikisiku tasandil.



Globaalse soojenemise tõttu sulab jõudsalt Antarktise jääkilp

Foto: Timo Palo



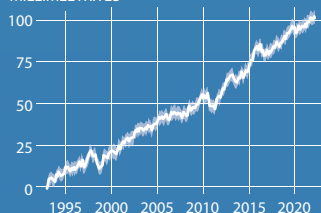
Maailmamere tase

Maailmamere tase tõuseb, kuna kliima soojenedes sulavad liustikud ja jääkilbid. Oma panus on ookeanivee soojenemisel,

mille käigus vesi paisub.

Meretaseme tõus

MILLIMEETRIDES



Väga suure osa globaalsest soojenemisest ongi tinginud ookeani soojusmahutavus.

Alates 1993. aastast on maailmamere tase tõusnud umbes ühe meetri võrra.

Ookeanide soojussisaldus

Valdav osa globaalsest soojenemisest leiab aset ookeanides. Viimasel kümnendil on ookeanivesi iseäranis kiirelt soojenenud, rekordiliselt soe oli maailmamere vesi mullu, 2021. aastal. Ookeanivee soojushulk on alates 1955. aastast suurenenud 337 zetadžauli võrra.

Selline võrdlemisi kiire soojenemine seab ohtu paljud veeorganismid, sh korallrahud. Teatavasti seab külm merevesi süsinikku paremini, seega, ookeanide soojenedes see võime väheneb.

Ookeanide soojussisaldus

ZETADŽAULIDES



Liiga soojaks muutunud ookeanivesi tekitab korallides stressi. Selle tõttu häviv sümbioos vetikatega ning korallid pleegivad ära, lõpuks hukkuvad



Foto: Vardhanj / Wikimedia Commons

Vaata ka:

- Eesti keelne veebileht, kuhu on koondatud asjakohane teave kliimamuutuste kohta: ülevaade kliimamuutuste olemusest, põhjustest, tagajärgedest ja lahendustest, kliimamuutused.ee
- NASA kliimamuutuste veebileht, climate.nasa.gov
- IPCC ehk valitsustevahelise kliimamuutuste nõukogu veebileht, ipcc.ch
- Euroopa Komisjoni ja Euroopa keskkonnaagentuuri veebiplatvorm kliimamuutustega kohanemise kohta, climate-adapt.eea.europa.eu

Kiikame kaugele!

Soovitame põnevaid vaatetorne, kuhu ronida südasuviste matkade ajal.

NB! Nii mõnigi menukas torn on tänavu remondi tõttu suletud (näiteks Matsalu rahvusparkis Kloostri ja Suitsu vaatetorn, Rannametsa vaatetorn Luitemaa looduskaitsealal). Riigimetsa majandamise keskuse (RMK) hallatavate tornide kohta saab ajakohast infot veebilehelt loodusegakoos.ee. Kontrollige üle, kas teie matkateele jäävasse torni saab minna tänavu või tuleb oodata järgmist suve.

Pikanõmme (Majakivi) vaatetorn Kõrgus 24,5 m

Asub Lahemaa rahvusparkis Majakivi–Pikanõmme õpperajal. Ehitatud Pikanõmme luite laele (kõrgus merepin-nast 33 m). Hea vaade Juminda poolsaarele.



Foto: RMK



Foto: RMK

Palli vaatetorn Kõrgus 16 m

Asub Kõpu poolsaare põhjaküljel Palli säärel. Hea vaade rannikule ja merele.



Foto: RMK

Kirimäe vaatetorn Kõrgus 7 m

Asub Silma looduskaitsealal. Pakub vaadet madalaveelisele Saunja lahele ja selle rannaniitudele, kus saab vaadelda rändel peatuvaid veelinde. Suvel pesitsevad siin kahlajad.

Haapsalu

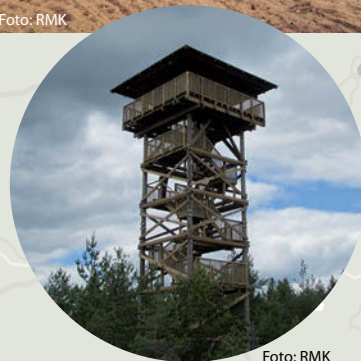


Foto: RMK

Mukri raba vaatetorn Kõrgus 18 m

Asetseb Mukri maastikukaitsealal Mukri raba õpperajal, mis sobib hästi ka pise-matele matkahuviile.

Pärnu

Tuhu vaatetorn Kõrgus 5 m

Asub Tuhu maastikukaitsealal matkaraja juures. Vaatetorn Trepp on valminud koostöös Eesti kunstiakadeemia üliõpilastega. Tornist avaneb vaade looduslikule soomaastikule.

Rauna vaatetorn Kõrgus 30 m

Asub Viidumäe looduskaitsealal Raunamäel, mis on Saaremaa kõrgeim koht (merepin-nast 54 m). See on kunagine metsa-valvetorn, kust selge il-maga näeb Vilsandi ma-jakat ja Kihelkonna kiriku torni.



Foto: RMK



Foto: Urmas Luik / Pärnu Postimees

Valgehobusemäe vaatetorn

Kõrgus 25 m

Paikneb Mägede külas Valgehobusemäel (kõrgus merepinnast 106,9 m). Kõrvemaa kõrgeimast tipust avaneb vaade lähümbruse maastikele.



Foto: Ahti Randmere / Wikimedia Commons



Foto: RMK

Emumäe vaatetorn

Kõrgus 21,5 m

Asub Pandivere kõrgustiku ja kogu Põhja-Eesti kõrgeimas tipus (merepinnast 166,5 m). Tiit Hanseni projekti järgi ehitatud torni tippu viib 115 astmega keerdtrepp.

Foto: Aulo Aasmaa / Wikimedia Commons



Foto: RMK



Foto: Priit Pullerits / Postimees

Iisaku vaatetorn

Kõrgus 28 m

Paikneb Alutaguse rahvusparkis Täriveres mäel (kõrgus merepinnast 94 m). Selge ilmaga näeb paarikümne kilomeetri kaugusel olevat Kuremäe kloostrit ja pisut lähemal asuvat Peipsi järve.

Raigastvere vaatetorn

Kõrgus 18 m

Asub Vooremaa maastikukaitsealal Raigastvere voorel. Tornist saab nautida vaadet Eesti ainsale suurvoorestikule.



Foto: Merryapples / Wikimedia Commons

Viti vaatetorn

Kõrgus 20 m

Asub Elva maastikukaitsealal Vitipalu mõnastikus. Tornist näeb vaheldusrkast maastikku, järvi ja metsi.



Foto: RMK



Foto: RMK

Valgesoo vaatetorn

Kõrgus 29,7 m

Asub Valgesoo maastikukaitsealal.

Lever Lõhmuse projekteeritud vaatetornist avaneb suurepärane vaade Valgesoo rabale, põlismetsale ja vanale männimetsale ehk Parunimännikule.

Rõuge vaatetorn

Kõrgus 30 m

Asub Rõuge Ööbikuror. Kahe linnupesa-ga puud meenutava torni idee autor on arhitekt Karmo Tõra.

Foto: Jaan Künnap / Wikimedia Commons



Viljandi

Parika järve vaatetorn

Kõrgus 6 m

Asub Parika looduskaitsealal. Tornijuurde saab mööda laudteed kõndides, vaadelda saab rabas ja järvel tegutsevaid linde.

Harimäe vaatetorn

Kõrgus 28 m

Paikneb Otepää looduspargis. Tornist möödub Tartu maratoni rada. Harimägi on üks Otepää kõrgustiku suuremaid lavamägesid (kõrgus merepinnast 211 m). Tornist avaneb vaade Otepää ja Karula kõrgustikule.



Foto: RMK

Põlva

Võru

Eesti lepatriinulaste välimääraraja

Lepatriinulaste sugukond (*Coccinellidae*) torkab vähemalt Eesti mardikate seas silma värvikirevuse ja iseloomulike mustritega. Erinevalt enamikust putukasugukondadest saabki meie lepatriinude liike üpris kindlalt määrata keha üldise värvusmustriga järgi: võrreldes huvipakkuvat putukat lihtsalt eri liikide fotodega. Mõningaid tunnuseid on siiski tarvilik hoolikamalt silmas pidada, need on allpool lühidalt kirja pandud.

Kelly Kittus

Ouline mõiste, mida mardikate tunnuseid lugedes on vaja teada, on **ees-selg**: nõnda nimetatakse kitiinkilpi, mis asetseb kattetiibade ja pea vahel. Lepatriinude puhul on tähtis mõiste **täpivalem**: see on numbrikombinatsioon, kus on loetletud ühe kattetiiva täppide arv kehaga risti asetsevatel ridades, eestpoolt alates. Näiteks hariliku käokirjaku täpivalem on 1-3-2-1. Seega, kõige esimeses reas on kummalgi tiival 1 tähn, järgmises reas kummalgi 3, järgmises kummalgi 2 ja kõige tagumises reas taas kummalgi kattetiival 1 tähn. Kui täpivalemis on arv 1½, siis see tähendab, et antud reas on kummalgi tiival üks terve tähn ja üks tähn asub kattetiibade kokkupuutejoonel (nn õmblusel), nii et kummalegi kattetiivale jääb sellest tähnist pool. Täpivalemi puhul tuleb siiski silmas pidada, et lepatriinude tähnide arvud võivad varieeruda ka liigi sees, seega paraku ei pruugi valem tingimata liigi iga isendiga klappida.

Lepatriinulastega võivad sarnaneda ka teiste mardikasugukondade, näiteks poilaste liigid, samuti näiteks seenetriinulaste sugukonda kuuluv seenetriinu. Neid liike sinne määrata ei hõlma.

Seitsetäpp-lepatriinu (*Coccinella septempunctata*)

- **Pikkus:** 5–8 mm
- **Tunnused:** põhivärvus varieerub kollasest punaseni, punane siiski



Foto: Aivo Tamm

- **levinum;** kattetiibadel kokku seitse tähni, mis ei ole omavahel liitunud.
- **Elupaik:** kõige levinum lepatriinu Eestis ja Soomes; neid võib olla sama palju kui teisi lepatriinulaste liike kokku; elutseb mitmesugustel leht- ja okaspuudel, talvitub selt-singutes.
- **Sarnased liigid:** *Coccinella magnifica*

Coccinella magnifica



Foto: Lloyd Davis

- **Pikkus:** 5,5–8 mm
- **Tunnused:** värvus varieerub kollasest punaseni, aga punane on siiski valdav; kattetiibadel kokku seitse või enam tähni nagu seitsetäpp-lepatriinul, aga kehakujult saledam.
- **Elupaik:** kadakal, okaspuudel, liivaluidetel, tühermaadel; elutseb

koos *Formica rufa* rühma kuuluvate sipelgatega.

- **Sarnased liigid:** seitsetäpp-lepatriinu

Viistäpp-lepatriinu (*Coccinella quinquepunctata*)



Foto: Gilles San Martin / Wikimedia Commons

- **Pikkus:** 4–6 mm
- **Tunnused:** põhivärvus kollakas kuni punane, enamasti siiski punane; kattetiibadel kokku viis tähni; keskosa tähnid on tavaliselt suuremad.
- **Elupaik:** mitmesugustes elupaikades, eelistab sooje elupaiku.

Üksteistäpp-lepatriinu (*Coccinella undecimpunctata*)



Foto: Gilles San Martin / Wikimedia Commons

- **Pikkus:** 4–5,5 mm
- **Tunnused:** põhivärvus varieerub kollasest punaseni; täpivalem 1½-2-2; tähnid võivad ka puududa (pildil oleval isendil puuduvad esimese rea küljetähnid).
- **Elupaik:** mererandadel, liivastel aladel; peale lehetäide sööb näiteks tüümiani.

Coccinella trifasciata

- **Pikkus:** 4,5–6 mm
- **Tunnused:** põhivärvus varieerub kollasest punaseni; täpid on



ühinenud kolmeks triibuks, mida teistel liikidel ei leidu.

- **Elupaik:** rannaniitudel, pajudel, teede ääres, aga ka soodes.

Raba-lepatriinu (*Coccinella hieroglyphica*)



- **Pikkus:** 4–5 mm
- **Tunnused:** põhivärvus kollakas, kattetiibade kokkupuutejoonel (õmblusel) punakas triip; eesselg must, selle eesnurgad valkja ümara tähniga; mustad tähnid kattetiibadel on nii piki- kui ka ristsuunas ühendatud.
- **Elupaik:** märgaladel; mändidel ja kanarbikul

Kakstäpp-lepatriinu (*Adalia bipunctata*)



- **Pikkus:** 3,5–6 mm
- **Tunnused:** leidub väga mitmesuguseid vorme; tavaline värvusvorm on punakas kahe selge musta tähniga; mustal värvusvormil kaks punast nurgelist tähni kattetiiba-



de keskel ja kaks kattetiibade eeservades.

- **Elupaik:** väga erisugustes keskkondades, nii leht- kui okaspuudel, ka niitudel ja väga kuivades elupaikades; tihti talvitub aknavahedes.
- **Sarnased liigid:** aasia arlekiinlepatriinu võib olla sarnase värvusega, ent on suurem.

Rist-lepatriinu (*Adalia conglomerata*)



- **Pikkus:** 3,5–4,5 mm
- **Tunnused:** põhivärvus kollakas; eesseljal *M*-tähe kuju; kattetiival ruudustiku muster, mustad ühendatud laigud; musta värvuse osakaal varieerub.
- **Elupaik:** peamiselt kuuskedel, aga ka mändidel.
- **Sarnased liigid:** kaugelt vaadates võib segi ajada roosatriinuga.

Kümmetäpp-lepatriinu (*Adalia decempunctata*)



- **Tunnused:** värvus väga varieeruv;



tavalisim on oranžikaspunane, aga leidub ka näiteks tumepruune vorme valgete laikudega ja musti oranžide laikudega.

- **Elupaik:** lehtpuudel, parkides, aedades; toitub lehetäidest.
- **Sarnased liigid:** must vorm kahe punase täpiga meenutab lehtpuukilpatriinut, kes aga erineb kehakuult, või arlekiinlepatriinut, kes on suurem.

Harmonia quadripunctata



- **Pikkus:** 5–7,5 mm
- **Tunnused:** kattetiibade põhivärvus punane või pruun; näivad määrdunud või kulunud; täpivalem 1-3-3-1 või 0-1-1-0.
- **Elupaik:** okaspuudel, peamiselt mänd ja nulg.
- **Sarnased liigid:** meenutab *Harmonia axyridis*'e punaseid vorme, aga *H. axyridis* pole määrdunud.

Aasia arlekiinlepatriinu (*Harmonia axyridis*)

- **Pikkus:** 5–8 mm
- **Tunnused:** väga varieeruva värvusega; tiivatähne võib olla 0–21; kattetiibadel ei leidu valget värvust; eesselja tähnid võivad moodustada *M*-tähe kuju; jalad ja alakülg pruunid või oranžikad (teistel

Foto: Charles J. Shars / Flickr

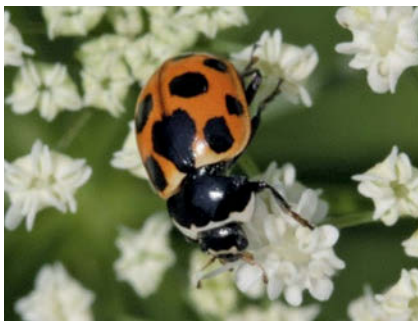


liikidel enamasti mustad).

- **Elupaik:** sageli parkides, hoovides; talvitub puukoore all, aga ka nt hoonetes; lendavad valgusele; Eestis on liiki leitud alates aastast 2021.

Kroontriinu (*Ceratomegilla notata*)

Foto: Aivo Tamm



- **Pikkus:** 5–6,5 mm
- **Tunnused:** põhivärvus varieerub kollasest oranžini; laikude suurus on erinev; eesselja tähn võib meenutada M-tähte.
- **Elupaik:** põllumaadel, heinamaadel, metsaservades.

Väike-aasatriinu (*Hippodamia tredecimpunctata*)

Foto: Aivo Tamm



- **Pikkus:** 5–7 mm
- **Tunnused:** põhivärvus kollakas-oranž; eesselja küljeäärisel on must tähn; kattetiibadel kokku 13 musta tähni, täpivalem 1½-2-2-1.
- **Elupaik:** niisketel aladel, nagu ran-

naniidud ja soostikud; võib leida ka kuivematest kohtadest.

Suur-aasatriinu (*Hippodamia septemmaculata*)



Foto: Gilles San Martin / Wikimedia Commons

- **Pikkus:** 5–7 mm
- **Tunnused:** põhivärvus kollakas-oranž; eesselja heledal küljeäärisel puudub must tähn; kattetiivad 7–11 musta tähniga; kattetiibade esiosa tähnid moodustavad T-tähe kuju.
- **Elupaik:** niisketes elupaikades, nagu niisked niidud, sood, kaldaäärsed.

Hippodamia variegata



Foto: Lukas Large / flickr.com

- **Pikkus:** 3,5–6 mm
- **Tunnused:** põhivärvus varieerub heleoranžist tumeoranžini; täpivalem 1½-2-2-1.
- **Elupaik:** kuivad keskkonnad.
- **Sarnased liigid:** suur-aasatriinu, aga *H. variegata*l puudub T-tähe kuju.

Kalmusetriinu (*Anisosticta novemdecimpunctata*)

- **Pikkus:** 3–4 mm
- **Tunnused:** pikliku kehaga; värvus varieerub valkjasbeežikast (sügisel) kollase-oranžikani (suvel); kattetiibadel kokku 19 tähni, eesseljal 6.
- **Elupaik:** sootaimedel, veekogude ääres.



Foto: Aivo Tamm

- **Sarnased liigid:** õnnetriinu, aga kehakuju erineb selgelt.

Õnnetriinu (*Psyllobora vigintiduopunctata*)



Foto: Aivo Tamm

- **Pikkus:** 3–4,5 mm
- **Tunnused:** täpivalem 3-4-1-2-1; eesseljal viis täppi.
- **Elupaik:** alustaimestik, niitudel, harva leppadel; sööb seeni perekonnast *Erysiphales*; talviti kolooniates.
- **Sarnased liigid:** kalmusetriinu, aga õnnetriinu keha on ümaram.

Lutserntriinu (*Subcoccinella vigintiquatuorpunctata*)



Foto: Aivo Tamm

- **Pikkus:** 3,5–4,5 mm
- **Tunnused:** kumbki kattetiib 12 musta punktiga; eesseljal punktid ebaselged.
- **Elupaik:** taimtoiduline, liblikõielistel; kohati peetakse kahjuriks.

Läänetriinu
(*Tytthaspis sedecimpunctata*)

Foto: Aivo Tamm



- **Pikkus:** 2,5–3,5 mm
- **Tunnused:** kattetiib 8 musta täpi- ga, millest kolm külgmist pikisuu- nas ühendatud; kattetiibade kok- kupuutejoonel (õmblusel) must triip; tähnid ei liitu õmblustriibuga.
- **Elupaik:** kuivematel aladel.

Ankurtriinu
(*Propylea quatuordecimpunctata*)

Foto: Aivo Tamm



Foto: Aivo Tamm



- **Pikkus:** 3,5–5 mm
- **Tunnused:** kumbki kattetiib seits- me ristkülikukujulise tähniga, mis liitudes omavahel ja õmblustriibuga (triibuga kattetiibade kokkupuute- joonel) moodustavad ankru kuju; eesselg kahe valkja tähnita; väga erinevad värvusvormid.
- **Elupaik:** väga mitmesugustes keskkondades, eriti lehtpuudel; talvel kolooniates.

Roosatriinu
(*Oenopia conglobata*)



Foto: BJ Schoenmakers / Wikimedia Commons

- **Pikkus:** 4–5 mm
- **Tunnused:** põhivärvus roosa- kas või kollane; eesseljal 7 musta tähni; täpivalem 2-2-1-2-1; kesk- mine tähn võib ühineda õmblus- triibuga (triibuga kattetiibade kok- kupuutejoonel).
- **Elupaik:** lehtpuudel; toitub lehe- täidest; talvitub puukoore all.

Rohutriinu
(*Coccinula quatuordecimpustulata*)



Foto: Aivo Tamm

- **Pikkus:** 3–4,5 mm
- **Tunnused:** mõlemal kattetiival kummaski reas seitse ümmargust tähni, täpivalem 2-2-2-1.
- **Elupaik:** soojades kohtades, mada- las taimestik.
- **Sarnased liigid:** ankurtriinu

Silmiktriinu
(*Anatis ocellata*)



Foto: Aivo Tamm

- **Pikkus:** 7–10 mm



Foto: Aivo Tamm

- **Tunnused:** üks suurimaid lepatrii- nusid Euroopas; põhivärvus noor- tel kollakas, hiljem punane; väga suure värvivarieeruvusega liik; tähnid võivad olla täiesti mustad, valgete ääristega või valged; mus- tad laigud võivad olla liitunud eba- korrapärasteks triipudeks.
- **Elupaik:** kuuskedel, lehistel, män- didel; talvel kolooniatena.

Harilik käokirjak
(*Calvia quatuordecimguttata*)



Foto: Aivo Tamm

- **Pikkus:** 5,5–6 mm
- **Tunnused:** tumepruun, kumb- ki kattetiib seitsme tähniga, täpi- valem 1-3-2-1; keskmised tähnid moodustavad ristipidised read.
- **Elupaik:** lehtpuudel
- **Sarnased liigid:** teised *Calvia* lii- gid, eristada tähnide arvu ja mustri ning põhitooni järgi.

Käokirjak *Calvia decemguttata*



Foto: Aivo Tamm

- **Pikkus:** 5–6,5 mm
- **Tunnused:** värvus helepruun,

kollakas; kumbki kattetiib viie tähniga, täpivalem 2-2-1; tähnide suurus väga varieeruv.

- **Elupaik:** lehtpuudel, eriti pärnadel; parkides, aedades, segametsades.
- **Sarnased liigid:** *Calvia quindecimguttata*, aga tähnide arv erineb.

Käokirjak *Calvia quindecimguttata*



- **Pikkus:** 5–6,5 mm
- **Tunnused:** põhivärvus beežikas, kollakas; täpivalem 2-1-1-1-1-1 (tähnid ei moodusta ristiridasid); tähnide suurus varieerub.
- **Elupaik:** peamiselt lepal.
- **Sarnased liigid:** *Calvia decemguttata*.

Vibidia duodecimguttata



- **Pikkus:** 3–4 mm
- **Tunnused:** põhivärvus helepruun; kuus tähni kummalgi kattetiival.
- **Elupaik:** tammel ja teistel lehtpuudel; seentoiduline.
- **Sarnased liigid:** mõned käokirjakud, aga suurus ja tähnide arv erineb.

Kahvatu käokirjak (*Halyzia sedecimguttata*)

- **Pikkus:** 5–7 mm
- **Tunnused:** esijalad ja pea on tavaliselt erkkollased; keha värvus pruunikaskollane, varieerub; kum-



Foto: Gilles San Martin / Wikimedia Commons

malgi kattetiival 8 tähni, võivad olla hägused.

- **Elupaik:** lehtpuudel; toitub seentest.

Väike-käokirjak (*Myrrha octodecimguttata*)

- **Pikkus:** 4–5 mm



Foto: Gilles San Martin / Wikimedia Commons

- **Tunnused:** noorte isendite põhivärvus heledam kui vanematel; täpivalem 2-1-3-2-1 või 3-1-3-2-1; tähnide suurus varieerub ja osa täppe võib olla ühendatud.
- **Elupaik:** mändidel ja teistel okaspuudel.
- **Sarnased liigid:** eelkõige võib meenutada mõnda käokirjakut.

Panter-käokirjak (*Sospita vigintiguttata*)



Foto: Gilles San Martin / Wikimedia Commons

- **Pikkus:** 5–6,5 mm
- **Tunnused:** kehavärvus varieerub oranžist või helepruunist (noored isendid) tumedani (vanemad). Kummalgi kattetiival 10 täppi; täpivalem 1-2-1-3-2-1; eesjalad natuke läbipaistvad.



Foto: Gilles San Martin / Wikimedia Commons

- **Elupaik:** rannikualadel, luhtadel; talvel kolooniates.

Jooniktriinu (*Myzia oblongoguttata*)



Foto: Gilles San Martin / Wikimedia Commons

- **Pikkus:** 6,5–9 mm
- **Tunnused:** tähnid kattetiibadel piklikud ja triipudena.
- **Elupaik:** okaspuudel, kadakatel; talvel kolooniates puude all.

Korbatriinu (*Aphidecta oblitterata*)



Foto: Gilles San Martin / Wikimedia Commons

- **Pikkus:** 3,5–5,5 mm
- **Tunnused:** ülaküljel puudub must põhivärvus; määrdunudkollane, vahel punakas või tumedam; ees- seljal M-kujuline tähn; vahel ka kattetiibadel ähmaseid piklikke tähne.
- **Elupaik:** okaspuudel, eriti kuusel; talvitub seltsingutena.

Okaspuu-kilptriinu (*Chilocorus bipustulatus*)

- **Pikkus:** 3–4,5 mm



- **Tunnused:** pea ja mõnest täpist koosnev põikirida kummalgi kattetiival punakad; täpid võivad olla ebamääraselt kokku sulanud.
- **Elupaik:** okaspuudel, pajudel; rabades; talvel kolooniates.

Lehtpuu-kilptriinu (*Chilocorus renipustulatus*)



- **Pikkus:** 4–5 mm
- **Tunnused:** kattetiibade keskosas kummalgi pool üks suurem punakas tähn; õlanuki juures tähnid puuduvad; keha küljelt vaadates hästi kumer; kattetiibade välisservi piirab selgelt nähtav vagu.
- **Elupaik:** pajudel ja paljudel teistel lehtpuudel; niitudel, rannaluhtadel; talvel kolooniates.
- **Sarnased liigid:** komatriinu, arlekiinlepatriinu ühevärviline vorm, aga suurus erinev ja jalad täiesti mustad.

Komatriinu (*Exochomus quadripustulatus*)



- **Pikkus:** 3–5 mm
- **Tunnused:** kuigi tähnide värvus ja suurus varieerub, on õlatähn äratuntavalt komakujuline.
- **Elupaik:** okaspuudel; talvel kolooniatena.

Hyperaspis campestris



- **Pikkus:** 2–4,2 mm
- **Tunnused:** põhivärvus must; kattetiivad läikivad, mõlemal kattetiival tagaosas üks punane laik; eesselja äärtes punane laik.

Exochomus (Parexochomus) nigromaculatus



- **Pikkus:** 3,5–4,5 mm
- **Tunnused:** ülalt üleni must, ainult eesselg külgmiselt, suuosad ja jalad oranžikaspruunid.
- **Elupaik:** toitub kilptäidest; oluline biotõrjes.

Nõgitriinu (*Hyperaspis pseudopustulata*)



- **Pikkus:** 3,0–3,9 mm

- **Tunnused:** jalad kollased, eesselja küljed punakaskollased, kummagi kattetiiva tagaotsas punakaskollakas laik; isasel esijalgade serv kollane, emasel must.
- **Elupaik:** soojad ja kuivad keskkonnad, lagendikud; hävitab kilptäisid.
- **Sarnased liigid:** sarnaneb mõnede perekonna *Schimnus* ja *Nephus* liikidega, aga on karvutu ja läikiv.

Nephus bipunctatus



- **Pikkus:** 1,7–2,5 mm
- **Tunnused:** põhivärvus must, mõlema kattetiiva teises pooles kaks kergelt nurgelist kollakas-punakat laiku.
- **Elupaik:** madalas taimestik, liivastel aladel, mererandades; toitub lehetäidest.

Nephus quadrimaculatus



- **Pikkus:** 1,5–2 mm
- **Tunnused:** põhivärvus must; kattetiibadel kaks piklikku pruunikasoranži laiku.
- **Elupaik:** segametsades, parkides; toitub kilptäidest.

Nephus redtenbacheri

- **Pikkus:** 1,4–2 mm
- **Tunnused:** põhivärvus must; mõlemal kattetiival nurgeline pruun laik.
- **Elupaik:** rannaniitudel, kuivadel niitudel, sageli soojades kohtades;

Foto: Gilles San Martin / Wikimedia Commons



talvel seltsingutena.

- **Sarnased liigid:** *Scymnus suturalis*

Platynaspis luteorubra

Foto: AfroBrazilian / Wikimedia Commons



- **Pikkus:** 2,7–3,6 mm
- **Tunnused:** mõlemal kattetiival kaks punakaskollakat laiku, karvane.
- **Elupaik:** soojades elupaikades, madalakasvulistel taimedel; mürmekofiilne, st eelistab elada koos sipelgatega.

Stethorus punctillum

Foto: Gilles San Martin / Wikimedia Commons



- **Pikkus:** 2–3 mm
- **Tunnused:** värvus mustjas, kattetiivad karvased.
- **Elupaik:** viljapuuaedades, parkides; toitub võrgendilestadest.
- **Sarnased liigid:** *Scymnus nigrinus*, aga elupaigad erinevad.

Karustriinu *Scymnus nigrinus*

- **Pikkus:** 2,1–3 mm
- **Elupaik:** paarimeetristes mändi-



des, harva kuuskedel või lehtpuudel, soojades kohtades.

- **Sarnased liigid:** *Stethorus punctillum*, aga elupaigad erinevad. Sarnase välimusega, aga läikivam on ka karustriinu *Scymnus ater*, kelle pilti siinses määrajas pole toodud.

Karustriinu *Scymnus femoralis*



- **Pikkus:** 1,9–2,4 mm
- **Tunnused:** värvus must; kattetiivad ja keha karvased; jalad helepruunid.
- **Elupaik:** päikesepaistelises, soojades ja kuivades keskkondades.

Karustriinu *Scymnus haemorrhoidalis*



- **Pikkus:** 1,7–2,5 mm
- **Tunnused:** põhivärvus must; kattetiibade tagaserv ja pea pruunikad.
- **Elupaik:** alusmetsades, põõsastes,

Foto: Udo Schmidt / Flickr

rannaaladel.

- **Sarnased liigid:** *Scymnus ferrugatus* on mõõtmelt suurem.

Karustriinu *Scymnus ferrugatus*



Foto: Udo Schmidt / Flickr

- **Pikkus:** 2,5–3 mm
- **Tunnused:** kattetiiva tipp heledam, kahvatu; jalad ja pea heledad.
- **Elupaik:** lehtpuudel ja -põõsastel, eriti metsaservades.

Karustriinu *Scymnus schmidtii*



Foto: Sami Karjalainen

- **Pikkus:** 2,3–3,3 mm
- **Tunnused:** põhivärvus must; ees- ja tagajalad pruun ääristus, pea poolenisti pruun; kattetiibadel kaks korrapärase pruuni laiku; isase pea ja esijalad kahvatud, emasel tumedad.
- **Elupaik:** alusmetsades, põõsastikus, kuivades kohtades.

Karustriinu *Scymnus frontalis*

- **Pikkus:** 2,3–3,1 mm
- **Tunnused:** põhivärvus must, karvane; kaks pruuni laiku kummalgi kattetiival; isasel on pea ja esijalad heledad, emasel tumedad.
- **Elupaik:** päikesepaistelises soojades kuivades kohtades, heinamaadel.
- **Sarnased liigid:** *Platynaspis luteorubra*, *Nephus quadrimaculatus*; sarnase välimusega, aga ilma



eesmiste kattetiivatähnideta on karustriinu *Scymnus jakowlewi*, kelle pilti siinses määrajas pole toodud.

Eestis on teada 57 liiki lepatriinulasi

Paljud lepatriinuliigid on tuntud lehe- ja kilptäide sööjatena. Siiski mitte kõik lepatriinulased pole röövtoidulised. Näiteks Eestis laialt levinud õnnetriinu toitub hoopis taimelehtedel kasvavatest jahukasteseentest. Kirev lepatriinude värvus hoiatab

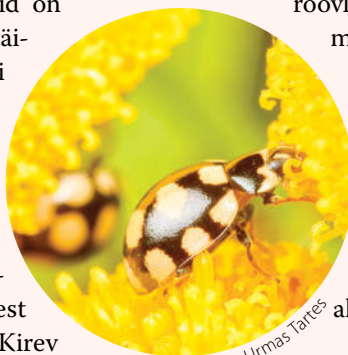


Foto: Urmas Tarter

röövloomi, et nad pole kuigi maitsvad, sest sisaldavad ja eritavad enesekaitseks mürgist hemolümfi. Mõned lepatriinud, näiteks aasia arlekiinlepatriinu ja komatriinu, võivad olla inimestele allergeensed.

Triin Lepik
Tartu ülikooli magistrant

Karustriinu *Scymnus suturalis*



- **Pikkus:** 1,5–2,2 mm
- **Tunnused:** põhivärvus must, kattetiivad poolenisti punakaspruunid.
- **Elupaik:** eriti mändidel; talvitub heinamaadel.
- **Sarnased liigid:** *Nephus redtenbacheri*

Karustriinu *Scymnus limbatus*



- **Pikkus:** 1,6–2,0 mm
- **Tunnused:** värvus must, kattetiibadel punased korrapärased laigud; osal isenditel täiesti mustad kattetiivad ja eesselg.
- **Elupaik:** pajul ja paplil; niisketes kohtades veekogude lähedal.

- **Sarnased liigid:** *Scymnus suturalis*, aga punakaspruunide laikude kuju erineb.

Karustriinu *Scymnus abietis*



Foto: Udo Schmidt / Flickr

- **Pikkus:** 2,2–3 mm
- **Tunnused:** punakaspruun, karvane.
- **Elupaik:** kuusikutes, võib leida ka mändidel.

Roostiku-punatriinu (*Coccidula scutellata*)



Foto: Gilles San Martin / Wikimedia Commons

- **Pikkus:** 3–4 mm
- **Tunnused:** südamekujuline laik eesrindmiku juures tiibade eesservas; tagumiste tähnide laius võib

varieeruda.

- **Elupaik:** kaldaniitudel ja järve-roostikus, märgaladel.
- **Sarnased liigid:** harilik punatriinu

Harilik punatriinu (*Coccidula rufa*)



Foto: Gilles San Martin / Wikimedia Commons

- **Pikkus:** 2,5–3 mm
- **Tunnused:** selgi liigil on näha südamekujuline laik eesrindmiku taga.
- **Elupaik:** rannaniitudel, kesapõldudel, tühermaadel ja teeservadel.
- **Sarnased liigid:** roostiku-punatriinu

1. Karjalainen, Sami 2020. Suomen leppäkerut. Docendo (ka veebis).
2. Linnamägi, Merike; Lepik, Triin 2022. Aasia arlekiinlepatriinu, uus invasiivne võõrliik Eestis. – Eesti Loodus 73 (4): 68–70.
3. Merivee, Ermer; Remm, Hans 1973. Mardikate määraja. Valgus, Tallinn.

Kelly Kittus (1994) on Tartu ülikooli bioloogia- ja ökoinnovatsiooni magistrant, uurib värvuste evolutsioonilisi seoseid liblikalistel ja tegutseb teatri- maastikul.



◇ 1. Pöldkimalane seaohakal. Looduslike taimede mitmekesisus tuleb esile just siis, kui tolmeldatavad põllukultuurid ei õitse

Taimede ja kimalaste toiduvõrgud põllumajandusmaastikus

Kimalased on võrdlemisi hästi tuntud putukad, rahvakeeli kutsutakse neid ka mets- ja maamesilasteks. Meie uurimisrühm seadis sihi välja selgitada, millistel põllumajandusmaa taimedel nad meelsamini toituvad ning millised seosed toiduvõrgustikus ilmnevad. Uuringualad asusid Kesk- ja Lõuna-Eestis.

Riho Marja, Eneli Viik

Kimalased kuuluvad kiletiivaliste seltsi, nende peamised elupaigad on niidud, põllu- ja metsaservad ning aiad, neid kohatab sageli ka linnades. Eestis on seni teada 21 liiki päriskimalasi. Käsitleme neid siin artiklis kimalastena ning päriskimalastega sarnaseid kägukimalasi vaatluse alla ei võta.

Meile pakkus huvi, milline on põllumajandusmaastikus toiduvõrk kimalaste ja neile sobivate toidutaimede vahel [3]. Selleks vajalikud andmed on kogutud 2014. aastal kimalaste seires, mille põhieesmärk oli hinnata Eesti maaelu arengukaava põllumajanduskeskkonna toetuste mõju [5].

Toiduvõrk on kahe organismirühma vahel toimiv toitumissuhete süs-

teem. Toiduvõrkude mitmekesisus või nende piiratus võib väljenduda neljal viisil. Taimede ja kimalaste näitel on need järgmised: kimalaste liike leidub rohkesti, kuid nende toidutaimeliike on vähe; sobivaid toidutaimeliike on kimalastele piisavalt, seevastu kimalaste liike elutseb vähe; nii kimalasi kui ka neile sobivaid taimeliike leidub vähe ja seetõttu ei ole toiduvõrk kuigi mitmekesine; nii kimalaste kui ka nende toidutaimede liike on rohkesti ja toiduvõrgud on seetõttu mitmekesised (vt ka ◇ 2).

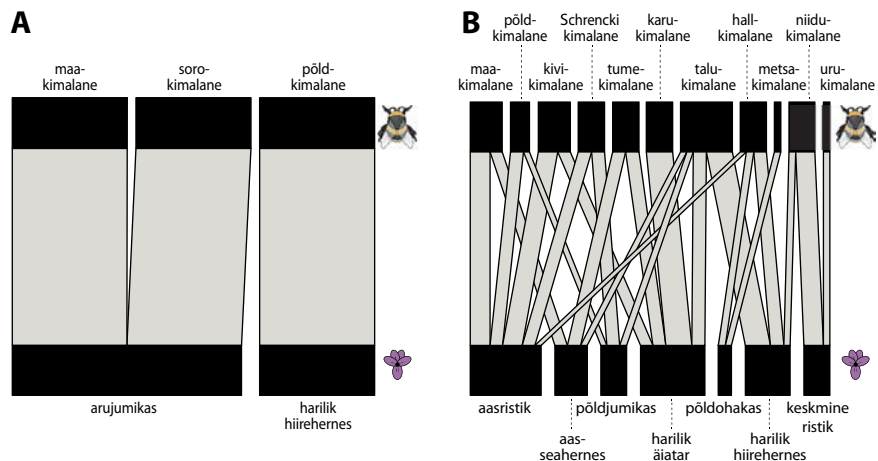
Toiduvõrk kujuneb mitme teguri mõjul. Seadsime sihi teha kindlaks, millistel taimeliikidel kimalased põllumajandusmaastikul toituvad (edaspidi toidutaimede liigid) ning nende

alusel arvutasime välja toiduvõrgustiku mitmekesisuse arväärtused ehk indeksid [2]. Arvesse on võetud ka põllumajandustoetuse tüübi, maastiku iseärasuse ja aja mõju toiduvõrku de kujundamisel.

2014. aastal oli Eestis laialt levinud kolm toetusetüüpi: mahepõllumajanduse, keskkonnasõbraliku majandamise (mõlemad on Eesti maaelu arengukava 2009–2013 põllumajanduskeskkonna meetmed) ja nn tava-tootmise toetus (sel juhul taotleti küll laialt levinud ühtset pindalatoetust, aga põllumajanduskeskkonna meetmete toetusi mitte).

Keskkonnameetmete korral makstakse põllumajandustootjale toetust, et korvata abinõu nõuetest tulenev lisakulu või saamata jäänud tulu. Mahepõllumajanduse toetuse saajatel tuli järgida taime- ja loomakasvatuse nõudeid, sh oli keelatud kasutada sünteetilisi taimekaitsevahendeid ja enamikku mineraalväetisi. Seetõttu said tootjad seda meetdet rakendades ka suuremat rahalist toetust.

Keskkonnasõbraliku majandamise toetuse korral tuli põllumehel rakendada viljavaheldust või külvikorda ja vähemalt 15% toetusõiguslikul põllumaal kasvatada liblikõielisi põllukultuure. Ühtlasi oli kohustus 30% toetusega seotud maal kasvatada mõnda talivilja, koostada kogu põllumajandusmaa kohta väetusplaan, võtta mullaproove ning hoida alles põllumajandusmaal olevad väärtuslikud maastikuelemendid. Juhul kui toetust taotleti üle 20 ha suurusele põllule, pidi teatud juhtudel põllu ja tee vahele jääma kahe kuni viie meetri laiune mitmeaastase taimestikuga rohumaariba, kraav, kiviaed või muu maastikuelement. Samuti oli kohustus vähemalt 15% külvipinnale külvata serditud seemnega põllukultuur, veidi piirata lämmastikväetiste tarvitust ning kinni pidada glüfosaatide ja taimekasvuregulaatorite kasutuse piirangutest. Kui taotleti ainult tavapõllumajanduse toetust ehk ühtset pindalatoetust, siis ei pidanud selliseid nõudeid täitma. Mahepõllumajanduse ja kesk-



♦ 2. Kesise (A) ja mitmekesise (B) toiduvõrgustiku näited. A-variandi korral on kolm kimalaseliiki toitunud kõigest kahel taimeliigil. B-variandi korral on 11 kimalaseliiki toitunud seitsmel taimeliigil, mis viitab mitmekesisemale toiduvõrgustikule [3]



♦ 3. Kivikimalane toitumas harilikul siguril. See Eestis laialt levinud kimalaseliik teeb oma pesa kivide alla, millest tuleneb ka liigi nimetus

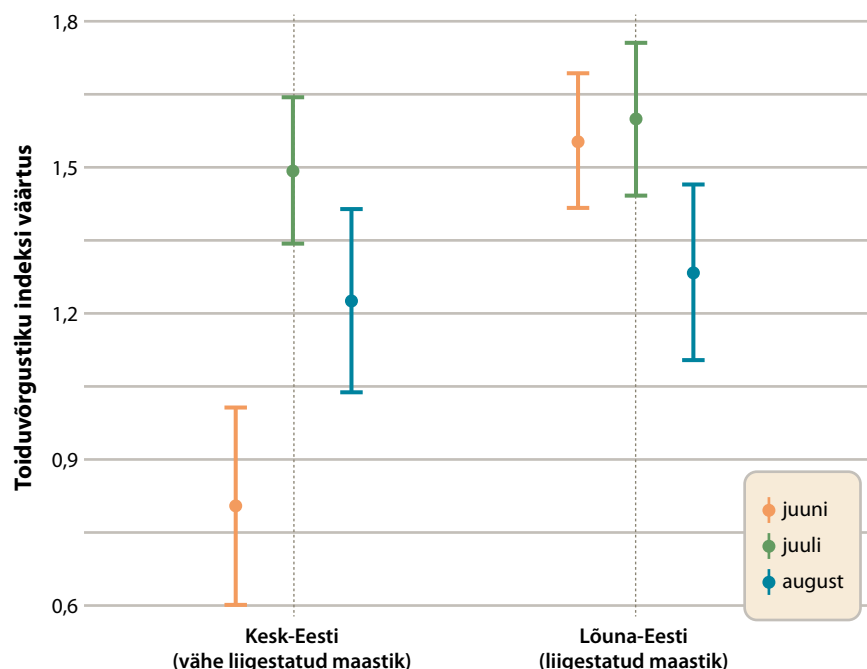
Meile pakkus huvi, milline on põllumajandusaladel toiduvõrk kimalaste ja neile sobivate toidutaimede vahel.

konnasõbraliku majandamise meede rakendusid veidi muudetud kujul ka Eesti maaelu arengukava perioodil 2014–2020.

Uuring hõlmas kahte piirkonda: Kesk-Eesti (Lääne-Viru-, Järva- ja Jõgevamaa) ja Lõuna-Eesti (Põlva-, Võru- ja Valgamaa). Mõlemas piir-

konnas oli 33 seireala, millest kolmandikul viljeldi mahepõllumajandust, kolmandiku võtsid enda alla keskkonnasõbraliku majandamise toetusega alad ja kolmandiku maad, mille tarbeks oli taotletud vaid ühtset pindalatoetust.

Loendusit tegid Eesti maaülikooli kimalasetundjad seireala 500 meetri pikkusel ja kahe meetri laiusel rajal. Ideaaljuhul hõlmas see 400 meetri pikkuse rohumaariba haritavate põldude servades ja 100 meetri pikkuse põlluriba, kus kasvas tolmeldamist vajav kultuur. Kirja pandi peale kimalaseliigi ka taimeliik, millel kimalast kohati.



4. Toiduvõrgustiku indeks oleneb piirkonna maastikumustrist ja suvekuust. Kõige kesisemad olid toiduvõrgustikud juunis Kesk-Eestis ja kõige mitmekesisemad juulis Lõuna-Eestis. Joonis kajastab keskmist väärtust (tähistatud punktiga) ja standardvea ulatust



5. Üks kimalaste toiduvõrgustiku-uuringu sagedasim liik oli maakimalane. Pildil on ta toitumas harilikul äiataril

Kesk-Eesti uurimisalad asusid vähem liigestatud maastikus: põllud on seal suuremad ning servaelupaiku ja põlluservi seetõttu vähem kui Lõuna-Eestis. Ühtlasi oli Lõuna-Eesti seiremaakondades püsirohumaade ja mahepõllumajandusalaade osakaal suurem kui põllumajandusmaa oma.

Andmeid koguti juunis, juulis ja augustis. Seetõttu saime arvesse võtta ka ajalist mõju toiduvõrgustike kujunemisel.

Millised toidutaimed on kimalaste lemmikud? 2014. aasta seire käigus loendati 20 liiki kimalasi, kes käisid toitumas 76 õistaimeliigil kokku 2303 korral. Viis kõige tavalisemat kimalaseliiki olid maa-, põld-, kivi-, metsa- ja sorokimalane.

Kesk-Eestis käisid kimalased enim toitumas aasristikul, põldjumikal, harilikul ussikeelel, harilikul hiirehernel ja arujumikal: nendel viiel liigil toitunud kimalased ligi

48% registreeritud juhtudel. Lõuna-Eesti uurimisaladel olid viis kõige sagedamat toidutaimeliiki aasristik, harilik hiirehernes, valge ristik, aas-seahernes ja keskmine ristik: kimalased käisid nendel ligi 54% juhtudel.

Saame järeldada, et just need loetletud taimeliigid (sh ristikud) aitavad põllumajandusmaastikus soodustada kimalaste suuremat arvukust ning seega tasub nende seemneid külvata. Ka mitme varasema uuringu järgi on eri liiki ristikud, eriti kui need on tavapärasest ajast hiljem külvatud, kimalastele põllumajandusmaastikus väga olulised toidutaimed [1, 7]. Väga tähtis on eelistada kohalike taimede seemnetest koosnevaid seemnesegusid. See aitab vähendada võimalust, et levima hakkavad taimeliigid, kes piirkonda looduslikult ei kuulu.

Esile tuleb keskkonnameetmete positiivne mõju. Tavapõllundusaladel on kimalaste ja taimede toiduvõrgustik kesine. Andmete põhjal ilmneb, et kimalaste ja taimede toiduvõrkude mitmekesisus on seotud toetuse tüübi ja maastikumustriga. Kõige ühetaolisemad ja kesisemad olid toiduvõrgud Kesk-Eesti väheliigestatud maastikul tavatootmise aladel: seal on põllud suured ja servaelupaiku vähe, põllumajandus intensiivne. Nendes oludes kasvab kimalastele sobivaid taimeliike vähe ning aastate jooksul on juba tekkinud toidunappus. Servaelupaikade vähesuse tõttu napib kimalastele sobivaid pesitsus- ja talvituskohti.

Tavatootmises ei ole nõuet jätta põlluservadesse rohumaariba või muu maastikuelement, samuti ei ole kohustust teataval määral kasvada viljavahelduses liblikõielisi kultuure nagu keskkonnasõbraliku tootmise korral. Ühtlasi ei ole piiratud mineraalväetiste ja sünteetiliste taimekaitsevahendite tarvitust nagu mahepõllumajanduse ja osaliselt keskkonnasõbraliku majandamise korral. Seetõttu ongi kimalaste ja taimede toiduvõrgud sellistel põllumajandusaladel väga piiratud.

Toiduvõrkude mitmekesisuses ilmneseid seosed ka toetuse tüübi ning suvekuu vahel (juuni, juuli või august). Kõige mitmekesisemad olid toiduvõrgud juulis keskkonnasõbraliku majandamisega seirealadel ja augustis mahetootmisega seirealadel. Nõnda saame öelda, et kimalaste ja taimede toiduvõrgustiku suuremat mitmekesisust soodustavad mõlemad Eestis laialt levinud keskkonnameetmed. Need kaks meetet võiksid teineteist väga hästi toetada: näiteks rajades lähestikku keskkonnasõbralikult majandatava ala ja mahepõllu.

Kimalaste ja taimede toiduvõrkusid mõjutavate tegurite puhul võib leida seoseid veel maastikumustri ja aja vahel (4). Toiduvõrgud olid kõige kesisemad juunikuus Kesk-Eesti uuringualadel, kus maastiku liigestatus on väike, ning kõige mitmekesisemad juulis Lõuna-Eesti uuringualadel. See asjaolu võib tuleneda ka nektari kättesaadavusest. Näiteks Inglismaal tehtud kimalaste toitumi-



6. Mahedalt majandatav liigirikas poollooduslik kooslus Saaremaal pakub kimalastele ja teistele tolmeldajatele ohtralt toitu ja elupaiku

se uuringu järgi on ilmnenud, et toidutaimede nektarivaru põllumajandusmaastikul on rikkalikum mais ja juulis, ning väiksem juunis ja augustis [8].

Asjaolule, et aktiivsel taimekas-

vuajal võib suvel tekkida toidunappus, viitavad teisedki uuringud [4, 6]. Rootsi teadlaste uurimusest tuli välja, et suvel võib toidupuudus kimalasi kimbutada eelkõige vähe liigestatud maastikus, kus lei-

MEIE USUME LOODUSSE

LOODU – rahvatarkusest tuntud osised

Eesti loodustoodete kaubamärk **LOODU** kutsutab tutvuma uute toodetega ja osa saama LOODU Ninasalvi kampaaniast, mille raames saavad kõik loodu.ee veebilehelt tooteid tellinud kliendid 2022. a augusti lõpuni LOODU Ninasalvi **TASUTA** kingituseks.

Loodu tähendab eesti keeles midagi, mis on loodud. Suurema osa asjade loojaks on loodus ise, kes on selle juures võimeline üles näitama suurimat tarkust. Loodu kaubamärgi all müüvate toodete juures on võimalikult palju jäädud lootma looduse tarkusele selles, mida ta on loonud. Loodu kaubamärgiga tooted on looduslähedased ja puhtad inimese ülemäärasest loominguist ja kätetööst.

LOODU tootesarja on koondatud Põhjamaade traditsioonidel põhinevad sünteetikavabad mugavas ja ilusas pakendis loodustooted. Kuigi toetume puhtale loodusele ja traditsioonile, siis meie tooted ei ole talutooted. Pühendumus kvaliteedile ja usaldusele. Meie eripära on veevabad salvid, mis on iidsem tootevorm kui kreemid. Salvid sobivad kuivale nahale, sidudes loomulikku niiskust ja mõjudes kauem ning neisse ei ole vaja lisada sünteetilisi säilitus- ja muid aineid. Iidne see märk tähistab looduse jõudu LOODU sarja toodetes ja toob õnne selle kandjale. Logo aitab meid eristada ja hästi meelde jätta.

Siil soovitab: „Löö serviti!“ (Kreutzwaldi „Kalevipoeg“)

Külasta meid veebis loodu.ee või leia meie tooteid Apotheka Viru Keskuse ja Kristiine Keskuse ning teistest apteekidest. Vaata veel: Mustamäe Tervisepood ja tervis24.ee. Palju teisi ostukohti leiad meie veebilehelt.

Loodu OÜ, Raudtee 64, Tallinn, Eesti



Loe rohkem Loodu veebilehelt <http://loodu.ee>



◇ 7. Ristikud põllukultuurina on kimalastele eriti olulised ajal, kui sobivaid looduslikke taimi õitseb vähe



◇ 8. Sellistes elupaikades, kus leidub vähe õitsvaid taimi ega kasva tolmeldavat põllukultuuri, tekib kimalastel toidunappus

dub vähe servaelupaiku ja püsivaid mitteküntavaid alasid [4]. Saksamaal tehtud asjaomase uurimuse põhjal võib isegi võrdlemisi liigestatud põllumajandusmaastikus ette tulla ajavahemikke, kui toidutaimi ei leidu piisavalt [6].

Kokku võttes saame rõhutada, et põllumajandusmaastikus on tähtis hoida kimalastele sobivaid toitumisasasid ja neid ka juurde rajada, eriti vajalik on see vähe liigestatud maastikus. Näiteks tuleb rajada sobivate õistaimedega rohu-



Põllumajandusmaastikus on tähtis hoida kimalastele sobivaid toitumisasasid ja neid ka juurde rajada.

maaribasid või suuremaid alasid. Sinna külvatavaid taimeliike valides on mõistlik lähtuda põhimõttest, et suvehooajal jaguks kimalastele toitu võimalikult pikaks ajaks, ning eelistada tasub eestimaiseid seemnesugusid. Mitmesugused maastikuelemendid on ulatuslikel põllu-

maadel olulised ka laiemalt: nad rikastavad ökosüsteemi ja soodustavad ökosüsteemiteenuseid, sh tolmeldamist. ■

1. Bäckman, Jan-Peter C.; Tiainen, Juha 2002. Habitat quality of field margins in a Finnish farmland area for bumblebees (Hymenoptera: Bombus and Psithyrus). – *Agriculture, Ecosystems & Environment* 89: 53–68.
2. Dormann, Carsten F. et al. 2009. Indices, Graphs and Null Models: Analyzing Bipartite Ecological Networks. – *The Open Ecology Journal* 2: 7–24.
3. Marja, Riho et al. 2021. Environmentally-friendly and organic management practices enable complementary diversification of plant–bumblebee food webs. – *Basic and Applied Ecology* 53: 164–174.
4. Persson, Anna S.; Smith, Henrik G. 2013. Seasonal persistence of bumblebee populations is affected by landscape context. – *Agriculture, Ecosystems & Environment* 165: 201–209.
5. Põllumajandusuringute Keskus, 2014. MAK PKT bioloogilise mitmekesisuse hindamise raames 2009.–2014. a teostatud kimalasekoosluste seire aruanne, pmk.agri.ee/sites/default/files/uploads/sites/2/2017/01/Kimalased2014.pdf.
6. Requier, Fabrice et al. 2020. Limitation of complementary resources affects colony growth, foraging behavior, and reproduction in bumble bees. – *Ecology* 101 (3): e02946.
7. Rundlöf, Maj et al. 2014. Late-season mass-flowering red clover increases bumble bee queen and male densities. – *Biological Conservation* 172: 138–145.
8. Timberlake, Thomas P. et al. 2019. Phenology of farmland floral resources reveals seasonal gaps in nectar availability for bumblebees. – *Journal of Applied Ecology* 56: 1585–1596.

Vaata ka:

- Söber, Virve; Leps, Mariann; Mänd, Marika; Teder, Tiit 2015. Kuidas hoida kimalasi? Kimalaseaabis. – *Eesti Loodus* 66 (4): 207–211.
- Viik, Eneli; Mänd, Marika (koostajad). Eesti kimalased 2017. Põllumajandusuringute keskus, pmk.agri.ee/sites/default/files/uploads/sites/2/2018/03/Eesti_kimalased_2017.pdf.
- Kimalaste seire ja uuringute tulemused: pmk.agri.ee/et/pollumajanduskeskkonnauuringud/uurimisvaldkonnad/elurikkus.
- Eesti kimalaste määramise lehed: looduskalender.ee/vana/sites/default/files/Kimalaste_maaramislehed.pdf.

Riho Marja (1982) on maastikuökoloog, Maria Skłodowska-Curie grandi hoidja.

Eneli Viik (1982) põllumajandusuringute keskuse peaspetsialist, Eesti maaelu arengukava keskkonnaga seotud toetus- te hindaja.

12.-14. AUGUST • KÄSMU

VIRU FOLK

2022

SÕBRALIKE
NAABRITE AASTA

SKYFORGER (LV), FRÄNDER (SE),
MOONSORROW (FI), MAIJA KAUKANEN (FI),
LAVASSAARE TRIO, TAUTUMEITAS (LV),
NEDSAJA KÜLA BÄND, H6IM,
LENA JONSSON TRIO (SE),
SADAMASILD, TOM VALSBERG,
ANDRES ROOTS, PEETER REBANE,
MATVERE, SAATPALU & SÖÖT,
CÄTLIN MÄGI & JAAN PEHK,
UURIKAD
jpt.

PILETID

PILETILEVI

JA KOHAPEAL

virufolk.ee

PEASONSOR
Käsmu Pood



KULTUURIMINISTEERIUM



TALLINK

POHJAKESKUS

PERE OPTIKA





◇ 1. Harilik järvekarbi tühi koda seestpoolt. Karbi koda koosneb kahest poolmest

Suured mageveekarbid Eestis: kes, kus ja miks?

Et kõik ausalt ära rääkida, siis suur osa alljärgnevast tekstist pärineb ühest juba ilmunud kirjatööst [5]. Kuna karbid ei väsi loodushuviliste seas segadust külvamast (vt ka lisateksti), lähtume vanasõnast: kordamine on tarkuse ema.

Henn Timm

Flegmaatilised magevee-elukad, kellest juttu tuleb, koosnevad kahest luisest kojapoolmest (◇ 1) ning nende vahele jäävast pehmest kehast. Seega pole nad ei karpikalad ega ka teod. Säärast monsturniit kui „teokarp“ looduses ei leidu, samuti „konnakarpi“, kuivõrd karpidel ja konnadel pole ühiseid ettevõtmisi. Karbid ja teod on limuste hõimkonnas kumbki omaette klass. Just samuti nagu kahepaiksed, linnud ja

Eesti suured karbid

Järvekarbid

Suur järvekarp
Harilik järvekarp

Jõekarbid

Paks jõekarp
Kiiljas jõekarp
Piklik jõekarp

Ebajärvekarp
Ebapärlikarp

imetajad keelikloomade hõimkonnas. Järelikult: kes ei soovi, et teda mööda minnes näiteks kärnkonnaks või toonekureks liigitataks, võiks vähemalt viisakusest ka karbid ja teod omavahel lahus hoida. Seal, kus tigudel asuvad pea, silmad ja hambad, on karpidel ainult sisse- ja väljalasketorude (sifoonide) otsad. Täiskasvanud karbid toituvadki vett filtreerides, enamik tigused aga mitte. Ka tigude koad ei koosne tavaliselt kahest poolmest nagu karpidel, ehkki leidub selliseidki. Kui karbid toimetavad ainult vees, siis suur osa teoliike elab hoopis maismaal.

Maailmas on mageveekarpe üle tuhande liigi. Karbikodade pikkus küünib mõnest millimeetrist mõne-

kümne sentimeetrini. Eestis elab seitset liiki suuri karpe (pikkusega üle 5 cm): kolm **jõekarp**, kaks **järvekarp**, **ebajärvekarp** ja **ebapärlikarp**. Veidi väiksem on **rändkarp** (◇ 2), kes kasvab tavaliselt kuni 3 cm pikkuseks. Veelgi pisemad mageveekarbid on **keras-** ja **herneskarbid** (perekonnad *Sphaerium* ja *Pisidium*; ◇ 3), kelle liikide arv Eestis polegi täpselt teada, aga kindlasti on neid rohkem kui suuri karpe. Nende läbimõõt jääb enamasti alla sentimeetri. Võrdluseks: mõnes Põhja-Ameerika jões võib samas paigas korraga leiduda ka mitukümmend liiki suuri karpe, väikestest rääkimata.

Eestis asustavad ebapärlikarp ja paks jõekarp ainult jõgesid, muud suured karbid nii järvi kui ka jõgesid. Järvekarbid ei ela enamasti üle 20 aasta, ent muude suurte karpide loomupärane eluiga on mitu aastakümnet. Rändkarbi iga võib küündida ainult kolme-nelja aastani, pisematel karbiliikidel veel vähem.

Kalade meelest seisneb normaalne suhtlus karpidega eeskätt nende neelamises ja seedimises, kas siis eelneva puruksmälumisega või ilma. Karbid reageerivad sellele varjatud eluviisi, kiire kasvu ja/või kalakindlate kodadega. Kuid suured karbid oskavad siiski ka ise kalu süüa. Stopp: kas see pole nüüd mitte karbimehejutt? Kuidas nii, kui endal pole päidki? Aga ega vanad karbid kalu tarbigi. Hoopis kalad ise koguvad lõpuseid liigutades sinna karpide triivivaid vastseid. Seal karbikesed kapselduvad ja toituvadki mõnda aega kalamahlast. Näiteks Põhja-Ameerika perekonna *Lampsilis* emased karbid lausa peibutavad kalu oma vastseid sööma, kasvatades enda külge vastsetega täidetud pehmeid jätkeid, mis meenutavad isuäratavaid kalamaime. Kui kala sellise haarab, siis vastsed vabanevad. Kes neelamisest pääsevad, saavad eluvõimaluse. Ilma kaladeta niisugused karbiliigid suureks ei kasvagi.

Peale söögi-joogi pakuvad kalad aeglastele karpidele oma lõpus- tel transporti laia maailma. Kui isu



◇ 2. Rändkarbid Peipsi põhjas paiknevad tihti suurte kogumikena kobaras



◇ 3. Mõnemillimeetrise läbimõõduga herneskarbid väljasirutatud jalgadega. Nii väikseid liike sinne määraja ei hõlma, nende liikide arv Eestis pole täpselt teada

täis, kukutavad pisikesed parasiidid ennast veepõhja ning kaevuvad, et vältida röövloomade ja haiguste tähelepanu. Ülejäänud elu veedabki enamik karbiliike suuremal või vähemal

**Kalade meelest
seisneb normaalne
suhtlus karpidega
eeskätt nende neelamises ja
seedimises.**

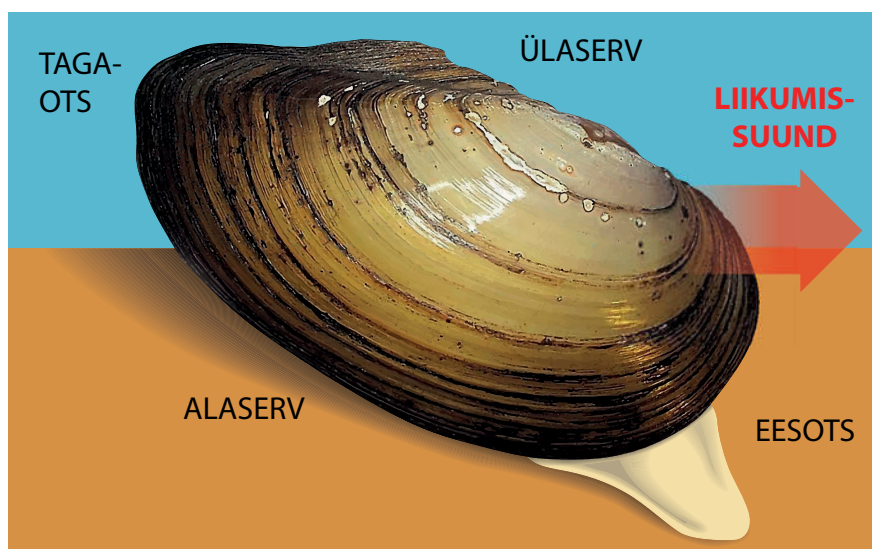
määral põhjapinnases. Mõnikord on isegi täiskasvanud karp sättinud end nõnda sügavale settesse, et veepõhjas on näha ainult kaks „auku“ ehk sifooni otsa (◇ 4). Suuremast ja narmali-

se servaga avast imetakse vett sisse, väiksemast pumbatakse see välja. Sisse imetud veest ammutatakse hapnikku ja sõelutakse välja hõljuvaid toidupalakesi. Sedasi toimetades võivad karbid väga kaua samas asendis püsida. Kui nad aga ise kuhugi kulgevad, siis täies rahus, tugevatest lihastest sagarja jala abil.

Ränd-, keras- ja herneskarbid kaladel ei nugi. Ehkki suuri kobaraid moodustav rändkarp on Eesti magevetes elanud juba ligi sada aastat, arvatakse ta ikka veel tulnukate kilda. Peipsis on ta oluline veepuhastaja. Ent kui sinna peaks merest pääsema kõikjale trügiv ümarmudil, kes oskab lugu pidada rändkarpidest kui



◇ 4. Kiiljas jõekarp Neeruti Vahejärves on pugenud peaaegu täielikult põhjamutta, nii et näha on ainult sifoonide avad. Sissevool vasakpoolsest, väljavool parempoolsest sifoonist



◇ 5. Karp oma loomulikus asendis, otsapidi veekogu põhjapinnasesse kaevunult. Selle järgi on paika pandud ees- ja tagaots, üla- ja alaserv. Liikumiseks sirutavad karbid eesotsast välja jala, tagaotsas avanevad vette sifoonid. Ülaservas paiknevad karbi kupud ja lukk

suupistest, võib Peipsi järve elukooslus kiiresti muutuda, ja küllap mitte paremuse poole. Põhja-Ameerika suures Erie järves ongi nii juhtunud, et alguses pahandati rändkarbi, aga nüüd mudila peale. Samas suurendas mudilauputus seni haruldase veemao *Nerodia sipedon* arvukust, nii et too tuli kaitsealuste liikide nimekirjast eemaldada [1].

Kes on kes? Ebapärlikarbist tehakse kaitseeriimi tõttu palju juttu, kuid ta on peaaegu välja surnud: viima-



Ebapärlikarbist tehakse kaitseeriimi tõttu palju juttu, kuid ta on peaaegu välja surnud.

ne elupaik Eestis pole noorjarkudele enam elukõlblik. Teiste liikidega on lood märksa paremad. Mõnikord saadavad loodushuvilised mulle omatehtud karbifotosid. Tundub, et nende meelest peaks peaaegu iga karbimoo-

di elukas olema ebapärlikarp. Küsijate pettumuseks selgub ikka midagi muud. Tegelikult ongi nõnda parem: Eesti viimased ebapärlikarbid tasub rahule jätta, ega tallamine ja näppimine nende elu kergemaks ei tee.

Et huviliste elu veidi kergendada, lisan siia Eesti suuremate mageveekarpide väikese määraja. Tõsi, seegi on varem korra ilmunud: Eesti sisevete suurselgrootute määrajas [4]. Kui keegi toda raamatut igatseb, saan seda faili kujul jagada. Praeguse artikli määramistabelis jäävad käsitlemata hernes- ja keraskarbid ning väga noored, alla sentimeetrise läbimõõduga jõekarplased. Suurte karpide liikide võrdlusi on Eesti Looduses ka varem avaldatud [2, 3].

Määrajat kasutades tuleb silmas pidada, et tagumiseks otsaks nimetatakse karbi seda otsa, kus paiknevad sifoonid (sisse- ja väljalasketoru): enamikul liikidel on tagumine ots õhem ja teravam, eesmine ots tõmbim (◇ 5). Karbi **ülaservas, kuppude** (kõige kumeramad kohad kummalgi poolmel, kust koja kasv on alguse saanud) vahel asub karbi **lukk**, justkui kojapoolmeid ühendav uksehing. Koja **kõrguseks** nimetatakse selle laiust külgsuunas (ühe poolme poolt), koja **paksuseks** aga selle laiust eestvaates (poolmetega ristisuunas).

Tähtis määramistunnus – **lukuhambad** – paikneb kojapoolmete siseküljel luku juures (◇ 7). Elusatel loomadel lukuhambaid vaadelda ei saa, sest kui karp lahti kiskuda, ta hukkub. Üksnes määramiseks karpe surmata ei sobi, pärast elusa karbi imetlemist tuleks ta vette tagasi lasta, sest omal jõul ta sinna tagasi ei pääse. Aga elusate karpide läheduses leidub tihti tühje kodasid, millel saab vaadelda ka poolmete sisekülgi ja lukuhambaid.

Eesmised lukuhambad on kõbru-kujulised, tagumised pikad ja liistjad (◇ 7). Kui lukuhambad on olemas, siis paiknevad need mõlemal poolmel ja sobituvad üksteise sisse vastavatesse õnarustesse. Ilma lukuhammasteta liikide suurtel isenditel võivad

tagumiste lukuhammaste koha peal asuda pikad paksendid, mis meenuvad veidi lukuhambaid, ent üksteisesse ei sopistu.

Igaks juhuks tuleme meelde, kuidas määrajat kasutada. Alustada tuleb esimesest punktist. Nagu tavaks, koosneb iga punkt **teesist** (tähistatud numbriga) ja **antiteesist** (teesi järel, tähistatud kriipsuga). Tuleb valida, kumb neist on õige, ning liikuda edasi selle lõpus märgitud punkti. Nõnda seni, kuni karp on määratud, st on jõutud liigi nimetuseni. Et vajaduse korral saaks mööda määrajat tagasi liikuda, on iga punkti numbri järele sulgudesse märgitud see number, mille juurest on käsiloleva punktini jõutud.

Määraja

1. Koda on kuni 3 cm pikk, selle ülaserb on suurelt jaolt terav, alakülg lame (◇ 6). Kupud asuvad koja otsas. Elusad loomad on enamasti mingile aluspinnale (nt kivile või üksteisele) niitjate kiududega kinnitunud. **Rändkarp** (*Dreissena polymorpha*). Peipsi järves massiline, leidub ka mõnes suuremas Kagu-Eesti, Sakala ja Vooremaa järves, Pärnu lahe ümbruse veekogudes ning sealses rannikumeres.

– Koda on kuni 20 cm pikk, sellel on terav nii ala- kui suurelt jaolt ka ülaserb (◇ 7–14). Karp ei kinnitu aluspinnale, kinnitusniite pole: **2.**

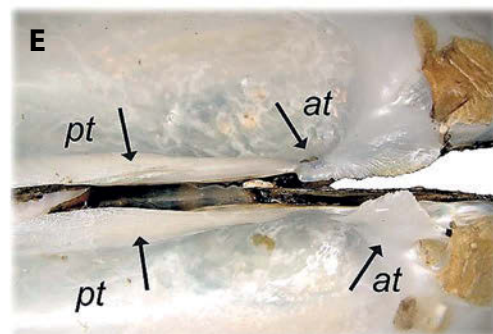
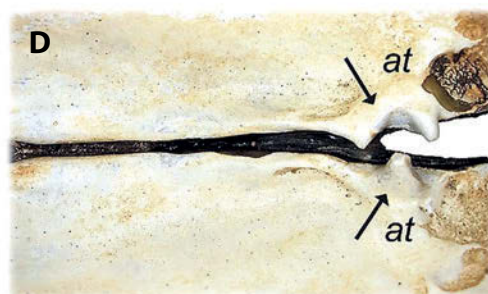
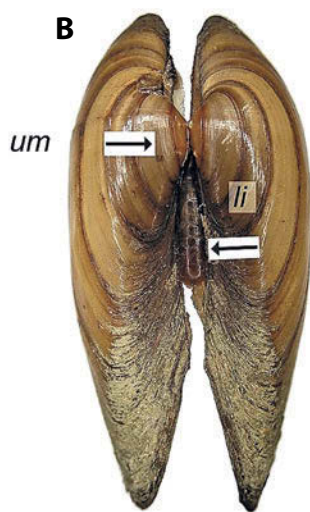
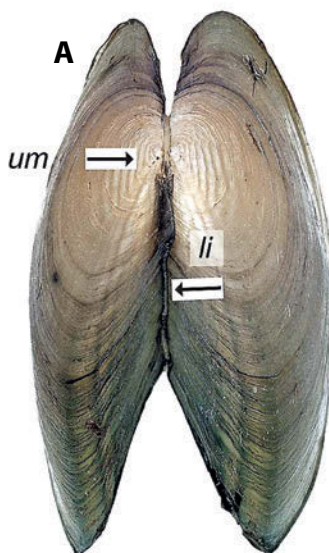
2. (1). Vagu kuppude vahel peaaegu puudub (◇ 7: A). Lukuhambaid pole, suurtel isenditel võivad nende kohal asuda paksendid (◇ 7: C). Perekonnad järvekarp (*Anodonta*) ja ebajärvekarp (*Pseudanodonta*): **3.**

– Kuppude vahel on selge vagu (◇ 7: B). Vähemalt eesmised lukuhambad on alati olemas (◇ 7: D, E): **5.**

3. (2). Koda on kuni 6 cm pikk, väga lapik, selle kõige kõrgem koht asub keskosast tunduvalt tagapool (◇ 8). **Ebajärvekarp** (*Pseudanodonta complanata*). Hajusalt keskmistes ja suurtes jõgedes ning Peipsi järves, haruldane. Võib segi minna noorte järvekarpidega, kes on samuti väga lapikud. Saartel puudub.



◇ 6. Rändkarp. Koja all on näha kinnitusniidid



◇ 7. Vagu kuppude (um) vahel peaaegu puudub järvekarpidel ja ebajärvekarbil (A), ent on selge ebapärlikarbil ja jõekarpidel (B). Lukuhambad puuduvad järvekarpidel ja ebajärvekarbil (C), ent ebapärlikarbil (D) on olemas eesmised (at) ning jõekarpidel (E) ka tagumised lukuhambad (pt)



◇ 8. Ebajärvekarp



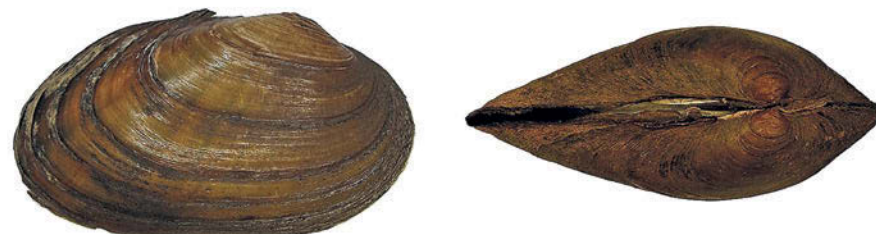
◇ 9. Suur järvekarp



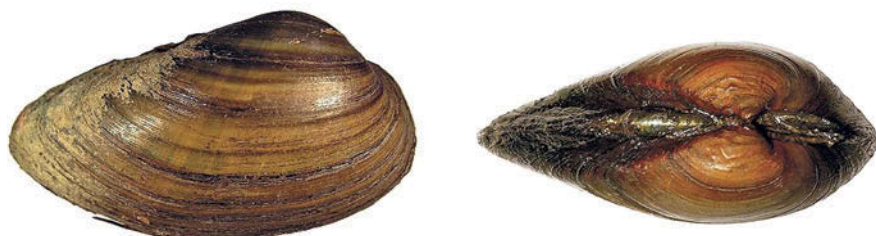
◇ 10. Harilik järvekarp



◇ 11. Ebapärlikarp



◇ 12. Paks jõekarp



◇ 13. Kiiljas jõekarp



◇ 14. Piklik jõekarp

– Koda on paksem, selle kõige kõrgem koht on keskosast eespool või umbkaudu keskosas (◇ 9, 10): **4.**

4. (3). Pikkus (kuni 20 cm) on üle kahe korra suurem kui kõrgus. Koja alaserv (kuppude vastasserv) on kohati sirge või isegi nõgus (◇ 9). **Suur järvekarp** (*Anodonta cygnea*). Harilik, eriti sage Kagu-Eestis. Peamiselt seisuvete (järved, tiigid) mudastes osades. Lääne-Eestis ja saartel elutseb ka vooluves, kus teisi suuri karpe pole.

– Pikkus (tavaliselt kuni 10 cm) on alla kahe korra suurem kui kõrgus, koda on külgvaates peaaegu ümar või kolmnurkne (◇ 10). Koja alaserv on kumer, sellel pigem ei leidu sirgeid või nõgusaid osi. **Harilik järvekarp** (*A. anatina*). Järvede liivases kaldavööndis ja keskmiste või suurte jõgede aeglasevoolulistest kohtades. Peipsi-Emajõe-Võrtsjärve süsteemis ja Kagu-Eestis sage, saartel puudub.

5. (2). Täiskasvanud loom (◇ 11) on üle 10 cm pikk, noorloomi Eesti vabas looduses enam ei leidu. Tagumised lukuhambad puuduvad, eesmised on olemas (◇ 7: D). **Ebapärlikarp** (*Margaritifera margaritifera*). Ainus säilinud elupaik asub Lahemaal.

– Tavaliselt kuni 8 cm pikk (◇ 12–14). Nii eesmised kui ka tagumised lukuhambad on selgelt välja arenenud (◇ 7: E). Perekond jõekarp (*Unio*): **6.**

6. (5). Koja tagaots on külgvaates enam-vähem sama tõmp kui eesots (◇ 12), koda on enamasti tume. **Paks jõekarp** (*Unio crassus*). Keskmistes ja suurtes vooluveekogudes üle kogu mandri, paaris kohas ka Saaremaal. Ei armasta väga selge- ja külmaveelisi jõgesid.

– Koja tagaots on külgvaates eesotsast teravam (◇ 13, 14): **7.**

7. (6). Koja alaserv on üldjuhul üleni kumer, koda on suhteliselt lühem, kõrgem ja paksem kui piklikul jõekarbil (◇ 13, võrdle ◇ 14). **Kiiljas jõekarp** (*U. tumidus*). Peipsi-Emajõe-Võrtsjärve süsteemis ja Kagu-Eesti järvedes harilik, mujal hajusalt. Saartel puudub.



Kunagi Eesti veekogudes mõllanud ondatrad maiustasid suurte karpidega kohati väga ohtralt.

– Koja alaserv on keskosas sirge või isegi veidi nõgus, koda on piklikum kui kiiljal jõekarbil, sageli kollakas (◇ 14, võrdle ◇ 13). **Piklik jõekarp** (*U. pictorum*). Emajõe, Pärnu ja Kasari veestikes kohati sage, mujal harvem. Saartel puudub.

Ehkki määraja pilte vaadates tunduvad liikide erinevused üpris selged, pole suuri karpe alati lihtne määrata, sest nende välimus varieerub palju. Vaadake kasvõi kaht suurt järvekarp (◇ 9): üks on mudasest väikejärvest, teine suure järve liivaselt põhjalt ja meenutab välimuselt rohkem ebapärlikarpi kui oma liigikaaslast. Samasugust nalja teevad mõnuga ka paks jõekarp ja harilik järvekarp. Elupaik (kas jõgi, suur järv või väike järv) on määramisel sageli hea lisatunnus.

Kunagi Eesti veekogudes mõllanud ondatrad maiustasid suurte karpidega kohati väga ohtralt. Seejuures kuhjasid nad kallastele tühje kojapoolikuid, mis võimaldas möödakäijatel lihtsamini aimu saada, kes on vee all peidus. Iseäranis kergendas see soise kaldaga mudaste järvede fauna tundmaõppimist. Tänu ameerika naaritsatele on ondatrad peaaegu kadunud ning karpidel seega suurem tõenäosus surra vanadusse, mitte rotihammaste vahel. ■

1. King, Richard B. Et al. 2006. Gorging on gobies: beneficial effects of alien prey on a threatened vertebrate. – Canadian Journal of Zoology 84: 108–115.
2. Laanetu, Nikolai 2001. Saarmast jõekarbini. – Eesti Loodus 52 (9/10): 396–400.
3. Timm, Henn 2007. Paks jõekarp (*Unio crassus*). – Eesti Loodus 58 (12): 666–668.
4. Timm, Henn 2015. Eesti sisevete suurselgrootute määraja. Identification guide to freshwater macroinvertebrates of Estonia. Kuma Print.
5. Timm, Henn 2019. Suured karbid, väikesed karbid... – Kalale! (38): 62–64.

Henn Timm (1960) on Eesti maaülikooli vanemteadur.

Kuidas ma ebapärlikarpi „päästsin“

Sattusin Rõuge jõe matkajale esimest korda elus alles hiljaaegu. Kütkestav! Läbi jõeperve padrikute tungides pidasin aina silmas kiiret kristalliselget veevoogu, käänulist looduslikku sängi ja lopsakat kaldataimestikku – ja mitte kuidagi ei saanud peast kinnismõtet: mis oleks, kui siin, otsekui eelajaloolises keskkonnas oleks kusagil kivi varjus veel elus mõni ebapärlikarp?! Kõigi tõenäosuste kiuste. On ju hästi teada, et see Eestimaa looduse „dinosaur“ hingitseb veel ainult ühesainsas Põhja-Eesti jões ja sealgi sent surmale võlgu.

Ent mida murelikumad olid mõtted, seda kõvemini lõi süda põksuma, kui äkitselt ühe käänaku taga avaneski täpselt seesama vaatepilt, mida vaimusilmas kogu aeg olin kujutlenud. Uhke suurte tumedate karpide koloonia keset heledat jõepõhjaliiva tihedalt koos. „Teaduse nimel“ olin järgmisel hetkel nabani vees ja – elusaid isendeid ei julgenud muidugi puutuda – ladusin ülejäämisel hetkel jõepervele ritta mitu tühja koda.

Ja mis sa kostad! Ebapärlikarp mis ebapärlikarp. Paksuseinaline, mustjastume ja selgelt neerja kujuga koda, täpselt nagu kogu elu olin seda looma ette kujutanud (ega

kunagi ühtegi käes hoidnud ju polnud, ainult pildi pealt vaadanud). Neerjas paksuseinaline koda oligi minu jaoks määramistunnus, juba lapsepõlvest pähe kulunud Villem Voore brošüürist „Magevete loomastik“ (1956).

See ei saa ometi olla tõsi – ja ometi on see tõsi! Kas tõesti on ebapärlikarp pääsenud? Suure ohinaga läkitasin fotod oma avastusest karpide spetsialistile Henn Timmle. Kes paraku mu lootused kustutas. Tegemist oli ikkagi kiilja jõekarbiga

ja tegelik määramistunnus – alumised lukuhambad (vt põhilugu) – on tühjadel karbi-
kodadel hästi näha.

Nagu Henn Timm kirjutab, varieerub karpide välimus suuresti, olenevalt keskkonnast, kus nad üles on kasvanud.

Neerjas kojakuju tekib kiires vooluvees või tugevas lainetuses mitmelgi karbilliigil. Siiski on hea, et Villem Voore on selle kunagi ebapärlikarbi määramistunnusena kirja pannud, sest lukuhambaid otsides võinuksid innukad huvilised mõnegi karbi surmata. Paraku oli ebapärlikarp juba toona, 1950. aastatel, jäänud Eestis väga haruldaseks ja vajas hädasti kaitset.

Juhan Javois

Eesti Looduse toimetaja



Fotod: Juhan Javois

Rõuge jõest leitud karbid osutusid kiiljaks jõekarbiks – ehkki koja alaserv pole kumer, nagu määraja selle liigi puhul eeldab, vaid mõnel loomal isegi nõgus. Seesuguse neerja kujuga koja võivad karbid kasvatada kiires vooluvees või tugevas lainetuses. Jõekarpide tunnus – alumised lukuhambad – on tühja koja siseküljel siiski hästi näha (vt ülemist pilti)



◇ 1. Aasta seen kõrreliste tõlvõvik küpsemas keraheinal juuni keskel Tartus

Kõrreliste tõlvõvik

ning tema kaaslased taime-, looma- ja seeneriigist

Tänavuse aasta seen valik on lähtunud soovist laiemalt tutvustada üht meie arvukatest mikroseenest, mis kasvavad taimedel. See seen, kõrreliste tõlvõvik, on Eestis ulatuslikult levinud, kuid tuttavam on ta peamiselt fütopatoloogidele.

Kadri Põldmaa

Niisiis on tähelepanu keskmes kõrreliste tõlvõvik (*Epichloë typhina*), mis kuulub kottseente hõimkonna helekottseenelaadsete seltsi (*Ascomycota: Hypocreales*). Tõlvõvikud on tüüpilised tungalteraliste sugukonna (*Clavicipitaceae*) liigid: neil on sulgeoslad, niitjad kottseosed (◇ 2) ja pleomorfe elutsükkel. See tähendab, et seenel elutsükkelis vaheldub suguline ja mittesuguline

paljunemine, mille käigus moodustuvad teineteisest suuresti erinevad viljakad ja/või eosed. Paljusid pleomorfeid seeni on keeruline ära tunda, kuna nende erisugused arengujärgud kasvavad eri paigus ja ilmuvad nähtavale eri aegadel. Tõlvõvikutel kasvavad need välja aga teineteise kõrval samast seeneniidistikust.

Ometi on tõlvõvikute kohta kuni hiljutise ajani olnud käibel eraldi nimetused: sugulisele staadiumile ehk teleomorfile on antud nime-

tus *Epichloë* perekonna, anamorfile aga *Neotyphodium*'i perekonna järgi. Tõsi, enne *Neotyphodium*'i perekonna kirjeldamist oli kasutusel teisigi nimesid, kõrreliste tõlvõviku puhul pikka aega *Sphacelia typhina*.

Praegu on tõlvõvikute perekonnas teada üle 40 liigi, sealhulgas omajagu selliseid, kellel sugulist paljunemist ei ole kindlaks tehtud. DNA järjestuste analüüs on võimaldanud niisugused liigid rühmitada lähisugulasliikide kõrval *Epichloë* perekonda [5].

Kas endofüüt või parasiit? Kõrreliste tõlvõvikut peetakse enamasti endofüüdiks, mis määratluse järgi on mikroorganism, kes elab taime elusates kudedes ilma haigusnähte tekitamata [11 ja viited selles]. Nii kulgeb

suur osa selle seene elust varjatult taime sees, kuid erinevalt tüüpilisest endofüüdist võib tõlvtõvik moodustada kõrrelistel tiheda seeneniidistiku padjandi (strooma, ♦ 2), millel arenevad mõlemad paljunemisjärgud. Padjand ümbritseb kuni 5 cm võru-na taime vart, lehetuppe ja õisiku algmeid (♦ 3), omastades toitaineid apoplastist, mille tõttu kõrre kasv lakkab ja õisikut ei moodustu. Öeldakse, et selliseid taimi on tabanud kägistamis- või ummistushaigus (ingl *choke disease*).

Seega, seen kasvab osa elust meile nähtamatult endofüüdina, muutudes ühtäkki parasiidiks-haigustekitajaks. Mis tingib sellise muutuse kasvu- ja toitumisstrateegias? Uurimuste kohaselt peituvad põhjused keskkonnoludes ja taimede eneseregulatsioonimehhanismides.

Tänapäeval arvatakse, et endofüütide käitumist haigustekitajadena kontrollivad taimed ise. Taim kaitsseb end, tootes erisuguseid sekundaarainevahetuse produkte, mis reguleerivad teda asustavate endofüütsete mikroobide patogeenseid omadusi [8]. See ei ole asjatu vaev, sest jagades oma ressursse endofüüdiga, paraneb taime vastupanu stressiteguritele, näiteks põuale, aga ka haigustekitajatele ja kahjurputukate rünnakule. Nõnda võivad endofüütidest tõlvtõvikud ergutada pere-meestaime kasvu, ehkki üksnes taime ühes eluetapis ning eelkõige toitainerikas ja piisavalt niiskes kasvukeskkonnas. On pandud tähele, et tõlvtõvikuga nakatunud keraheinataimedes muutub fotosünteesi tõhusamaks ja suureneb selles osalevate pigmentide sisaldus. Oletuste järgi võib see lülitada metabolismi kaitselt enam kasvule, mis võimaldab taimel kasutada saadaolevaid ressursse fotosünteesiks ja süsiniku sidumiseks, see omakorda muudab taime lopsakamaks ja aitab toita temas elunevat seent [6].

Paljunemisviise on mitu. Tõlvtõvikud kasvavad *Poideae* alamsugukonda kuuluvatel kõrreliseliiikidel parasvöötmes, tõlvtõvikul lähisugulased *Balansia* perekonnast aga



♦ 2. Stroomad neis arenevate viljakehade ehk sulgeoslatega



♦ 3. Kõrreliste tõlvtõvikul seeneniidistik ümbritseb keraheina lehetuppe ja väljaarenemata õisikuid (A), teisel pildil on näha sulgeoslatega strooma (B)



troopilistel kõrrelistel (*Panicoideae* alamsugukond). Mõlemad on arenenud nakatama taimede meristeemi. Kotteosad ja koniidid idanevad ning kasvavad taimele sattudes esmalt selle pinnal (epifüütselt), tungides seejärel toitainerikka meristeemini, kus niidistik areneb rakuvaheruumis, laienedes arenevatesse vartesse, lehtedesse ja õisikutesse.

Taimele kasvanud stroomal arenevad spermaatsiumid, mis toimivad sugurakkudena. Kuna tegu on heterotalse liigiga, saab suguline protsess alguse siis, kui ühte paardumistüüpi kuuluvad spermaatsiumid on jõudnud nn vastastüübi mütseelile.

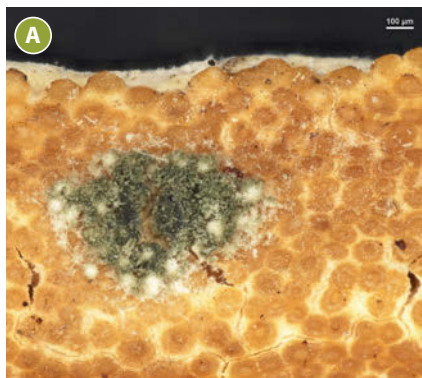
Selle käigus lenduvad ühendid (lõhn) meelitavad kohale *Botanophila* perekonda kuuluvad kärbsed (*Diptera: Anthomyiidae*), kes munevad stroomadele, millest nende röövikud hiljem toituvad (♦ 4).

Viljastumise järel valmivad kotteoseid tootvad sulgeoslad, mida näeme kollakate kuni oranžikate täppidena heledamal stroomal (vt ♦ 3B). Lehetupe pinnal kasvaval mütseelil valmivaid koniide kannab uutele taimedele edasi vesi.

Kõrreliste tõlvtõvik levib ka n-ö vertikaalselt: ta kandub nakatunud taime emakast seemnetesse ja jõuab seeläbi uude arenevasse taime. Liigi



◇ 4. Kõrreliste tõltõvikuga sümbioosis elava kärbse muna areneval stroomal (A) ja pruunikas vastse tupp, milles on peidus stroomast toitunud röövik (B)



◇ 5. Kõrreliste tõltõviku stroomadel võib leida mitut seent. Fotol A on *Clonostachys epichloë*, mille rohekas kirmes katab laiguna viljakehi. Pildil B on eoslatel seene *Cladosporium epichloë*s tumepruunid koniidikandjad ja koniidid

paljunemisstrateegia oleneb suuresti vee saadavusest: veenappus pärsib tunduvalt stroomade moodustumist ja seen paljuneb siis eelkõige klonaalset. Põhja-Rootsis, kus tõltõvik on sage vereval kastikul (*Calamagrostis purpurea*), leiti stroomasid vaid niisketest ja toitainerikastest kasvukohadest, kuid endofüüdina leidis teda sümptomiteta taimedes märksa laiemalt [10].

Tõltõvikule soodsad ja tülikad kaaslejad. Tõltõvikud toodavad mitut alkaloidi, mis on kariloomadele mürgised. Teadaolevalt kõrreliste tõltõvikuga nakatunud nn C_3 tüüpi fotosünteesiga taimedes (nende hulka kuuluvad kõik siinsed kõrrelised) neid alkaloidide aga ei leidu või on neid

vähesel määral. Tehes kindlaks alkaloidid ja nende sisalduse, saab kõrrelisi nakatada kariloomadele ohutute tõltõvikutüvedega. Ollakse arvamusel, et selline võte võiks taimearetuses suurendada kõrreliste põua- ja soolavähesel määral.



Tõltõvikud toodavad mitut alkaloidi, mis on kariloomadele mürgised.

taluvust ning olla abiks kahjurite tõrjel. Eespool nimetatud kägistamistõvele ei ole seni siiski head tõrjevõtet leitud: tõve ilmnedes koristatakse/niidetakse peremeeskultuur lihtsalt kavandatust varem, aga paraku vähendab see saagikust.

Ent nii nagu mitme taimehaiguse ja kahjuri tõrje korral, võivad siin mängu tulla teised pisiseened, iseäranis need, keda looduses leiab kõrreliste tõltõviku stroomadelt. Näiteks kasvab neil *Clonostachys epichloë* (◇ 5A), mis kuulub tõltõvikutega samasse helekottseenelaadsete seltsi. Sellesse perekonda kuulub ka *C. rosea*, üks enim kasutatav seen biotõrjepreparaatides.

Looduslikud süsteemid osutuvad sageli märksa keerukamaks, kui esmapilgul meile paistab. Näiteks on tehtud kindlaks, et pisiseent *C. epichloë* leidub enam kui kolmveerandil villimesiheinal (*Holcus lanatus*) kasvavatel kõrreliste tõltõviku ühe alamliigi stroomadel. Seal vähendab see seen nii tõltõviku viljakehade moodustumist kui ka nendega sümbioosis elavate kärbeste asurkonda. *C. epichloë* ajab oma niidistiku läbi kambrite, kuhu kärbes on munenud, aga ka kärbe röövikutesse, mistõttu võib järglaste arv väheneda ligi poole peale [2]. Kärbevalmik on selleks ajaks aidanud kõrreliste tõltõvikul levida (milleks leidub siiski ka teisi võimalusi) ja röövikud jõudnud kahjustada kõrreliste tõltõvikustroomasid sama palju kui pisiseent *C. epichloë*, mistõttu jääb kasu ja kahju vahetorkord selles suhtekolmnurgas veel selgusetuks.

Siiski oli põnev seda nn üleparaasiiti ka Eestis kohata, sest Euroopas on teada vaid üksikud leiud Saksaja Prantsusmaalt [4]. Samadel stroomadel kasvas veel teinegi pisiseent, *Cladosporium epichloë*s (◇ 5B), mis samuti on nii meil kui ka mujal jäänud uurijatel sageli tähelepanuta.

Nimetatud sümbiontsed kärbseliiki Eesti putukafaunas teada ei ole, kuid mune ja röövikukahjustusi võib siinsetel kõrreliste tõltõviku stroomadel väga sageli näha. Soomes tehtud uuringus leiti 90% kõrreliste tõltõvikuga nakatunud taimedes ka kärbe *Botanophila phrenione* mune ja röövikuid [9].

Aita andmeid koguda! Kõrreliste tõltõvik on levinud parasvöötmes kogu põhjapoolkeral, kus ta kasvab

üle 40 kõrreliste perekonda kuuluval liigil. Tähelepanuväärne on, et lõunapoolkera tõlvtõvikuliigid on seni teadaolevalt kahe põhjapoolkera liigi (*E. festucae*, *E. typhina*) hübriidid [1]. Hiljuti Hiina kohta tehtud ülevaates on esitatud üheksa kirjeldatud ja mitu seni kirjeldamata tõlvtõvikuliiki, mille olemasolu ilmnis seal üle 77 looduslikul kõrreliseliigil [7].

Eestis on kõrreliste tõlvtõvikute leidnud 19 kõrreliseliigil, kuid iseäranis sage on ta keraheinal ja põldtimutil [3]. Elurikkuse andmebaasis (elurikkus.ee) kuvataval kaardil on näha, et meie seenekogude leiud pärinevad hajusalt üle Eesti (kuid puuduvad Pärnumaalt); harvem on peremees- taimed näiteks kasteheina, nurmika ja kastiku perekonna liigid.

Seni on meil kõiki tõlvtõvikuleide käsitletud ühe liigina, kuid võib oletada, et siin leidub ka selle haruldasemaid lähisugulasliike. Näiteks võiks siin kasvada luste ja mõne teise perekonna liikidel *E. bromicola*, mida on tuvastatud Euroopas ja Aasias. Seetõttu on Tartu ülikooli loodusmuuseumisse ooda-

tud kõik tõlvtõvikute leiud, iseäranis vähem silmatorkavatel kõrrelistel kui enamiku meie leidude peremees- teks olevad kerahein ja põldtimut. Sellised leiud täiendaksid meie teadmisi ka kõrreliste tõlvtõvikute laiadest kaaslejate ringist ja põnevatest suhetest kolme päristuumsete riiki kuuluvate organismide vahel. ■

1. Gentile, Agustina et al. 2005. Origin, divergence, and phylogeny of *Epichloë* endophytes of native Argentine grasses. – *Molecular Phylogenetics and Evolution* 35 (1): 196–208.
2. Górzyska, Karolina 2020. Effects of the *Clonostachys epichloë* fungal hyperparasite on the symbiotic interaction between *Botanophila* flies and *Epichloë* fungus. – *Journal of Invertebrate Pathology* 174, doi.org/10.1016/j.jip.2020.107396.
3. Kask, Kaljo 1962. Lühike ülevaade kõrreliste heintaimede seenhaigustest Eesti NSV-s. *Botaanilised uurimused* 2: 163–169 (vene k).
4. Kirschner, Roland 2006. New records of *Clonostachys epichloë*, a mycoparasitic fungus on the grass-parasitic ascomycete *Epichloë typhina* for Europe. – *Feddes Repertorium* 117 (3-4): 307–311, doi.org/10.1002/fedr.200611093.
5. Leuchtmann, Adrian et al. 2014. Nomenclatural realignment of *Neo-*

typhodium species with genus *Epichloë*. – *Mycologia* 106 (2): 202–215, doi.org/10.3852/13-251.

6. Rozpądek, Piotr et al. 2015. The fungal endophyte *Epichloë typhina* improves photosynthesis efficiency of its host orchard grass (*Dactylis glomerata*). – *Planta* 242: 1025–1035, doi.org/10.1007/s00425-015-2337-x.
7. Song, Hui et al. 2016. Advances in Research on *Epichloë* endophytes in Chinese Native Grasses. – *Frontiers in Microbiology* 7, doi.org/10.3389/fmicb.2016.01399.
8. Tadych, Mariusz et al. 2014. *Epichloë* spp. associated with grasses: new insights on life cycles, dissemination and evolution. – *Mycologia* 106 (2): 181–201, doi.org/10.3852/106.2.181.
9. Väire, Henry; Itämes, Juhani 1995. *Phorbia phrenione* (Seguy) (Diptera: Anthomyiidae) in Finland. – *Sahlbergia* 2: 119–124.
10. Wennström, Anders 1996. The distribution of *Epichloë typhina* in natural plant populations of the host plant *Calamagrostis purpurea*. – *Ecography* 19: 377–381, 10.1111/j.1600-0587.1996.tb00248.
11. White, James F. et al. 2016. Endophytic Microbes, Evolution and Diversification of. – Kliman, Richard M. (ed.). *Encyclopedia of Evolutionary Biology*. Academic Press: 505–510, doi.org/10.1016/B978-0-12-800049-6.00250-X.

Kadri Põldmaa (1970) on mükoloog, töötab Tartu ülikoolis mükoloogia kaasprofessorina.

www.KL24.ee www.helmic.ee

KÄSITÖÖSÕBRA KAUBAMAJA 24 H SINU ARVUTIS / KAASAEAGNE PÄRLIPOOD

• Sind ootab enam kui 120 000 toodet • Kudumine, heegeldamine, kangad, lapitehnika, naha- ja pärlitöö, tikkimine • JUKI, Janome õmblusmasinad ja overlokid • Nika kudumismasinad • Ühine postitus ja arveldus

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



Suvel on tähtis puhata ja hoida võimalikult korrapärast une- ja ärkvelolekurütmi

Kas suvel peab vähem magama?

Martin Tikk

Ajal, kui päevad on öödest palju pikemad, tundub aja-raisisk kaua magada: kahju on valget aega raisata. Ent pimedal ajal, kui päike loojub varakult, tahaks varakult magama heita ning pikalt põõnata. Kas oma unerütmi peaks päeva pikkuse järgi muutma?

Suvine uneaeg on lühem. Tartu ülikooli psühhiaatrikliniku unetehnoloogi Kene Verniku sõnul magatakse suvel pisut vähem, keskmiselt 20 minutit. See muidugi ei tähenda,

et uni on ebakvaliteetsem. Pigem on uni suvel palju kvaliteetsem ning inimesed paremini välja puhanud peamiselt seetõttu, et nad saavad rohkem ja intensiivsemat valgust.

Talvel aga inimesed pikutavad ja puhkavad rohkem, seepärast on uni pikem, kuid mitte nii kvaliteetne. Unehormoon melatoniin ei aktiveeru nii tugevasti, kui võiks, sestap on paljudel uinumise probleemide. Kui oleme sunnitud veetma ka päeval palju aega pimedas, siis ööpäevane ehk tsirkadiaanrütmi ei ole hästi paigas ning võivad tekkida unerütmihäired.

Confido meditsiinikeskuse ja Medicumi kopsuarst, unemeditsiini ekspert Erve Sõõru lisab, et kuigi enamasti on füüsiline aktiivsus suvel suurem, tuleb meie laiuskraadil hea une saavutamiseks siiski ka suveajal vaeva näha. Nagu mainitud, on uinumise ja une kestvuse seisukohalt tähtis melatoniin. Selle hormooni sünteesimise aktiivsust mõjutavad silma võrkkesta fotoretseptorid.

Melatoniini tootmine suureneb järsult öhtul, pimeduses, saavutab maksimaalse taseme kella kahe ja nelja vahel öösel ning hakkab hommiku poole vähenema. Ärkamist mõjutavad teised mehhanismid.

Võrreldes talvise ajaga toodetakse suvel inimorganismis melatoniini aktiivselt lühemat aega, sest päevad on pikemad ja valgust rohkem. Suvel minnakse sagedamini hiljem magama ja uneaeg lüheneb, seepärast võib just suvel tekkida ebapiisava

uneaja tõttu unevõlg. Vähesed une tõttu kogetakse tavapäraseid unetuse sümptomeid: päevane liigunus ja väsimus, motivatsiooni- ja energiapuudus.

Erve Sõõru täpsustab, et unetusega võivad kaasneda tähelepanu- ja keskendumisraskused ning meeleoluhäired. Sagedamini kannatavad unetuse all naised, eakamad ja psüühiliste ning krooniliste haigustega inimesed. Kuigi noorte une- ja ärkveloleku rütm võib olla enam häiritud, suudavad nad selle füsioloogiliselt paremini kompenseerida.

Oma sisemist kella muuta ei saa.

„Inimene elab omas kindlas une-ärkveloleku rütmis ja tema unehormooni konsentratsioon ajus muutub kindlal ajal,“ mainib Kene Vernik, „on olemas varajased, keskmised ja hilised magajad ehk siis kindel kronotüüp. Seda kronotüüpi me tehislikult muuta ei saa.“

Ta lisab, et ka une pikkus on inimestel erinev, me kõik ei vaja kaheksa tundi und: mõnel on vaja rohkem ja teisel vähem. Kui me ei leia oma kronotüüpi üles ja magamegi või sunnime end magama valel ajal, siis jäädakse unevõlga, mis on kehale äärmiselt kahjulik.

Enamikule inimestele on omane keskkronotüüp: nad lähevad magama enne südaööd ja ärkavad hommikul kuue ja üheksa vahel. Suvel uneaeg pisut lüheneb; äärmiselt tähtis on, et tuba oleks hommikul pime, siis suudame pika une kätte saada.

Erve Sõõru soovib magada temperatuuril 15–19 kraadi. Oludes, kus temperatuur tõuseb üle 23 või langeb alla 12 kraadi, on une kvaliteet halvem. Ilmateenistuse andmetel oli Eestis 2021. aastal kõige soojem kuu juuli, mille keskmine õhutemperatuur oli 21,2 kraadi, ent juuli pikaegne keskmine temperatuur on 17,8 kraadi. Ilm oli üsna kuum koguni 25 päeva jooksul ja ohtlik, üle 30-kraadine õhutemperatuur kestis olenevalt asukohast kokku kolm kuni viis päeva. Seega suutsid üksikud kuu-

mad ööd aastas meie unekvaliteeti siiski mõjutada.

Magamistoal peab olema hea ventilatsioon. Optimaalne õhuniiskuse tase on 40–60%, kuivem toaõhk ärritab hingamisteid.

Enamikus kontorites ja korterimajades on niiskuse tase madalam. Tehiskliima ja keskküte kuivatab õhku, õhuniiskuse väheneb alla optimaalse näitaja, ja seda ehituslikult ei kompenseerita.

Parema kliima nimel soovib dr Erve Sõõru kasutada õhuniisutajat. Hommikune peavalu, väsimustunne, kinnine nina ja paistetunud silmalaud – kõiki neid nähte võib põhjustada umbses toas magamine.

 **Kuna Eesti laiuskraadil muutub päeva pikkus väga suurel määral, on veelgi olulisem luua sobivad olud kvaliteetseks uneks.**

Et parandada une kvaliteeti, saab inimene ise hoida ja toetada oma unerütmi päevaste ja öhtuste tegevustega. „Oma sisemise kella tööd me kahjuks tehislikult muuta ei saa, hea, kui tund varasemaks või hilisemaks. Kindlasti võivad inimesed õige uneaja üles leida ja hoida selle kindlat rütmi ja pikkust, käitudes tervislikult. Alates sellest, kui hästi päeval toitutakse või kui aktiivsed ollakse,“ lisab Kene Vernik. Ta toonitab, et kõige olulisem on valgus: inimene võiks kogu päev saada päevalgust või tehisvalgust, mille intensiivsus võiks kuni kaks tundi enne magamaminekut olla vähemalt 100 luksit.

Dr Erve Sõõru paneb südamele, et suvel on tähtis puhata ja hoida võimalikult korrapäraselt une- ja ärkvelolekurütmi, toituda tervislikult ega tarbida üleliia alkoholi, olla füüsiliselt aktiivne ja suhelda inimestega vahetult, laadida end ja teisi positiivsete emotsioonidega.

Parim voodipesu on naturaalsest materjalist ja alati puhas. Enne

magama minekut tuleb õhutada tuba või hoida õhutusakent öötundidel lahti. Magamistoa akendele tuleks uneajaks ette tõmmata pimendavad aknakatted. Nii on kergem uinuda ja pikemalt magada. Palavate ilmadega ei tohiks soojust tuppa lasta.

Une kvaliteet halveneb pärast rohke alkoholi tarbimist. Mittekosutava une tagajärjel nõrgeneb tähelepanuvõime, mida tuleb silmas pidada keskendumist nõudva tegevuse ajal, näiteks autot juhtides. Igaüks võiks enne, kui autorooli istub, teadvustada, kas ta on piisavalt puhunud, ja hinnata enesetunnet. Nutiseadmetest kiirgav külm valgusspekter on tugevaim melatonini tootmise pidurdaja. „Väärtustage und ka suveajal, see on hea enesetunde ja tervise alus,“ soovib dr Erve Sõõru.

USAs Colorados tehti katse, kus viis inimest elas detsembrikuus kaks nädalat looduses ainult loomuliku valguse käes. Katse näitas, et inimorganism kohaneb valguse rütmi muutustega. Kui päeval veedetakse vähem aega päikesevalguse käes ja öösel rohkem aega elektrivalgustusega, nihkub loomulik unetsükkel hilisemaks nii suvel kui ka talvel. Uurides põhjalikult osalejate unetsükli, leiti, et organism kohaneb suurel määral ka suvise ja talvise päeva pikkusega.

Uuringu tegijad soovivad võimaluse korral rohkem viibida loomulikus valguses ja vähem tehisvalguse käes. Näiteks telkimine nädalavahetustel aitab organismil olla loomulikumaks une- ja ärkveloleku rütmis, mis lähtub päikese tõusust ja loojangust.

Kuna Eesti laiuskraadil muutub päeva pikkus väga suurel määral, on veelgi olulisem luua sobivad olud kvaliteetseks uneks. Kuigi päikest mõjutada ei saa, on võimalik tehisvalgusolusid magamistoas sobivaks muuta. Nii saame korraliku une ning parema energiataseme päevasteks toimetusteks. ■

Martin Tikk (1997) on keskkonnaaktivist, kaitsnud Eesti maaülikoolis magistratöö.

Vähendada on vaja kasvuhoonegaaside heidet, aga ka kohaneda kliimamuutustega

Kliimateadlase **Velle Tolliga** vestelnud **Katre Palo**

Noore inimesena ülikooli astudes teame tihtipeale vaid üldist eriala, millega soovime ennast siduda. Sina oled lõpetanud füüsika eriala õpingud. Millest sai alguse huvi kliimamuutuste vastu?

Mulle hakkasid inimtegevuse keskkonna- ja kliimamõju huvi pakkuma juba põhikoolis ja gümnaasiumis. Sel ajal, 2000. aastate alguses, pälvis inimtekkeline kliimamuutus juba ka Eestis mõningast avalikku tähelepanu. Kliimamuutuse kohta leidsin siis eestikeelset infot üsna vähe, hakkasin lugema ingliskeelset kirjandust. Tekkis huvi aru saada ja uurida, milline inimtegevuse kliimamõju õigupoolest on ja kui suurt probleemi see endast kujutab.

Tartu ülikoolis hakkasin õppima geograafiat ja valisin lisaerialaks füüsika. Magistriõpinguid jätkasin füüsika erialal. Püüdsin ennast täiendada loodusteadustes laiemalt ja ka informaatikas. Kliimauuringuteks on kõik need teadmised väga vajalikud.

Kuidas jõudsid inimtegevuse ja saasteosakeste kliimamõju uurin-guteni?

Mikroskoopilised saasteosakesed atmosfääris on temaatika, mida Tartu ülikooli füüsika instituudis on juba aastakümneid uuritud. Seetõttu sidusin atmosfääri saasteosakestega oma doktori- ja teadustöö. Varem on instituudis keskendunud rohkem sellele, kuidas saasteosakesed tekivad. Mina uurin, kuidas antropogeensete atmosfääri saasteosakeste teke Maa energibilansi häiritusteks ja kliimamõjuks teiseneb.

Milles inimtegevuse ja saasteosakeste kliimamõju täpsemalt seisneb?

Inimtekkelised kasvuhoonegaasid, nagu süsihappegaas, metaan ja nae-



Vabariigi president Kersti Kaljulaid andmas mullu veebruaris Velle Tollile kätte noore keskkonnateadlase preemiat

rugaas, neelavad soojuskiirgust ja soojendavad seeläbi kliimat. Peale kasvuhoonegaaside lisab inimtegevus atmosfääri saasteosakesi, mis jahutavad kliimat ja tasakaalustavad osaliselt kasvuhoonegaaside soojendavat mõju.

Saasteosakeste jahutav mõju tekib esiteks seeläbi, et need osakesed peegeldavad päikesekiirgust tagasi maailmaruumi. Teiseks on saasteosakesed vajalikud pilvede tekkeks: pilvepiisad tekivad, kui veeaur neil kondenseerub. Kuna inimtegevuse tõttu on atmosfääris rohkem saasteosakesi, siis muutuvad ka pilvede omadused. Pilvepiisad on saastunud atmosfääris väiksemad ja pilved heledamad, mis tähendab, et jällegi peegeldub rohkem päikesekiirgust tagasi maailmaruumi ja avaldub kliimat jahutav mõju.

Kas kliimamuutuse inimtekkelisuses on praegu veel mingit kahtlust?

Kliimamuutuse inimtekkelisuses ei ole kahtlust, kliimamuutuse inimtekkelisus on teaduslik fakt. See teaduslik arusaam on juba mitukümmend aastat olnud väga hea ja kliimaprognoosid on järjest usaldusväärsemad.

On selge, et inimtegevus on viimase 150 aasta jooksul toimunud kliimamuutuste peamine põhjus.

Miks on oluline uurida saasteosakeste mõju kliimale? Missugused on sinu töö senised põhitulemused?

Kasvuhoonegaaside kliimat soojendava mõju tugevus on väga täpselt teada. Me teame, kui palju oleme kasvuhoonegaase atmosfääri paisanud. Ühtlasi teame, kui palju soojuskiirgust kasvuhoonegaasid neelavad. Saasteosakeste jahutava mõju ja seega ka kogu inimtegevuse kliimamõju tugevus ei ole aga nii täpselt teada. Kui me teame täpsemalt, kui tugev häiritus Maa energiabilansis on põhjustanud juba aset leidnud globaalse soojenemise, siis saame koostada täpsemaid kliimaprognoose. Need võimaldavad ette näha kliimamuutuse mõjusid ja on kliimapolitika alustala.

Mina uurin, kuidas saasteosakesed muudavad pilvede omadusi. See aitab öelda, missugune on täpsemalt meid ees ootav kliimamuutus erisuguste inimtekkeliste kasvuhoone-

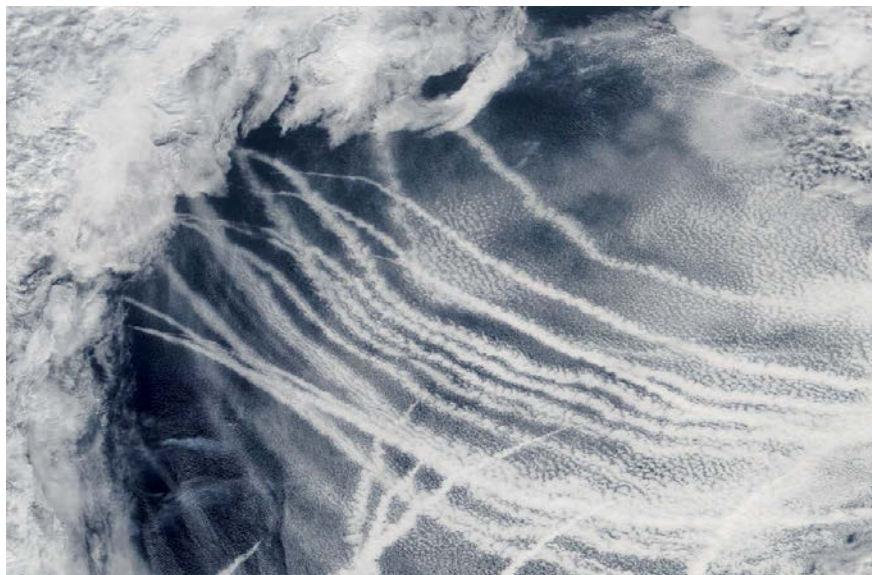
Foto: Stanislav Moškov / Öhtuleht/Scanpix

Velle Toll on sündinud 14. detsembril 1987. aastal Saaremaal. Õppinud Saaremaa ühisgümnaasiumis. Aastal 2013 sai Tartu ülikoolis füüsika erialal magistrikraadi ja täiendas ennast Rootsis Uppsala ülikoolis meteoroloogia magistrikursusel. 2016. aastal kaitses Tartu ülikoolis doktoritöö „Atmosfääriaerosoolide otsene kiirguslik mõju meteoroloogilistele tin-

gimustele Euroopas“. Töötanud keskkonnaagentuuris ilmaennustusmodeli arendajana, Tartu ülikoolis atmosfäärifüüsika laborandi ja vanemteadurina. Aastail 2016–2018 Ühendkuningriigis Readingi ülikoolis kliimauuringute järel doktorantuuris. Alates 2021. aastast TÜ atmosfäärifüüsika kaasprofessor ja inimtegevuse kliimamõju uuriva töörühma juht.

Teadustöö põhisuund on inimtegevuse ja atmosfääri saasteosakeste mõju Maa kliimale. Panustab Eesti vabariigi keskkonnavaldkonna arengukava koostamisse, olles TÜ esindaja kliimapolitika valdkonnas. Pälvinud 2020. aastal Euroopa meteoroloogiaseltsi noorteadlase preemia ja 2021. aastal Eesti Vabariigi presidendilt noore keskkonnateadlase preemia.

Foto: NASA



Satelliidipildil eristuvad heledate joontena pilved, mille teket on mõjutanud laevadelt pärinevad atmosfääri saasteosakesed

Foto: Pekka Agarth / CSC



Kliimaprognoose koostatakse maailma võimsaimate superarvutitega: LUMI arvutipark asub Soome IT-teaduskeskuses CSC

gaaside heitkoguste korral. Viimase kümne aastaga on kliimaprognoosid poole täpsemaks muutunud. Minu tagasihoidlik panus selles on olnud uuringud, mis näitavad, et vastupidi seni arvatule ei ole pilved inimtekkeliste saasteosakeste mõjul paksemad.

Kuidas sa oma töö tarbeks andmeid kogud?

Oma teadustöös kasutan satelliitkaugseiret ja kliimamudeleid. Satelliitmõõtmiste põhjal võrden saastunud ja saastumata pilvede omadusi. Minu töö hõlmab ka kliimamudelite kvaliteedi kontrollimist ja arendust. Kliimamudelid on mate-

maatilised mudelid, mis põhinevad looduseadustel.

Erinevalt ilmaprognoosidest, mida vaata ei iga inimene jälgib ja usaldab, vaatavad kliimaprognoosid märksa kaugemasse tulevikku. Mida me peaksime nende kohta teadma? Kui usaldusväärsed kliimaprognoosid on?

Kliimaprognoosid on täppisteaduslikud ja igati usaldusväärsed. Ilma ja kliimat prognoositakse sarnaste füüsikaliste-matemaatiliste mudelitega. Kliimaprognooside koostamine on arvutusmahukas ja selleks kasutatakse maailma võimsaimaid super-

arvuteid. Meie praegused teadmised Maa kliimast on väga põhjalikud, sealhulgas füüsikaline arusaam atmosfäärist ja kliimasüsteemist tervikuna, mistõttu on ka kliimaprognoosid väga usaldusväärsed. Muide, mullu anti Nobeli füüsikaauhind esimestele täppisteaduslike kliimaprognooside koostajatele.

Mida kliimaprognoosid Eesti kohta üldisemalt näitavad? Kuidas kliimaprognoose Eestis kasutatakse?

On selge, et globaalne soojenemine jätkub ja soojeneb ka Läänemere piirkond. Ka nüüdseks atmosfääri paisatud inimtekkelised kasvuhooonegaasid ei ole kogu oma soojendavat mõju jõudnud veel esile kutsuda ja globaalsed heitkogused jätkuvalt kasvavad. Soojenemisega käsikäes suurenevad meie regioonis sajuhulgad. Paduvihmad ja kuumalained sagenevad. Tormisus võib kasvada, aga see on praegu veel ebaselge.

Eestis on kliimaprognoosid veel paraku väga vähe tähelepanu pälvinud. Meil on olemas andmed, et nende põhjal prognoosida konkreetset Eestit ees ootavat kliimamuutust, aga nüüdisaegseid andmeid ei ole kohati üldse analüüsitud, niisamuti on vanemate andmetega: ka neid peaks veelgi põhjalikumalt analüüsima. Detailsem kliimaprognooside analüüs Eesti kohta on kahtlemata vajalik, kuna see aitaks kohalikuks kliimamuutuseks paremini valmis olla ja planeeringutes selle muutuse mõjusid arvesse võtta.

Mis valdkondades võiks kliimaprognoose Eestis senisest rohkem kasutada?

Kõigis valdkondades: ei olegi valdkonda, mida kliimamuutus ei mõjutaks. Ma toaksin mõned näited. Energia tootmise infrastruktuuri planeerimisel on olulised näiteks talvise kütmisvajaduse ja suvise jahutusvajaduse ning tuulisuse ja päikesepaiste varieeruvus ja trendid. Maakasutuse ja planeerimise valdkonnas tuleb arvestada, et kui merevee tase tõuseb, ohustavad üleujutused senisest ulatuslikumaid rannikualasid. Taristut planeerides on

tähtis ajakohastada sademeveesüsteeme, lähtudes kliimamuutustest.

Missugused võtted aitavad kliimamuutuse kahjulikke mõjusid vähendada?

Inimtekkelisi kasvuhoonegaaside heitkoguseid tuleb jõuliselt vähendada. Suurem osa heitest tuleneb fossiilkütuste kasutusest, seega on energia tootmisel oluline fossiilkütustest loobuda. Siin on hädavajalik rahvusvaheline koostöö. Kuni inimtegevus paiskab atmosfääri kasvuhoonegaaside, seni kasvuhoonegaaside sisaldus atmosfääris aina kasvab ja kliima soojenemine saab üha hoogu juurde.

Ent ei piisa üksnes sellest, et hakame energiat teistmoodi tootma. Energiatarbimist ja tootmist ning tarbimist üldse tuleb vähendada. Lisaks on vaja kliimamuutusteks paremini valmis olla ehk nendega kohaneda. Väga oluline on rahvusvaheline kliimapoliitika, aga ka üksikisiku tasemelt võivad käivituda olulised muutused. Tarbimiskäitumise muutuse kaudu on võimalik kasvuhoonegaaside heitkoguseid kahandada kümneid protsente.

Kas praegune rahvusvaheline kliimapoliitika on kliimateadusega kooskõlas?

Pariisi kliimaleppe laiem siht on hoida globaalset soojenemist alla kahe kraadi võrreldes tööstusrevolutsioonieelse ajaga ja teha jõupingutusi hoidmaks soojenemist alla pooleteise kraadi. Need on kliimateadusega kooskõlas. Selles sihis tegutsemine aitaks ära hoida kõige hullemaid kliimamuutuse mõjusid.

Paraku viivad eri riikide praegused konkreetset tegevused ja heitkoguste vähendamise sihid aga kolme- kuni neljakraadise globaalse soojenemiseni käesoleva sajandi lõpuks. See juhtub isegi juhul, kui neid (ilmselgelt liiga nõrku sihte) õnnestub täielikult saavutada. Nii et eri riikide tasandil praegu seatud sihid ei ole kaugeltki piisavad, et ära hoida ohtlikke mõjusid ökosüsteemidele ja inimühiskonnale.

Kliimamuutused, nende põhju-



Foto: erakogu

Üks vaba aja meelistegevus on matkamine. Foto on tehtud Iirimaa

Väga oluline on rahvusvaheline kliimapoliitika, aga ka üksikisiku tasemelt võivad käivituda olulised muutused.

sed ja mõjud on tähtsad teemad. Kuivõrd kliimateadlikud on meie noored ja avalikkus üldiselt?

Eestis on selge arusaam, et kasvuhoonegaaside heitkoguseid tuleb vähendada ja kliimamuutustega kaasnevad ohud on suured. Arusaam, et kliimamuutusega on vaja ka kohaneda, alles hakkab jõudma avalikkuseni. Kliimamuutus on vältimatu teema, mille vastu tuntakse loomulikult ka Eestis laialdast huvi, eriti noorem põlvkond.

Üks viis ühiskonna kliimateadlikkust suurendada ongi koolide ja noorte kaudu. Oma panuse sellesse anname ka füüsika instituudis. Projektis „Kliimateadlikkus koolist

ühiskonda: laste, noorte ja õpetajate võimestamine kliimamuutuste mõjude vähendamiseks“, mille partnerid on Tartu ülikool, Eesti maaülikool, Tallinna ülikool ja Bergeni ülikool Norras, töötame välja kliimamuutuste mõju leevendamise ja kliimamuutustega kohanemise õpetamise strateegiaid ja õppevahendeid.

Kas inimtekkelises kliimamuutuses võib leida ka midagi positiivset?

Paraku saame kliimamuutuste puhul rääkida negatiivsetest mõjudest. Ainsa positiivse küljena saab näha võib-olla seda, et kui teeme tõhusas rahvusvahelises koostöös kliimaprobleemide lahendamisel edusamme, siis on lootust, et oleme võimelised lahendama ka teisi globaalprobleeme ja liikuma jätkusuutliku arengu teele. On ilmne, et globaalprobleemid, nagu kliimamuutused, elurikkuse kadu, toidunappus, vaesus ja paljud teised, on omavahel tihedalt läbi põimunud. ■



♦ 1. Mullune suvi oli Eestis talumatult kuum. Kliimamuutuste tõttu ongi meil suvised kuumalained aina sagedamad. Selliseid olusid on raske taluda nii inimestel kui ka loomadel. Pildil mullune spaa põtradele: ema juhatusel veetsid põdravasikad päeva kuumima aja kobra tekitatud veelombis ja nõnda päevast päeva

Kuidas uurida kliima soojenemist?

Paljud Eesti noored on mures kliimamuutuste pärast ja õpetajad murravad pead, milliseid teemasid pakkuda õpilastele uurimistöö tarbeks. Küllap on tulnud ka mõttele uurida kliima soojenemist. Tõesti, miks mitte! Vaatleme, mismoodi sellist uurimistööd kavandada, ja ühtlasi saame teada, kuidas on muutunud suvine ilm Kirde-Eestis.

Mait Sepp

Oletame, et kliimaentusiast õpilast tabab soov ise üle kontrollida, kas kliima on soojenenud. Milline on esimene samm? Arvatavasti saadetakse ilmateenistusele kiri: „Olen gümnaasiumi õpilane ja tahan uurida kliimasoojenemist. Palun saatke mulle kõik andmed, mis teil on“. Ja sinna see õhinas tekki-

nud idee ilmselt sumbub. Pikas kirjavahetuses üritab ilmateenistuse kliente teada saada, missuguseid andmeid täpsemalt vajatakse.

Eesti ilmajaamades koguneb aastas väga rohkesti, lausa miljoneid mõõtmisandmeid. Esimene ametlik ilmajaam alustas Eestis tegevust 1865. aastal Tartus; tänavu sai Eesti riiklik ilmateenistus 103-aastaseks. Juba selle põhjal võib ette kujutada,

kui hoomamatult suurt hulka hõlmavad „kõik andmed“.

Millest alustada? Ehkki soovitus võib tunduda igav, tuleb alustada kirjanduse lugemisest. Raamatutest ja ajakirja-artiklitest saab teada uurimistööks vajaliku sõnavara, ülevaate sellest, mida on varem tehtud, ja ideid, mida täpsemalt ja mil moel uurida. Pahatihti võib varasemaid uuringuid lugedes sugeneda pettumustunne, nagu oleks kõik juba läbi analüüsitud ja ära tehtud, kuid tegelikult on hoopis vastupidi. Leida töö, mille probleemipüstitus on täpselt sama nagu teie plaanis, on päris suur õnn. Sel juhul saab uurimistöö uuesti käsile võtta ja vaadata, kuidas on asjaomased ilmastikunäitajad nüüdseks muutunud ning mismoodi võrrelda praegusi tulemusi 30, 50 või 100 aastat tagasi tehtud uuringuga.

Eestikeelseid kliimateemalisi kirjutisi ei ole ülemäära palju. Kindlasti tasub lugeda Andres Tarandi, Jaak Jaaguse ja Ain Kallise 2013. aastal ilmunud raamatut „Eesti kliima minevikus ja tänapäeval“. Ain Kallise

„Kodune ilmaraamat“ on samuti alustajale lihtne ja väärt lugemisvara. Palju huvitavat materjali leiab ilmateenistuse veebilehelt. Näiteks raamat „100 aastat Eesti ilma (teenistust)“ annab hea ülevaate kliimanormidest ja -muutustest. Kindlasti tasub läbi vaadata Eesti Looduse varasemad numbrid: need on kättesaadavad digitaalsetes raamatukogudes DIGAR ja ETERA. Nendest digiarhiividest võite leida ka palju teisi kirjutisi ilma ja kliima kohta.

Veelgi sügavama huvi korral soovitan otsingumootorit Google Scholar, mille abil leiab teadusajakirjades avaldatud artikleid. Peamiselt on need ingliskeelsed, kuid otsingureale võib kirjutada ka märksõnad „Eesti kliima“, millega kuvatakse viited ligi 2000 kirjele.

Niisiis, kirjanduse põhjal peaks tekkima ülevaade sellest, mida on juba uuritud ja kuidas seda on tehtud. Ühtlasi aitab see sõnastada uurimisprobleemi. Näiteks võime klimatoloogiaprofessor Jaak Jaaguse töödest [1, 7] lugeda, et Eestis on kliima viimase poole sajandi jooksul tunduvalt soojenenud, kuid meie suvekuudel ei ole õhutemperatuuri tõus olnud kuigi suur. Vastupidi, juuni temperatuuritrend on isegi negatiivne. See tähendab, et kesakuu on muutunud jahedamaks. Samas olen ise osalenud uurimisrühmades, kus on leitud, et suvised kuumalained on muutunud üha sagedamaks, pikemaks ja kuumemaks [4, 5]. Kas siin on vastuolu? Peaks kontrollima.

Selline eeltöö võiks aidata selgemalt sõnastada oma uurimisküsimuse ning siis hakkab tekkima ka arusaam, milliseid andmeid on vaja.

Kuidas vältida ohtu andmetesse ära uppuda? Isegi kui ollakse väga suurt indu täis, soovitan algajatel piirduda õhutemperatuuriandmete analüüsiga. Meie ilmajaamad mõõdavad küll sademeid, õhurõhku, mitmesuguseid tuuleparameetreid ja paljut muud, kuid nende käsitus vajab rohkem kogemusi ja pühendumust. Ka ei maksa kahmata oma kasutusse kogu maailma või kõigi Eesti ilmajaamade andmeid. Te lihtsalt upute neisse



◇ 2. Eesti ilmaandmestiku analüüsid on näidanud, et sajuhulk on meil aja jooksul suurenenud [7]. Kliimamuutuste valguses võib sinne ilmastik veelgi sademeterohkemaks muutuda. Pildil tihedat vihma trotsiv liidrik

ja enne jõuab kätte uurimistöö esitamise kuupäev, kui olete tohutust andmehulgast aru saanud.

Alustuseks on mõistlik uurida oma elukohale kõige lähemat meteoroloogijaama (vt ◇ 6). Küllap tunneb igaüks oma kodu ümbrust ja ajalugu kõige paremini. Maastik, õigemini muutused maastikul, seletavad kahjuks ära ka suure osa andmeanalüüsiga ilmnenud kliimamuutusi. Minu kodukoha lähedal on Jõhvi ilmajaam; ma tean, kus see asub ja mis selle ümbruses on toimunud.

Internet võimaldab ligipääsu ääretule andmehulgale. Kes otsida viitsib, see ikka leiab. Ent veebiandmetesse tasub alati suhtuda kriitiliselt, ning juurelda, kuidas on need sinna sattunud ja kui usaldusväärseks võib neid pidada. Eesti ilmastikuandmete puhul on alati usaldusväärsem pöörduda keskkonnaagentuuri ilmateenistuse poole.

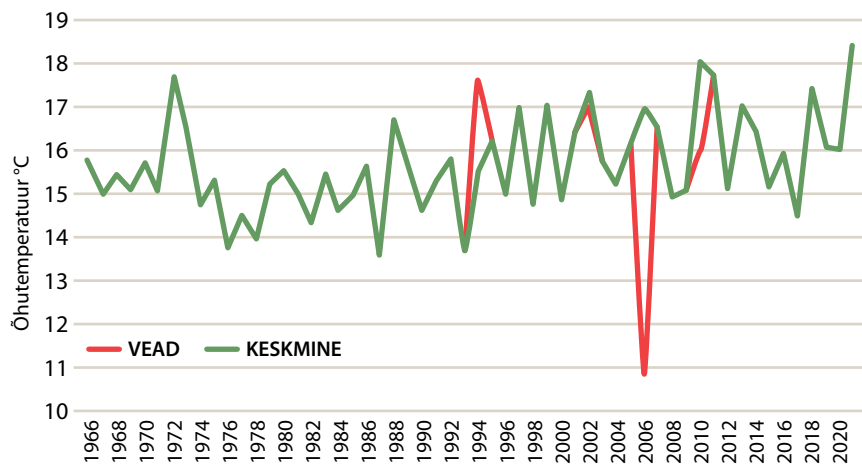
Kõigepealt tasub andmeid otsida veebilehelt ilmateenistus.ee. Rubriigist „Kliima“ saab ajaloolisi ilmastikuandmeid vabalt alla laadida. Tõsi, see andmerida ei ole väga pikk, sest automaatilmajaamadele hakati üle minema enamasti alates 2003. aastast.

Üldiselt on usaldusväärse kliimaanalüüsi jaoks vaja vähemalt 30 aasta andmeid. Miks see nii on, seda ei osata väga selgelt põhjendada. On matemaatilise statistika tulenevad põh-

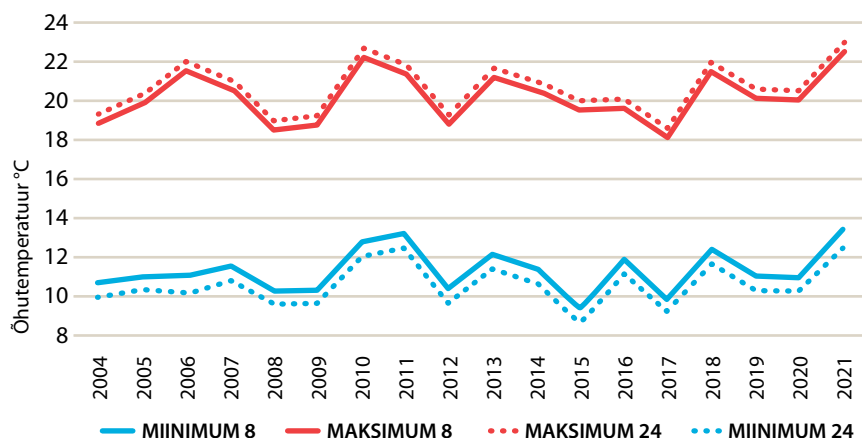
jused ja kliimatsükliid, kuid meie võtame lihtsalt teadmiseks, et 30-aastane periood on kokkuleppeline traditsioon. Seega, et teha usaldusväärseid rehkendusi ainult automaatjaamade andmete põhjal, tuleks veel vähemalt tosin aastat oodata. Nii palju aega meil muidugi ei ole, kui tahame oma uurimistööga kohe pihta hakata.

Ilmateenistuse veebilehe rubriigist „Teenused“ leiame meteoroloogilise info, kus on toodud nimekiri kõigi ilmastikuelementide parameetrite kohta, mis on digitaalselt olemas. Selleks et mina saaksin oma uurimisülesannet – kuidas on muutunud Kirde-Eesti suvine ilm? – täita, läheb vaja õhutemperatuuri tähtajaliste vaatluste andmeid. Jõhvi meteoroloogijaamas alustati vaatlusi juba 1926. aastal, kuid ma tean oma kogemustest, et varasemate andmetega tuleb ette suuri probleeme: mõõtmiste ajad ei klapi, sageli on andmed lünklikud, mõõtemetoodika muutunud. Seega, ajavahe- mik 1966–2021 rahuldab mind täiesti.

See paraku ei tähenda, et iga jaama (nt huvi pakkuva jaama) andmestik sama perioodi kohta on ühtviisi hea. Näiteks Pärnu ilmajaam on mitu korda oma asukohta vahetanud, mistõttu levib kodumaiste ilmauurijate hulgas isegi ütlus: „Vahetub võim, vahetub Pärnu jaama asukoht“. Narva ilmajaam oli aastatel 2000–2013 suletud ja vaatlusi tehti Narva-Jõesuus.



◇ 3. Jõhvi suvised keskmised õhutemperatuurid perioodil 1966–2021 ja mõned võimalikud vead, mis andmeanalüüsis võivad ette tulla: 1) 1994. aasta andmete puhul on kass jooksnud üle klaviatuuri ja muutnud ühe ööpäeva keskmise väärtuse: 200 °C; 2) 2002. aasta andmetes on samuti kass klaviatuurile käpa asetanud ja muutnud ühe ööpäeva keskmise: –20 °C; 3) 2006. aasta viga on tulnud sellest, et entusiastlik uurija on juulikuu puuduvad andmed asendanud nulliga; 4) 2010. aasta viga on näide selle kohta, milline suur erinevus tuleb, kui puuduvad juuli andmed ning suve keskmine arvutatakse üksnes juuni ja augusti andmete põhjal; õigem on selline aasta analüüsist välja jätta



◇ 4. Suve keskmise minimaalse ja maksimaalse õhutemperatuuri erinevused arvatuna klassikalise 8 mõõtmiskorra (iga 3 tunni tagant) ja automaatjaamade 24 mõõtmiskorra alusel ööpäevas

Kunda jaam viidi rannikule nii palju lähemale, et selle andmed ei kajasta enam tüüpilist Kirde-Eesti kliimat. Samalaadseid näiteid meie meteovõrgustiku ajaloo kohta võib tuua mitu. Kui eirata selliseid asukohamuutusi, kirjeldavad meie analüüsitulemused kliimamuutuste asemel hoopis mõju, mis ilmneb vaatlusjaama asukoha muutuse tõttu.

Vigade otsimine käib asja juurde. Suur osa klimatoloogi vaimujõust kulub sellele, et otsida andmelünka-

sid ja vigu ning klapitada andmeid. Ka võrdlemisi stabiilsel ajastul, mis algas 1966. aastaga, tuli nii mõnegi jaama töös ette pause. Näiteks Vilsandi ilmajaam ei töötanud 1990. aastal ajavahemikul 31.05.–01.07. ja 1991. aastal 31.05.–31.10., Sõrve jaam ajavahemikul 30.04.1993–31.12.1994. Jõgeva jaamas tehti 30.04.1966–30.09.1987 ööpäevas kaheksa asemel ainult neli mõõtmist. Selliseid lünki on paljudes jaamades, neid leidub isegi praegusaaja automaatjaamade andmeridades.

Ilmajaamade andmeauke on võrd-

lemisi keeruline täita: see on omaette matemaatiline protseduur. Algajad kipuvad puuduvaid andmeid asendada nulliga, kuid mõistlikum on need lahtrid lihtsalt tühjaks jätta. Vahel on mõttekas jätta arvutustest välja koguni terve lünklik aasta. Näiteks kui on puudu mõne aasta terve juulikuu andmed, siis üksnes juuni ja augusti mõõtmiste põhjal saadud suve keskmine õhutemperatuur on tublisti madalam, kui peaks. Ent kui juuli puuduvad andmed on asendatud nulliga, siis saame tulemuseks päris arktilise suve (vt ◇ 3).

Andmeridades leiduvate vigade pärast ei saa teha etteheiteid ilmateenistusele. Sealt saadetakse andmed on täiesti usaldusväärsed. Vead lihtsalt tekivad, vahel suisa müstiliselt. Kasvõi kopeerides andmeid ühest failivormist teise. Näiteks avastate, et Exceli versioon on õhutemperatuuri 12,1 automaatselt teisendanud kas 12. jaanuariks või 1. detsembriks. Kass jookseb üle klaviatuuri ja suvisest temperatuurist 20 °C saab kohutav 200 kraadi või polaarne –20 kraadi. Vigade otsimine on tüütu, kuid hädavajalik tööetapp. Mõelge, kui tohutu kliimasoojenemise saaksime, kui aegreas on ühe päeva keskmine temperatuur 200 kraadi!

Meie ilmastiku suure aastatevahelise varieerumise tõttu on salakavalaid vigu raske tähele panna: vaata joonist ◇ 3, kus on esitatud näiteid sisse sattunud vigade kohta. Joonisel jääb silma ka 1972. aasta ebaharilikult kõrge piik. Kas see on viga? Jällegi, vastuse annab põhjalik algandmete kontroll ja kirjandusallikate tundmine. Andmete ülevaatusel midagi ebaharilikku välja ei tulnud. Ka kirjandusallikate järgi [2, 3] selgub, et 1972. aasta suvi oli erakordselt soe ja põuane.

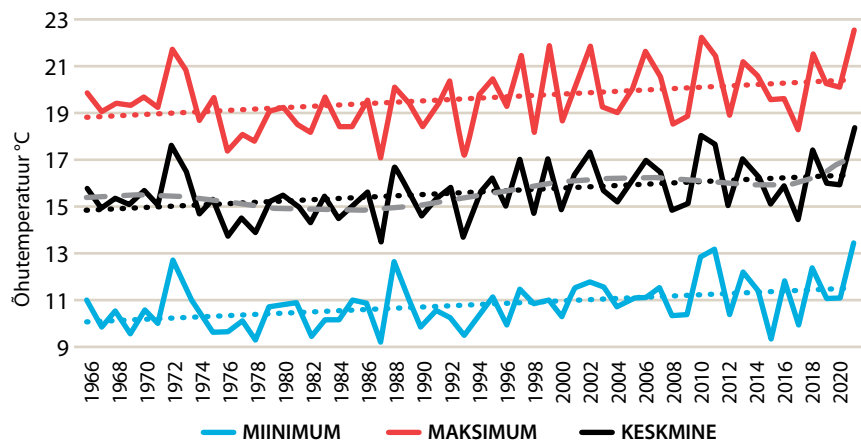
Vajadus andmeid omavahel kokku sobitada tähendab seda, et peame pikas andmerekas kasutama samadel kellaaegadel mõõdetud andmeid. Automaatjaamade ajastul väljastatakse tähtajaliste mõõtmiste tulemusi iga tunni kohta, aga varem tehti vaatlusi iga kolme tunni tagant. Nõnda saame automaatjaamade andmetest kliimauuringuks kasutada vaid klassikalist

kaheksat mõõtmiskorda: kell 0.00, 3.00, 6.00, 9.00, 12.00, 15.00, 18.00 ja 21.00. Tasub teada, et need kellajaad on maailmaaja (UTC) järgi ning Eestis tuleb nendele suveaja tõttu liita kolm tundi.

Miks siis tunniandmed ei sobi? Esiteks ei ole see teaduslikus mõttes korrektne. Teiseks tekib sellest sama efekt kui ilmajaama asukoha muutmise: me ei mõõda kliima-, vaid mõõtmismetoodika muutust. Näiteks kui otsustame analüüsida äärmuslikke temperatuuriväärtusi, siis avastame, et just automaatilmajaamade ajastul on toimunud eriti tähelepanuväärne kliimamuutus. Asi on selles, et tegelikult ei taba klassikalised kaheksa mõõtmiskorda kuigi hästi ööpäeva kõige külmemat ja soojemat aega. Iga tunni tagant tehtud mõõtmised tabavad neid palju paremini (♦ 4).

Seades sihi uurida suvede soojenemist, tuleb määratleda suve mõiste. Seda saab defineerida mitut moodi. Üldiselt võetakse uuringute aluseks meteoroloogilised ehk kalendaarsed suvekuud: juuni, juuli ja august. Ent suve saab määratleda ka palju keerulisemalt ja samavõrra huvitavamalt. Näiteks klimatoloogiline suvi on periood, kui ööpäeva keskmine õhutemperatuur on püsivalt üle 13 soojakraadi. Klassikalise suve asemel võib uurida muutusi soojal poolaastal (aprill kuni oktoober) või näiteks öökülmavabal perioodil.

Jääme siin kalendrisuve juurde ja vaatleme, mis on nende suviste temperatuuridega juhtunud Jõhvis. Kõigepealt võtame ette suve keskmise temperatuuri (♦ 5). Joonise silksakidest saame järeldada, et Jõhvi suved on üllatavalt jahedad: keskmine õhutemperatuur ainult 15,7 °C. Säärase temperatuuriga randa päevitama ei kipu. Kas tegu on Kirde-Eesti anomaaliaga? Mitte päris. Tegelikult kajastab see madal temperatuur keskmiste näitajate kasutuse „rõõme“. Nii on meil keskõiste (UTC järgi) temperatuuride keskmine näit päris jahe: 11,9 °C. Keskpäevaste temperatuuride keskmine on aga juba meeldivalt soe: 19,1 °C. Nõnda saamegi keskmiseks näiduks viisteist-kuusteist kraadi.



♦ 5. Suve keskmine minimaalne, keskmine maksimaalne ja üldine keskmine õhutemperatuur Jõhvis ajavahemikul 1966–2021 ning nende lineaarne trend (punktirjoon). Keskmise temperatuuri juures on toodud ka 6. astme polünoomjoon (hall katkendjoon). Lineaarse trendi järgi on kõik esitatud temperatuurinäitajad tõusnud umbes 1,5 kraadi võrra. Trend on statistiliselt usaldusväärne ($p < 0,01$)

Tuleb tõdeda, et aastad ei ole venad: varieeruvus on suur. Meil on olnud suvesid, mille keskmine temperatuur on väevu 13,6 °C (1987 ja 1993), ning palavaid suvesid, kus keskmine on üle 17 kraadi (2010 ja 2021).

Joonisel (♦ 5) üles ja alla hüplevate temperatuuride taustal jääb silma pidev tõus, mille põhjal võiks arvata, et meie suved on soojemaks läinud. Silma järgi küll, aga kuidas seda tõusu tegelikult iseloomustada?

Mis võtetega andmeid analüüsida?

Selleks et temperatuuritõusu paremini kirjeldada, tuleb Exceli joonise tegemise funktsioonide hulgast valida 6. astme polünoom. See annab meile kena lainelise joone, millest loeme välja, et suhteliselt soojadele 1970ndatele järgnes jahedamate suvede periood, seejärel saabusid kuumad 1990. aastad ja siis läks üha soojemaks. Seega annab polünoomjoon meile hea ülevaate kliima muutumisest ja kliimatsüklitest. Joonisel ♦ 5 on näiteks hästi märgatav 1987. aasta jaheda suvega alanud ja 2017. aasta võrdlemisi vilu suvega lõppenud 30-aastane tsükel.

Paraku on polünoomjoone tarvitusel mitu puudust. Kui analüüsida ainult ühte aegrida, on täiesti sobilik loetleda soojemaid ja jahedamaid perioode. Ent kui korraga on vaja kirjeldada muutusi kümnete või

sadade aegride põhjal, siis läheb tarvis üht lihtsat statistikut: lineaarset trendi. Ka sellel meetodil on omad puudujäägid. Kõige ebameeldivam on ilmselt asjaolu, et lihtne sirge tasandab kogu aastatevahelise varieeruvuse. Välja ei tule minkeid jahedamaid-soojemaid aegu, on ainult tõus või langus.

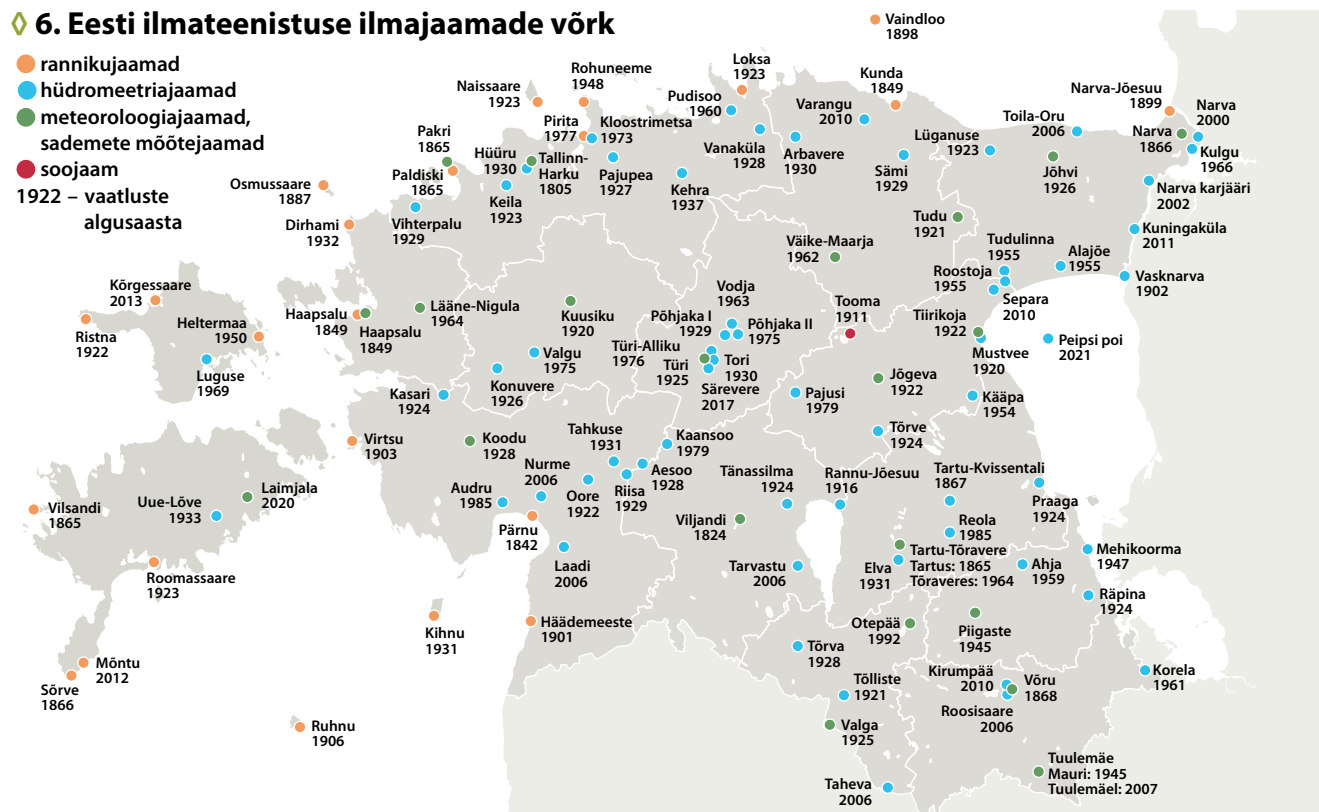
Ühtlasi ei ole lineaarse trendi kasutus väga rangelt võttes matemaatiliselt kuigi õige. Kõik lineaarsed meetodid eeldavad, et kasutatav andmestik oleks normaaljaotusega. Tegelikult on väga vähesed looduses tehtud mõõtmised rangelt võetult normaaljaotusega. Pikaajalised keskmised õhutemperatuurid on seejuures sellele ideaalile kõige lähemal. Küllap tekib siinjuures küsimus, mis on normaaljaotus. Jätame selle siinses kirjutises käsitlemata, sest see vajaks pikemat selgitust. Õpilastel soovitatakse selles küsimuses pöörduda matemaatikaõpetaja poole.

Hoolimata probleemidest rakendatakse lineaarset trendi klimatoloogias ohtralt. Põhjusi on kolm: lihtne kasutada, annab väga lihtsasti mõistetava tulemuse ja enamik uurimuse lugejaid ning hindajaid saab sellest sirgest joonest paremini aru.

Tulemused peavad olema statistiliselt usaldusväärsed. Niisiis, lasen Excelil suve keskmiste temperatuu-

6. Eesti ilmateenistuse ilmajaamade võrk

- rannikujaamad
 - hüdromeetriaamad
 - meteoroloogiajaamad, sademete mõõtejaamad
 - soojaam
- 1922 – vaatluste algusaasta



ride alusel joonistada trendijoon. Selle põhjal selgub, et vaadeldava 55 aasta jooksul on suved soojenenud 14,9 kraadilt 16,4 kraadini. See on 1,5 kraadi! Esialgu ei saa ma sellest midagi järeldada, sest tuleb teha veel üks samm: kontrollida statistilist usaldusväärsust. See, mis on silmaga näha, ei pruugi olla matemaatiliselt õige. Enne usaldusväärsuse kontrolli ei tohiks arvutiprogrammis joonisele tõmmatud sirgjoont nimetada trendiks, vaid suundumuseks ehk tendentsiks.

Statistilise usaldusväärsuse kontroll ei ole Exceli kasutajale kuigi mugav: sageli peab Studenti t-testi jaoks alla laadima või sisse lülitama eraldi analüüsimooduli.

Kontrolli järel võin Jõhvi andmete kohta öelda, et temperatuuri tõus 55 aasta jooksul 1,5 kraadi võrra on statistiliselt usaldusväärne tasemel $p < 0,01$. Teen sama operatsiooni miinimum- ja maksimumtemperatuuridega ning saan tulemuseks, et suve keskmised minimaalsed temperatuurid on vaadeldaval perioodil tõusnud 1,4 ja maksimaalsed 1,6 kraadi võrra. Mõlemad muutused on samuti statistiliselt usaldusväärsed. Seega: ööd on

Jõhvis läinud soojemaks ja keskpäevad veelgi soojemaks.

Kindlasti ei maksa ühe ilmajaama ja suhteliselt lühikese perioodi analüüsi põhjal teha üle-eestilisi, veel vähem globaalseid järeldusi. Me ei saa üleilmset kliimasoojenemist tõestada sellega, et viimase 56 aastaga on Jõhvis suve keskmine õhutemperatuur tõusnud. Küll aga vastupidi: kliima muutumist soojemaks saab jälgida ka Jõhvi suviste temperatuurandmete põhjal.

Mida järeldada pooleteistkraadist positiivsest trendist? Kui seda võrrelda globaalse temperatuuritõusuga, mis on arvestuslikult 1,1 kraadi alates 1880. aastast [8], on soojenemine olnud Eestis märkimisväärselt suur ja kiire. Läänemere piirkond ongi üks järsuma temperatuuritõusuga alasid planeedil [6]. Teiselt poolt, nagu seda on kinnitanud ka professor Jaak Jaaguse uurimistööd, on meie suvede soojenemise trend suhteliselt tagasihoidlik. Seevastu talved on tunduvalt soojemaks muutunud: viimase poole sajandi jooksul on ainuüksi jaanuarikuu keskmine temperatuur tõusnud viie kraadi võrra [1]. ■

1. Jaagus, Jaak; Sepp, Mait 2016. Eesti kliima trendid ja režiiminihked. – Post, Piia; Järvet, Arvo; Tammiksaar, Erki (toim). Tartu Ülikooli Ilmade Observatooriumi 150. aastapäeva konverentside artiklid. Publicationes Geophysicales Universitatis Tartuens 51: 88–100. Tartu Ülikooli kirjastus, Tartu.
2. Kask, Ilmar 1974. Soojad ilmad, külmad ajad. – Eesti Loodus 25 (8): 465–470.
3. Lossev, Kim 1989. Kliima eile, täna ja homme. – Mosaiik 50. Valgus, Tallinn.
4. Sagris, Valentina; Sepp, Mait 2021. Tallinna soojussaarte kaardistus 2021. aastal. Tartu ülikool, uuritud.tallinn.ee/uuring/vaata/2021/2021-aasta-sojussaarte-analuus.
5. Sagris, Valentina; Sepp, Mait; Gauk, Martin 2015. Kuumalained ja soojussaared – Tallinna näide. – Roose, Antti (toim). Kliimamuutustega kohanemine Eestis – valmis vääramatuks jõuks?. Publicationes Instituti Geographici Universitatis Tartuens 112: 68–78. Tartu Ülikooli kirjastus, Tartu.
6. Sepp, Mait; Sagris, Valentina; Tamm, Tanel 2015. Eesti asub kliimamuutuste tulipunkti. – Eesti Loodus 66 (8): 408–413.
7. Tarand, Andres; Jaagus, Jaak; Kallis, Ain 2013. Eesti kliima minevikus ja tänapäeval. Tartu Ülikooli kirjastus, Tartu.
8. World of Change: Global Temperatures, earthobservatory.nasa.gov/world-of-change/global-temperatures.

Mait Sepp (1974) on geograaf, töötab Tartu ülikooli geograafiaosakonnas klimatoloogina, uurinud kliimamuutusi ja linnaruumi kuumasaari.



**Pokumaal saab
fantaasia tiivad!**



**Pokukoda, matkarajad ja Puuko toidutare
ootavad teid suvel
IGA PÄEV KELL 11-18**



POKUMAA

www.pokumaa.ee

✉ info@pokumaa.ee ☎ 53425054





Foto: erakogu

Kormoranid elasid kaasa

Iga päev sõidan tööle ja koju mööda Pirita teed. Mullu augustis köitisid mitu päeva järjest mu tähelepanu võimsad ja arvukad purjekad Tallinna lähel. Päev enne regati lõppu sain teada, et tegu on lausa MM-iga.

Viimase päeva hommikuks uuriisin välja stardiaja. Rannas oli ka purjetamise spetsialiste, kelle abiga püüdsin aru saada stardi loogikast. Tahtsin kogu laevastiku ühes pundis pildile saada. Lihtne see polnud. Hämmastava kiirusega hajuvad purjekad mööda lahte laiali ja kaldalt vaadates on purjetamise põhimõtetest väga raske aru saada.

Lõpetuseks üritasin veel leida mingi uue kompositsiooni. Eemal kivi peal oli rühm kormorane, kes jälgisid sõitu justnagu esireast. Tegin neist paarikümmend klõpsu ja nagu näha, siis ühega läks õnneks.

Aktiivsemalt olen fotograafiaga tegelenud viimased kümme aastat. Nagu paljudel meist, oli mul lapsepõlves põnev filmile pildistada ja koos isaga pimikus istuda. Siis oli selle hobiiga paarikümneaastane paus, kuni soetasin esimese peegelkaamera.

Olen käinud fotoretkedel Soomes, Rootsis ja Norras ning järgmine unistus on Itaalia Dolomiidid. Võidupilt on tehtud Nikon Z6 kaamera ja Tamron 150–600 objektiiviga. Enamasti pildestan maastikke ja merd ning siis on objektiiv Nikkor 14–30/4. Kasutan peaaegu alati stativi ja NISI filtrite komplekti, et taevast ja vett huvitavamaks muuta.

Raigo Tõnisalu



Tuhala Laulukoja ase jõeäärse heinamaa servas

Juhani Püttsepp

Mitte kaugel kohast, kus Tuhala jõgi Pirita jõkke suubub, jõeäärsete heinamaade servas, asub väike metsane kõrgendik. Kohalik rahvas tunneb seda Laulukoja asemena.

„Pärisorjuse aegu olla Laulukojas heinaajal jutlust peetud, sest nelja versta kaugusel kirikus käimine oleks

heinatööd seganud,“ kirjutab Ants Talioja raamatus „Tuhala radadel“ (2011). „Laulukoda rajati muistesse hiiepaika.“

Sellest võib siis aru saada nõnda: esmalt oli hiiepaik (sellelähedased heinamaad on Tuhala teadjate jaoks hiieheinamaad tänini) oma ohverdamise ning pühitsemistega, siis orjaajal kerkis sinna küün, mille täitmise aegu kibedal heinaajal sai ehitu-

sest korra vabaõhukirik, kus jutluse juurde vast ka vaimulik laul kõlas.

Esivanemate usk ja luterlik traditsioon näivad Tuhalas segunevat, sest sealne rahvaluulekoguja Tõnu Võimula on 19. sajandil kirjutanud Laulukoja kohta üles seiga: „Seal käidud iga heinamaarjapäev ohverdama ja jutlust pidamas“.

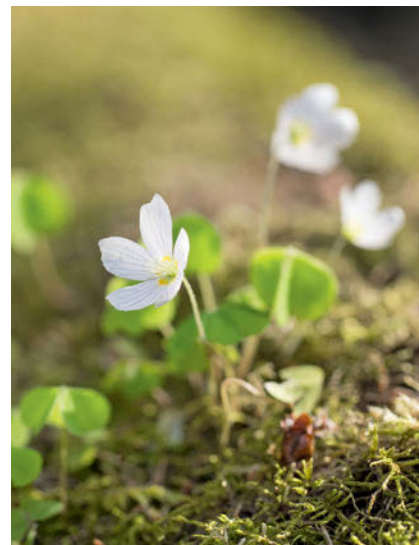
Folklorist Mall Hiimäe tuletab meelde, et heinamaarjapäev tähendab



Kunagise heinateo tunnistajad: küüni aluskivid Tuhala jõe äärsel kõrgendikul



Õpilane Elisete Aun jalutab koos väikesõega vanaisade töömail



Jänesekapsas sünnib süüa, aga ta õite ilu sunnib imetlema

pigem alles heinateo algust. See võis tema meelest olla küll nii, et pastor jutlust pühapäeval heinamaal pidas. Paganlik oli säilitanud oma pühaduse, võis lisanduda Jeesus Kristus, Jumala poeg, ja konflikti ei pruukinud tekkida. Mõnel teisel pool, kus keegi pühapuid maha raius, see tekkis. Kõike on olnud!

Käsulaudade põhjal võis kerkida küsimus: kas pühapäeval üldse tohib heina teha? Leidub usulisi liikumisi, ka Eestis, kus on hingamispäeva (pühapäeva) pidamisel suur rõhk. Kui pühapäeval tööd teha, siis kui palju ja millist tööd – need on päevakorral olnud küsimused. Variserlik või võltsvaga suhtumine (sa ei tohi pühapäeval reha poole vaadatagi) ei

ole siiski ilmselt ülekaalus olnud inimeste loomumase sisemise vabaduse suhtes, mis lubab rõõmsalt kaasa minna Jumala vaimuga, ja kindlasti õpetab, mis on parajasti kombekas ja mis mitte.

Laulukoja laulutraditsioon jätkus ka Eesti vabariigi alguskümnenditel. Nimelt on Tuhala jõe Kõrgemäe talu peretütar Elisete Aun teinud Eesti maaülikooli loodusteaduste koolis koduloolise uurimuse. Selles on ta kirjutanud, et ka siis asus ohverdamiskoha lähedal küün, mille juures rahvas tavatses koosolemise korraldada ja kuhu pidutsejad tammepuid manu istutasid.

Matkame Tuhala jõe luhal läinud

maikus, kohaliku matkajuhi ja orhideehuvilise Arne Kivistiku eestvedamisel. Näeme rohukonni ja kullerkuppe ning kuuleme pruunselg-põõsalindu.

Laulukoja asemel pikutavad samaldunud maakivid, mis kunagi heinaküüni toetasid. Arne kõneleb, et selles savise ja liivase pinnaga paigas on kõik kivid kuskilt kaugemalt toodud.

Heina ei ole hieheinamaalt aastaid enam tehtud. Ka põline kuusk, mille tüve vastu selga toetades Elisete vanaisa Arved niitmisel lõunavahet pidas, pikutab ise juba küllili. ■

Juhani Püttsepp (1964) on bioloog ja kirjanik.

Kaugenenud - kuhu?



Paul-Eerik Rummo

Kord veetsime naisega mõne päeva Veneetsias. Noor sinjoriina mõnusa hotelli vastuvõtuletis tegi juttu ja küsis, kas seal, kust me pärit oleme, loodust ka on.

Eks ma mõistagi saanud aru, mida ta silmas peab, eriti kui ta mu naise kirjeldusi Eesti metsadest, aasadest, merest (jah, ka merest, mida veneetslased küll ju omastki käest tunnevad), puudest-põõsastest, lindudest-loomadest kuulates kurvaks ja igatsevaks muutus ning lõpuks õhkas: küll te olete õnnelikud, meil siin ei ole loodust üldse!

Talle südamest kaasa tundes mõtlesin sismas ometi: kas on ülepea võimalik kujutledagi kohta, kus ei ole loodust? Või midagi, mis poleks loodus?

Osalt muidugi seltskondlik keelemäng: mida me võtame pähe looduseks nimetada ja mille selle nime alt välja jätame?

Agas juba seesinane asjaolu (oh, vist küll pöördumatu, aga õnneks vähemalt ajuti äraunustatav), et midagi millekski nimetades selle kõigest muust eraldame, võtab väheke kõhedaks. Seda enam, et sama soojaga eraldame siis ka enda kui nimepanija nii sellest, millele nime paneme, kui ka sellest, mille seest me ta oma nimepanemisega välja kisume. Nagu iseendagi, nimepanija, (nina)targa.

Eeldades/uskudes/lootes/tajudes/tundes, et on olemas *miski* (ja et ainult see ongi), mis ei jagune (näiteks) looduseks ja mitteloodeks, on kuidagi kenam tunne olla ja elada. Selle *miski* sisemuses ja sellena. Kas pole?

Ja kui siis seda *miskit*, kogu seda kupatust, jutujooksu huvides näiteks ikka just looduseks nimetada, tuleks iga hinna eest mees hoida, et see nimi hõlmab tervet seda *miskit*, mitte kõigest mõnda füüsilist või mentaalset tükki või tükikest sellest. (Muide, see *kõigest*, tähenduses 'ainult', on meil üks tark sõna: viitab selgesti, et on olemas *kõik* ja et meie oma jutuga tabame kõigest/ainult mingit osakest sellest. Ka *ainult* on ses suhtes tark sõna, sutsu teise nurga alt ainult, aga olgu.)

Sääraselt eeldades/uskudes/lootes/tajudes/tundes ja nähes pole jutud, et *inimene on loodusest kaugenenu*d, eriti adekvaatsed. Kaugenenud – kuhu? Kuhu mujale tal (inimesel, mul, sul, kes

või mis iganes elukal) minna on? „Mh, ah?“ küsib Paunvere apteeker.

Vähemalt sellest oleme (inimesed, s.o inimese kuju võtnud loodus) hakanud aru saama, kui tobe on kujutleda end kõige krooniks, lausa kosmose vallutajaks. Kahetseme pattu, raputame pähe tuhka ja muud saastavat. Pole paha, kuigi omakorda siitki kumab läbi samasugune suurushullustus: kujutlus, et meiekesed oma lollustega, kui kohe järele ei jäta, teeme olematuks kogu olemise.

Einoh, nii vinged me ei ole, ei heas ega halvast. Iseendale kui liigile saaksime vast küll mitmel viisil otsa peale tehtud, aga mis siis – liike on kadunud muiste ja mullugi. Oleks ikka eriline ego-tsentrism oma hukksaamist, aeglasemat või kiiremat, enda või teiste süül, üldviimsekspäevaks pidada. Muundudes ja moondues, aga edasi see eluke kestab, ja kui me tõesti suudaksime talle maa peal enesetaputerroristlikult kabelimatu anda, siis olemine jääb ikka olema. Ja ehk kord võtab uuesti, kui tolm alla langeb, jälle elugi kuju.

Lühidalt, kui teeme lõpu, siis ainult endale. Oma asi.

Kõik, mis on ja toimib, see on ja toimib tänu kõigele, kõige kulul ja toel, ning selles loomulikkuses on kõigel omad head instinktiivsed nipid. Meil kui suht uuel ja uutemoodi liigil on lisaks instinktidele ka üks uutemoodi eriomadus: mõistusliku reflekteerimise võime. Esialgu veel algelisevõitu ja/või suurelt jaolt avastamata.

Et saaksime olla niisama asjalikud kui muud („madalamad“) nähtused (kelle/mille kapriisse kasutamise ja kahjustamisega oleme lapsikult liiale läinud), tuleks sel meie ainulaadsel võimel kultiveeruda instinktiks. Et mõistus toimiks niisama täpselt, eksimatult ja heas tempos, nagu teevad seda juurdunud instinktid. Siis saaks võimalikuks, et tarbime ja toetame teisi ning iseennast just säärasel moel ja määral kui kestmiseks vältimatu. Mis tähendab, et käitaksime selgelt niisamuti nagu loodus üldiselt. Kultuur ju pole looduse vastand. Kultuur on looduseaduste raames kultiveerunud loodus.

Korraks veel Veneetsiasse tagasi. Ühel õhtul ringi luusides, suund juba hotelli poole, jäime tohutu paduvihma kätte. Püha Markuse plats oli nagu üks suur basseini, kiire vooluga jõe taolise kitsa tänava ääres hakkas kohviku varikatus, mille all kaitset otsisime, kõhku läbi laskma, vihm leotas koogid ja lahjendas joogid ning küünladki kustusid ära.

Kuidas sellega nüüd oligi, et siin loodust üldse ei ole? ■

Paul-Eerik Rummo (1942) on Eesti kirjanik ja tõlkija.



Roomajad on muuseumis enamasti hoiul märgpreparaadina: pandud säilituslahusesse. Fotol olevad eksemplarid kuuluvad Eesti loodusmuuseumi zooloogilisse kollektsiooni

Mida teha, kui leiad **surnud looma?**

Suvel ringi liikudes võib peale juhtuda loomakorjustele. Millal peaks leitud laibast teatama riigiametile? Mida tuleb enda tervise huvides meeles pidada? Milliseid leide võiks pakkuda muuseumile?

Piret Pappel

Ohustatud liigist tuleb teada anda. Keskkonnaameti liigikaitse büroo juhataja Marju Erit selgitab, et kui keegi leiab loodusest esimesse või teise kaitsekategooriasse kuuluva hukkunud looma, tuleb sellest looduskaitseasutuse järgi kohe teada anda keskkonnaametile. „Teavitada võib ka Eesti loodusmuuseumi, kellel on olemas luba surnud kaitsealuste loomade loodusest eemaldamiseks ja kes edastab teabe ka keskkonnaametile. Kui hukkunud looma pole vaja uurida ning teda pole vaja ka teadus- või haridusasutustele või iseendale, võib ta erinevalt koduloomadest loodusesse maha matta. Keskkonnaametil on võimalik hoiustada vaid neid

ohustatud liikide isendeid, keda on vaja uurida.“

Esimese ja teise kategooria liike ei tohi keskkonnaameti loata endale jätta ega lasta neist teha topist ega sullekaarti. Luba tuleb küsida juba enne kaaviku tegemist, sest väga ohustatud loomaliikide korral on tähtis esmalt uurida surma põhjust. See annab olulist teavet liigi seisundit mõjutavate tegurite kohta. Enamasti tehakse selliseid uuringuid hukkunud looma siseelundite põhjal, mida topisel enam alles ei ole. Kolmanda kategooria liikidest võib topiseid teha, aga kui leidja pole veendunud, mis liigiga on tegu, tasub enne asjatundjalt nõu küsida.

Marju Erit meenutab, et kaitsealuste liikide ja nende topiste müügiga ei ole lubatud tulu teenida, kuna kaubitsemine suurendab nende ohusta-

tust veelgi. Siiski võib kaaviku teha enda jaoks, kui selleks on saadud luba. Üldjuhul tehakse Eestis topiseid siiski hariduse, teaduse ja jahinduse tarbeks.

Kuidas leitud surnukeha hoida?

Val Rajasaar mittetulundusühingust Studio Viridis Loodusharidus teab täpselt: „Väärtuslik materjal tuleb pakendada võimalikult õhutihedalt. Soovitan selleks kasutada toidukilet. Surnukeha tuleb selle sisse mässida. Lindudel siluda suled sirgu, saba ei tohi murda ega väänata, see peab sirge olema. Pikema saba ja käppadega imetajatel sättige saba ja käpad kõhu alla, et need külmutatult ära ei murduks.“

Kile on vajalik selleks, et koed võimalikult hästi säiliks, kuna sügavkülm kuivatab. Vahariie ega muu loodushoidlik toidukile alternatiiv selleks paraku hästi ei sobi.

Kui keegi paneb sügavkülma kala, olgu siis uuringu või taksidermiatöö tarbeks või pigem vormi võtmiseks, nagu tänapäeval levinud, soovib Val Rajasaar sabauime alla panna tugev-

duse, näiteks papitüki või vineeri, et sabauim ära ei murduks.

Kui katki võib loom olla, et temast saaks veel topise või jäljendi? „Kui ta on täiesti lapik, siis saab ainult DNA-proovi. Linnud on hästi õrnad, neilt lendab autoga kokku põrgates kõvasti sulgi ja nahka minema ja suure kokkupõrke korral ei saa sealt peale sulekaardi või luude midagi,“ selgitab Rajasaar.

Tema sõnul on imetajate karvaka-sukas üllatavalt vastupidav ja kui karv pole maha nühitud ega suuri nahatükke puudu, saab taksidermist looma kere kenasti üles ehitada. Kõige raskem on kahepaiksete ja roomajatega. Nendest saab teha ainult mulaaže ja selleks on vaja head originaali, millelt vormi võtta. Isend peab olema terve ja üleni iseloomuliku kujuga.

Sellist värsket ja hästi säilinud algmaterjali on raske leida, aga selle peale võib sattuda näiteks varakevadel, kui konn on liiga vara tõusnud ja ära külmunud. Või kui roomajast on näiteks jalgrattaga üle sõidetud, ka siis on kahjustused väiksemad. Ka sellise looma peaks toidukilesse mässima, mao ja sisaliku kerasse kokku pakkides.

„Meil on praegu just Studio Viridises hädasti vaja täiendada kahepaiksete ja roomajate mulaaživormide kollektsiooni. Teeme neid muuseumitele ja loodushariduskeskustele. Selleks otsustab ju keegi looma mõrvama ei hakka. Kui keegi leiab kusagilt värskelt hukkunud ja täiesti terve täiskasvanud konna, mao või sisaliku, võiks ta sellest teada anda. Kooskõlastame siis vajadusel keskkonnaametiga, kuna kõre, harivesiliku, mudakonna ja kivisiliku leidmisest tuleb kohe neile teada anda. Seda keerulist tööd kalade, kahepaiksete ja roomajatega hariduse otstarbeks on juba viimased 30 aastat Eestis teinud ainult meie stuudio kunstnikud,“ kutsub Rajasaar üles.

Muuseumile pakub huvi kogu elusloodus. Eesti loodusemuuseumi kogude osakonna juht Lennart Lennuk kinnitab, et neile võib peale maismaaselgroogsete pakkuda tigude kodasid ja mahajäetud linnupesid. Tervest surnud limusest tuleks teha märgpreparaat ehk panna see võimalikult kange



Silikooniga vormi võttes saab teha mulaaže näiteks loomakihvadest, kaladest, kahepaiksetest ja roomajatest. Nastiku mulaažil on näha sellele liigile iseloomulikud tunnused: kollased laigud pea külgedel ja hallikaspruunikas keha, mida katavad mustad tähnid

alkoholi sisse. Samasugust säilitusviisi eelistab muuseum ka kahepaiksete ja roomajate korral.

Imetajad ja linnud tuleks panna sügavkülma sel moel, nagu Val Rajasaar soovib. Toidukilesse mähitud looma võib veel panna õhukindlasse kotti ning suruda sealt enne sulgemist võimalikult palju õhku välja. Pakkuda võib ka putukaid. Terved mardikad ja liblikad võib panna purgi või karbi sisse, kahe vati-kihi või tualettpaberi vahele.

Kui topise- ja mulaažitegijad hindavad hukkunud looma naha seisukorda ja kehakuju säilimist, siis loodusemuuseumile on oluline koguda infot Eesti eri piirkondade kohta. Sestap tasub mõnikord alles hoida ka sellist isendit, millest on säilinud ainult osa. „Üldjuhul, kui kolju on terve, tasub mõelda, et seda muuseumile pakkuda,“ ütleb Lennuk. Näiteks haruldaste nahkhiireliikide korral võib muuseum olla huvitatud ka purunenud koljuga isendist.

Lennart Lennuki sõnul tasub alati muuseumisse helistada ja oma leiust teada anda: „Räägime läbi ja teeme kindlaks, kellega on tegu ja kas isend võiks meid huvitada. Teeme koostööd ka keskkonnaametiga ja teame, millistes kontorites on olemas külmkapid ja kes on valmis meie jaoks materjali hoidma.“ Nii ei pea alati teisest Eesti otsast Tallinna sõitma.

Silt juurde. Iga leiu juurde tuleb kindlasti märkida kuupäev ja leiukoha võimalikult täpne kirjeldus, võimaluse korral ka koordinaadid, et teadlased

saaksid selle kaardile kanda.

Loomulikult võib muuseumile pakuda ka neid isendeid, kelle liigimäärangus ise kindel pole. Lennart Lennuk rõhutab sedagi, et peale loomade kogub loodusemuuseum loomade tegevusjälgi, näiteks hiire näritud seemnekesti. Need tuleks lihtsalt ära kuivatada ja panna karpi, kus need viga ei saa.

Kui leidu pole kohe võimalik muuseumi toimetada, on koduse majapidamise turvalisuse huvides mõistlik see õhukindlalt pakkida ja sügavkülma panna ja hoida seal paar nädalat. Muidu võib koju tuua nahanäki või mõne muu putuka, kes seal tekstiili või nahaga maiustama hakkab.

Surnud looma üles korjates tuleb kasutada prügikotti ja pärast laiba pakkimist käed korralikult puhtaks pesta. Val Rajasaar soovib looduse sõbral prügikotti alati taskus hoida, kuna seda on vaja kas või selleks, et sinna oma prügi panna. Kuna loomad ei pese kunagi hambaid, tuleb vältida otsest kokkupuudet korjusega ja sellel leiduvate bakterite-viirustega.

Põllumajandus- ja toiduametile peab teada andma, kui leitakse metssealaip või nähakse surnud veelinde. See on vajalik piiramaks seakatku ja linnugripi levikut, kinnitab ameti kommunikatsioonispetsialist Merle Rüütel. Metsseakorjusest saab arvuti, mobiiltelefoni või muu nutiseadmega teada aadressil seatakse.ee/teata. Kaardile saab märkida laiba asukoha ja kui vähegi võimalik, tuleb lisada ka selle foto. Hukkunud metssigu puutuda ei tohi.

Et ohjeldada linnugripi, jälgib põllumajandus- ja toiduamet viiruse levikut mets- ja veelindude hulgas. Veebilehel linnugriip.ee/teata saab teada anda hukkunud veelindudest (haned, luiged), surnud kullidest, kotkastest ja muudest röövlindudest ning hulganisti hukkunud metslindudest. Ka neid ei maksa katsuda.

Kui näete hukkunud looma maanteel või on metsloom sõidukiga kokku põrganud, tuleks sellest teada anda riigiinfo telefonile 1247. Liiklust ja loomi puudutavad käitumisjuhised on kirjas ka transpordiameti kodulehel transpordiamet.ee/ulukid. ■



◇ 1. Koduvarblase-emand kargab veekausist välja

Varblase-emanda supelvann

Rajakaameraga lindude joogikausi juures

Arne Ader

Mullune suvi pakkus aegajalt tõelist suvekuumust, mil veeloigud kui-vasid ja tiikide veetase märgatavalt alanes. Siis sai õuemurule pandud joogikauss, et lähikonna loomad tarviduse korral janu kustutada saaks. Rajakaameraga jälgisin külastajate tegemisi kolme sooja suvepäeva jooksul.

Kohe sai selgeks, et kõige rohkem tunnevad uuest veenõust rõõmu õues tegutsevad koduvarblased. Pole imestada: varblaste veelembus on ammugi teada. Kui varblasepojad pesast välja lennates kogemata vette maanduvad, oskavad nad ujuda kaldale. Kui varblasi ründab kull, võivad nad elu päästmiseks isegi sukelduda.



◇ 2. Supluse poosid: vees istumine



◇ 3. Supluse poosid: pea keerutamine



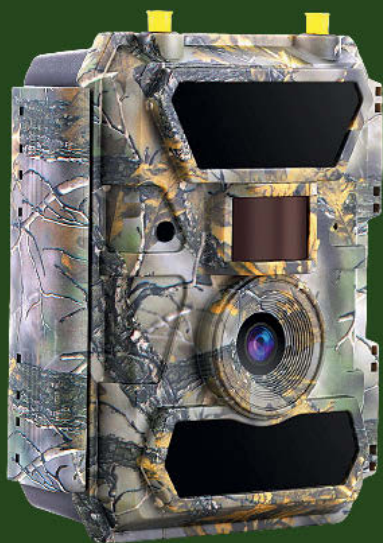
◇ 4. Supluse poosid: tiibadega vehkimine



◇ 5. Supluse poosid: kuivatamine

Parim rajakaamera on see mis töötab!

4.0CG Rajakaamera



al. 225€

Eestikeelne menüü ja juhend
Saada endale pilt või video
2 antenni tagab tugeva levi
Lisa kuni 4 emaili saajateks
2 aastat garantiid
Hooldus ning tugi ka tulevikus

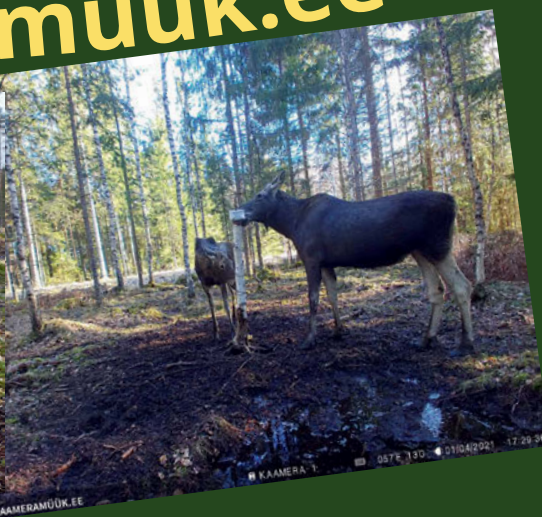
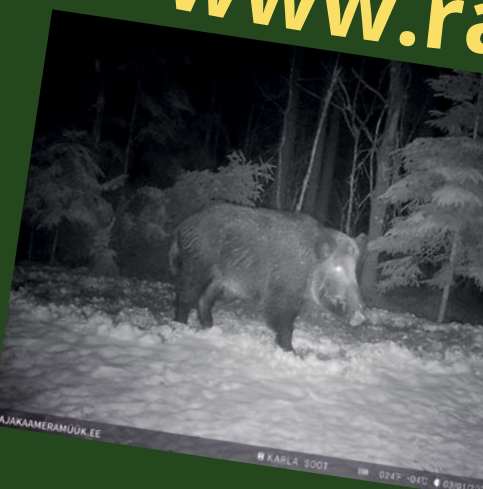
Päikesepaneel 12V

85€



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

www.rajakaameramüük.ee

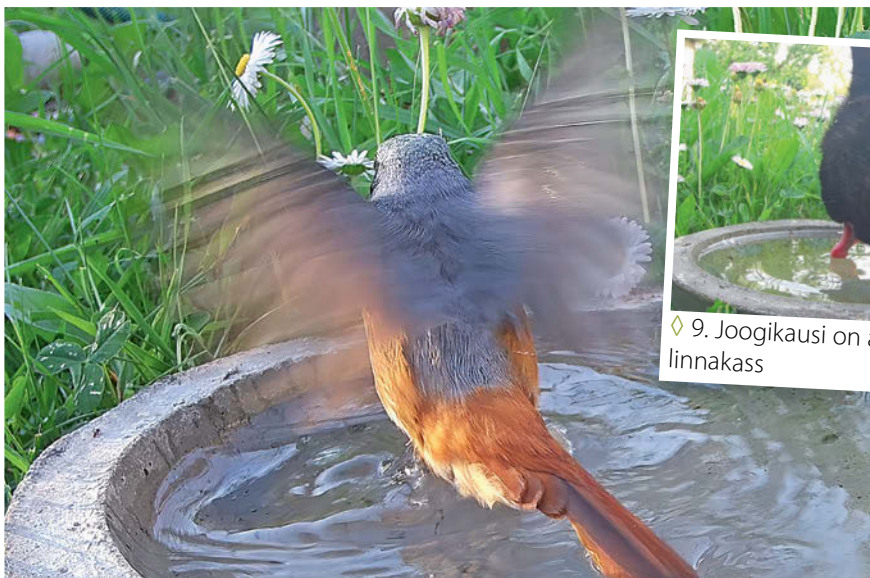




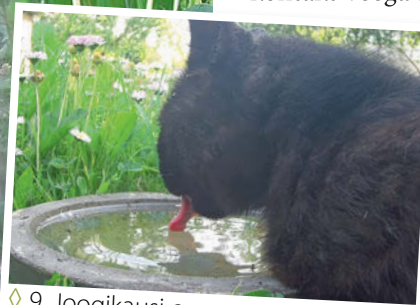
◇ 6. Koduvarblase emaslind kustutab janu: kui nokk on vett täis ammutatud, tuleb see tõsta kiiresti taeva poole, järgnevad neelamisliigutused



◇ 7. Isaslind harrastas tagasihoidlikku suplust: kausi äärel seistes keerutas pead vees



◇ 8. Lepalinnu-isand kastab end viivuks vette: suplus kestis vaid murdosa sekundist



◇ 9. Joogikausi on avastanud hulkuv linnakass

Kõige sagedamini käis joogikaasil varblase-emand, kelle maandumine anuma servale lõppes peaaegu alati suplusega. Vaid ühel hommikul piirdus ta klassikalise joogikorraga (◇ 6).

Vees lustivat varblast on tore jälgida ja nii mõnelgi korral kergitab see meis tolle igivana küsimuse, et mis on linnukesel muret. Kui uurida koduvarblaste veetantsu üksikkaaritena, eristuvad selgemini eri poosid: vette kargamine, vees istumine (◇ 2), pea keerutamine (◇ 3), tiibadega vehkimine (◇ 4), veest välja kargamine (◇ 1) ja kuivatamine (◇ 5).

Mitu sammu teeb varblane minutis? Selle trikiga küsimuse vastust teab iga eestlane. Ta teeb null sammu, sest varblane ju ei sammu, vaid kargab kahel jalal. Suplust hoolikalt jälgides jäi erilise silma asjaolu, et sama kehtib ka juhul, kui varblane end veekausi serval ringi pöörab. Kas varblane keerutab end päripäeva või vastupäeva? Mõlemat pidi.

Varblase-isanda veeprotseduurid olid palju kasinamad. Vette hullama ei sööstnud ta kordagi: mine tea, äkki oli tema ettevaatlikkus seotud ka kaamerasilma lähedusega. Isanda peamine supluspoos oli kausi serval seistes keerutada vee alla surutud pead (◇ 7).

Ühel korral tuli joogikausile ka lepalind, kelle pesa asus siinsamas maja tuulekasti augukeses. Ta ei tulnud jooma ega ka suplema. Võib öelda, et ta tuli end vette kastma, sest kontakt veega kestis ainult murdosa

sekundist (◇ 8).

Lepalinnu kokkupuude veega selgus alles siis, kui vaatasin videolõigu üle kaaderhaaval.

Viimasel vaatlushommikul jõudis murul asuva veekausi juurde ka

üks hulkuv kass, kes jõi innukalt varblaste suplusvett (◇ 9). Veel võttis ta vaevaks enne lahkumist jooginõu kõrvale rohule pissida. ■

Arne Ader (1963) on vabakutseline loodusemees ja loodusfotograaf.

Müsteerium kaldavõsas

Foto: Rolf Saarna



Kanuutasime ühel juuni alguse hommikupoolikul Mustjões ja tõmbasime korraks läbi võsa. Kanuusse prantsatas selline kärbestest tomp. Miks või kuidas selline asi tekib? See oli kerge, kuiv, tundus, et mõned putukad on elus, aga nad ei liigutanud ennast.

Tundus, et kärbsed ei ümbritse mingit objekti, vaid kogu tomp koosnebki ainult nendest. Polnud parnud ega tavalised toakärbsed: toakärbsed veidi väiksemad ja saledamad.

Rolf Saarna, Lüllemäe põhikooli loodusainete õpetaja

Kommenteerib putukateadlane Mati Martin:

Putukad üllatavad meid iga päev. Üllatused tulevad enamasti soojematelt maadelt, kus jälle on avastatud uus putukaliik või välja uuritud mõne putukaliigi omapärased kombed. Aga üllatusi võib ette tulla ka Eestis. Ühte sellist ongi foto autor tähele pannud. Kellega on siis tegemist? Foto tuli mulle tuttavlik ette, kuid putuka nimetus meelde ei tulnud. Abiks oli kolleeg Villu Soon, kes nime välja otsis: tegu on kärbselga *Atherix ibis*, kes kuulub väiksesse kärbeste sugukonda *Athericidae*. Sugukond on lähedane kurvitskärblastel sugukonnale (*Rhagionidae*) ning varem ongi sinna kuulunud. Samamoodi kui kurvitskärblastel on ka vaadeldud liigi isenditel kirjud tiivad.

Need muidu üsna silmatorkamatud kärbsed satuvad meie huviorbiiti



Foto: Nigel Jones / flickr.com

ti iselaadse sigimiskäitumisega, mida on kirjeldatud juba 1874. aastal [1]. Nimelt kogunevad emased kärbsed munema mõnele vooluveekogu kohal olevale oksale. Hiljem on selgunud, et munetakse meelsasti ka betoonist sildadele, eriti uutele. Munemine meelkitab juurde üha rohkem uusi ema-

seid ja munade hulk kogumikus kasvab. Ilmselt eritavad munevad emas- ed spetsiifilist feromooni, mis teisi ligi meelitab: ka inimene tajub munakogumi eripärast lõhna. Üks emane muneb keskmiselt 450 muna.

Pärast munemist emakärbsed surevad ja jäävad munakogumi külge. Sellist „kleepumist“ soodustavad kärbestel jalgade pulvillidel paiknevad takjaribataolised harjased. Ja nagu fotolt näha, võib säärane munade ja surnud munejate segakogum üsna suureks kasvada: kogumike suurus varieerub kümnest tuhande viiesaja isendini. Niisuguseid kogumeid võib leida meie vooluveekogude kohalt mai algusest kuni juuli lõpuni.

Silla küljes rippuva kärbsepalli võib kergesti segi ajada pääsukese- pesaga. Arvatakse ka, et munemiskuhilat kaitseb sarnasus meemesilaste sülemiga, mida röövloomad mürgiastelde tõttu väldivad.

Kärbsed eelistavad keskmise või kiire vooluga ning kivise ja kruusase põhjaga veekogusid. Üheksa kuni kaksteist päeva pärast munemist kooruvad vastsed (vaglad), kes kukutavad end vette, enamasti öösi, ja jäävad veekogusse elama kaheks aastaks. Varem arvati, et äsja koorunud vastsed toituvad esialgu sealsamas kuhilal emade laipadest, kuid viimased uurimused on selgitanud, et nii see pole. Toiduks on neile vastsetele peamiselt teiste veeputukate vastsed, kelle nad surmavad mürgise hammustusega. Millest valmivad toituvad, ei olegi täpselt teada, aga arvatavasti veekogude ääres elavate konnade verest.

Nii et looduses liikudes hoidke silmad lahti, eriti betoonsildade juures, kus võite kohata neid omapäraselt käituvaid putukaid. ■

1. Madsen, Bent Lauge 2012. Biological studies on adult water snipe fly, *Atherix ibis* (Fabricius, 1798) (Diptera: Athericidae): old myths and new facts. – Aquatic Insects 34 (sup 1): 1–12.

Paekivi

taasväärtustamine rahvuskivina

Rein Einasto

Kolmkümmend aastat tagasi kuulutati meie olemise ja kestmise sümbolina Eesti rahvuskiviks paekivi, meie rahvuslik vundament. Vaatleme selle valiku kaalukamaid argumente ja tähenduslikumaid verstaposte.

Paas on meie tunnetuses kõigepealt emakese looduse kaunid ja omanäolised paemaastikud: pankrannik avarate merevaadete, mähisevate jugade, vulisevate treppojade ja puhta-veeliste allikatega, Läänemaa salumäed, Saaremaa pangad, kadakased loonõmmed, karstialad salajõgedega ja lainete uhutavad paepõrandad mererannal. See kokku on paljuki meie paepalgelise maa maailmale avatud nägu.

Loopealseil algas meie kaugete esivanemate üleminek koriluselt maaviljelusele ja karjakasvatusele, paiksele eluviisile, mis võimaldas rajada endale püsiva looduslähedase kodu. See haktus oli üle nelja tuhande aasta eest. Toona oli Eesti kõige põhjapoolsem maaviljelusala maailmas. Oleme vanimaid paikseid rahvaid Euroopas [4].

Vaieldamatu sümbolse tähendusega on tõsiasi, et muistsel vabadusajal kogunesid maavanemad paesele Pakamäele Raikküla lähedale, Eesti suurimate loometsade südamaale, et pidada iga aasta augustis, kui hein oli tehtud ja viljalõikus polnud veel

alanud, kärajaid, rahva esinduslikku arutelu.

Paesed loopealsed on Eesti ürgmaastikke pärast Devoni ajastut ilmestanud kogu ülipikal kontinentaalsel ajal enne jääaega. Siis ei olnud Läänemerd ja Soome lahe kohal voolas Ürg-Neeva, pankranniku põhiline kujundaja. Tol ajal, mis kestis üle 300 miljoni aasta, lõikusid Põhja-Eesti paeplatooesse ligi saja meetri sügavused kanjonorud, mis võimaldasid mitmesihilistest tektoonilistest lõhedest läbitud paelasundil tugevalt karstuda.

Nende maetud orgude ja karstialade seotus tektooniliste rikkevõnditega tõendab, et põhiline osa meie süvakarstist on kujunenud pikal perioodil enne jääaega, olles põhjaveerikkuse tegelik põhjus mujalgi, mitte ainult Pandiveres. Nondel aegadel karstunud lõhedeta ei toimiks Nõiakaev Tuhalas, poleks salajõgesid Uhakus, Kostiveres jm ega veerikkaid allikaid mitme jõe lähtes. Poleks ka põrguhaudadeks kutsutud sügavaid karstilehtreid, nagu Küdema, Kõue jt.

Praegune pankrannik on saanud astanguna püsida ainult seetõttu, et selle ülemise eenduva osa moodustavad lamavatest liiva- ja savikividest märksa kõvemad, ilmastikukindlamad ja seetõttu hästi paljanduvad paekihid. Sellest ongi tulenenud pangastangu rahvapärane nimetus: pae-kallas, mille alumine osa astangust on enamasti varingute alla mattunud.

Sõna „paas“ lubjakivi (CaCO_3) ja dolokivi ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) ühisnime-tusena on keeleteadlaste oletuse järgi meie kaugete eellaste, soomeugri hõimude invasiooni eelne sõna. Esialgu tähendas see kõva aluspõhjakivimit. Oluline on märkida, et oma keelset sõna mõiste „karbonaatkivimid“ kohta ei ole isegi suurkeeltes (inglise, saksa, vene jt).

Tänapäeval on paas meie mõt-

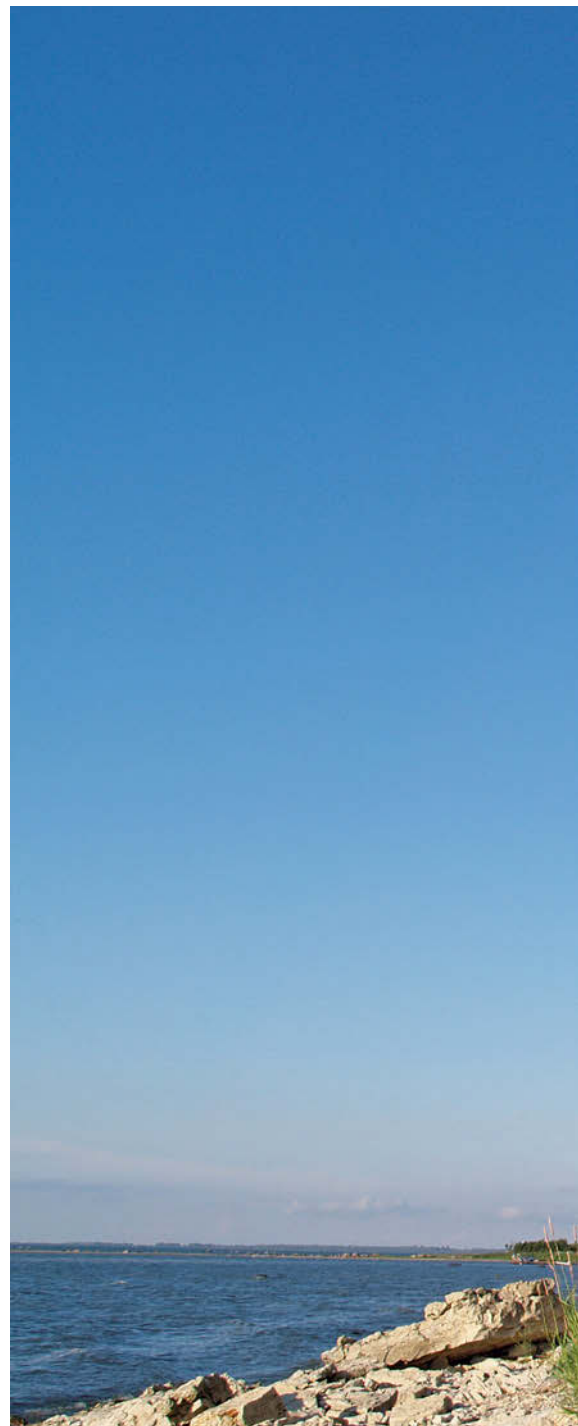




Foto: Ivo Kruusamägi / Vikipeedia

Pikemaid või lühemaid, kõrgemaid või madalamaid paeastanguid leidub Saaremaast Narvani rohkesti, nii mõnigi neist on mattunud ja praegusest rannikust kaugemal. Kesselaiul asuv Kesse pank võib loodusliku väljanägemisega

teis kivikirstkalmete kujundusmaterjal, raidkirjadega hauaplaad või rõngasrist kalmistul, aga esmajoones ikka ehituskivi, millest on püstitatud suur osa meie kultuurmaastike ilmestavatest püsiehitistest: kindlustest, kirikutest, mõisatest, talude abihoonest ja kiviaedadest, mis koos hõlmavad märkimisväärse osa meie omailmelisest paikkondlikust pärandkultuurist.

Kuulsal Idateel varjaagide (viikingite) juurest kreeklasteni piki Soome lahe pankrannikut – muu hulgas üks sadam Jägala jõe suudmes – oli peale meie seemnevilja kindel osa kaubana ka paekivil. 18. ja 19. sajandil veeti Tallinna (Lasnamäe), Vasalemma, Orgita, Ungru, Kaarma jt leiukotade paasi Peterburi, Soome, Rootsi, Preisimaale ja Norrasse [6].

Paepealsetes maakondades on

Helle Perens esile tõstnud kohaliku eripärase, ainult sellele paigale omase ehituspae tüübi, mida tasub oma kandi kodukujunduses eelistada, et tuua esile omalaadne paikkondlik ilme ja rikastada rahvuslikku ehituskultuuri tervikuna [8]. Padise paepäeval 9. aprillil veendusime, et kohalikud paeuivilised teevad koos paeettevõtjate ja vallajuhtidega julgeid tegusid.



Kärjeline karstunud lõhepind ristuvate lõhedega Pärtli murrus Maardu mõisa lähedal. Karstumisel laienenud lõhed suiduvad kiiresti püsiva põhjavee tasemel. See kinnitab, et nad on tekkinud pärast jääaega



Lammutatud Sakala keskuse Tagavere dolokivist võlvkaared. Tagaplaanil Orgita dolokiviga viimistletud välisministeeriumi hoone

Paekihid on looduse ajalooraamatu kivised leheküljed, mis jutustavad Eestis avaneva paelasundi aukartust äratavast vanusest: vanaaegkonna Ordoviitsiumi, Siluri ja Devoni ajastust ajavahemikul 472–419 ja 370–364 miljonit aastat tagasi. Siinsetesse paekihtidesse on mattunud ja kivistunult meie päevini hästi säilinud rohkesti ürglooduse elurikkuse jälgi, geoloogilisi loodusharuldusi, mis on üle kahe sajandi püsinud maailmateaduse huviväljas.

Arvukad paemurrud eri vanusega kihtides võimaldasid Friedrich

Schmidtil juba 1858. aastal koostada kivististe alusel tolle aja kõige detailsema Ordoviitsiumi ja Siluri ladesu stratigraafilise skeemi. See kujunes etaloniks, mille järgi võrreldi eri maade selle vanusega kihte.

Eesti paene maapõu peidab endas ridamisi üleilmse tähendusega geoloogilisi haruldusi. Seni teada olevatest on vahetu paekihtide lamam maailma suurim glaukoniidikuhi, mis ulatub pideva kihina Soome lahe randadelt Leedu lõunapiirini ja Laadoga äärest Kesk-Rootsi. Viru- ja Ingerimaa paekihtide vahel paikne-

vad kogu maailma suurimad kukersiitpõlevkivi varud, ainsad, mida kihtide piisava paksuse tõttu tasub kaevandada. Pandivere kõrgustiku paese kübara pealmine rõngaspaelasund (laius 30 km ja paksus üle 15 m), mis läände ahenedes ulatub Haapsalu Kirimäe alla, on maailmas osutunud suuri-maks *Borealis*'e kehviks.

Kivististerohkus iseloomustab meie paelasundit tervikuna. Ainuüksi kukersiidikihtidega paelasundist on kirjeldatud eri loomarühmade hulgast üle neljasaja liigi. Ainulaadsed on Lääne-Saaremaa Viita ja Himmiste maailmakuulsad ürgvähiliste (*Eurypterida* jt) leiukohad fossiilide säilivuse, liigirikkuse ja isendirohkuse poolest [3].

Geoloogilisel kaardistamisel loodud puuraukude võrk on meil võimaldanud jälgida kivistunud lubisetteid alates kaldalähedastest laguunidest kuni ookeanilise süvamereni, mille tulemusel oleme saanud koostada vanaaegkonna ääremerele kohta maailma esimesed konkreetsele andmebaasile toetuvad sette- ja elukeskkonna terviklikud mudelid Baltika ürgmandri triivi kohta lõunapoolkera suurtelt laiustelt kuni kolme kliimavöötmega kaudu troopikasse [7].

Mõte kinnitada paas Eesti rahvuskiviks tekkis ja süvenes paekivi taasväärtustamise käigus neil aastail, kui looduskaitse avardus kogu biosfääri hõlmavaks keskkonna ja kultuuri hoiuks, sündis süvaökoloogia ja levisid Rooma Klubi esimeses raportis (1972) väljendatud kasvu piiride ületamise ähvardavate tagajärgede ennustused.

See oli aeg, kui loodust kaitstes päästeti hulk olulisi aegumatuid kultuuriväärtusi. Jaan Eilarti suhtlemistarkuses sündis ja levis rahvusvaheline Tallinna deklaratsioon „Looduse ja kunsti ühtsus rahu nimel maailmas” (1983). Selles eeldatakse kultuuri ja looduse käsitlemist tervikuna, nii üldnimilikus kui ka ohustatud väikerahva võtmes. Jaan Eilart (1984) on rõhutanud: „Looduskaitset ei tohi vastanduda: liituma peaks inimese poolt loodud esteetiline keskkond ja

meie Ema – Loodus ise”, millest on saanud üks üleilmse rohepöörde alus-
põhimõtteid [1].

Eestis oli alanud poolavalik võimu-
le vastu hakkamise aeg, protestiti pae-
kivi raiskava kaevandamise ja raken-
duse vastu. See oli enne avalikku
fosforiidisõda. Kaevandades Maardus
fosforiiti, tõsteti kogu katend hinnali-
se Tallinna ehituspaega puistanguis-
se, segamini glaukoniitliiva ja kero-
geense kildaga, mis põhjustas aher-
ainemägede isesüttimise, raske kes-
konnasaaste. Tallinna suurtes karjää-
rides Väol ja Harkus toodeti ainult
killustikku, ka Vasalemmas purustati
ilus marmorilaadne ehituskivi mada-
lat sorti killustikuks. Kaarmal kuhjati
ebakorrapärase kujuga dolokiviplokid
majakõrgusteks „jäätmevirnadeks“.
Sellega oli võimatu kauem leppida.

Julgustatuna Ülo Vooglau ergu-
tavast tunnustusest, pöördusin
1981. aastal Eesti kunstiakadeemia
õppejõu ehitusinsener Hubert Matve
poole ideega väärtustada paekivi rah-
vuskivina ja tegin koostööettepaneku
siduda paehitiste ajalugu ehitus-
pae leiukohtadega looduses, alusta-
des ühisartikliga paest arhitektuuris
ja Eesti paearhitektuurist. Ettepanek
võeti entusiastlikult vastu; kaasa-
tes Tallinna vanade paehitiste uuri-
ja Rein Zobeli, sai visandatud aina
mahukamaks paisuv kava. Artikkel
ilmus Sirbis kolmes numbris ja pälvis
aasta laureaadi tiitli [5].

Hubert Matvega algas hoogustuv
ühistegevus, mille siht oli taas kasuta-
da paasi ehituskivina. Selleks et selgita-
da ja kirjeldada mõisahoonete, kirikute
jt paehitiste ehituskivi päritolu, käi-
sime naabruse vanades paemurdudes.
Pidasime vajalikuks korraldada asu-
tustevahelisi nõupidamisi; tulemuslik
konverents peeti Saaremaal 1986. aas-
tal, mille järel ettevõtte Saare Dolomiit
vabanes Tallinna alluvusest ning leiti
abinõud vähendamaks kadusid.

Ehituspae tarvituse reaalne uuesti-
sünd algas linnahalli, Sakala keskuse
ja rahvusraamatukogu projekteerimi-
se eel, kui arhitekt Raine Karp otsus-
tas seinamaterjalina kasutada tradit-
sioonilist paekivi ja pöördus konsul-
tatsiooniks TA geoloogia instituuti.



Foto: Ulvar Kaart / Vikipeedia

Põhja-Saaremaa asuv Ninase ehk Tagaranna pank asub Tagaranna poolsaare
põhjatipus. Panga pikkus on umbes kilomeeter ja suurim kõrgus viis meetrit

Käisime arhitektiga läbi kõik Tallinna
ümbruse paemurrud, aga me ei leid-
nud ühtki, kus olnuks võimalik suurt
kogustes ja kiiresti toota ehitus-
kivi. Ehituspae-kivi suurtootmine oli
säilinud ainult Saaremaal. Soovitasin
pöörduda Tagavere kivitööstus-
ettevõttesse, kus toodetava dolokivi
muster on lähedasim Lasnamäe pae-
omale. Pealinna suurimad uued pae-
hooned ongi ehitatud Tagavere paest.

Mõte nimetada paekivi rahvuski-
viks kinnistus lõplikult 21. detsembril
1984 pärast Lennart Meri ettekannet,
kus ta oli rõhutanud paeloopealse-
te otsustavat tähendust meie eellaste
üleminekul paiksele eluviisile, mis või-
maldas rajada püsiva kodu siin põh-
jalas. Ülemnõukogule esitatud Eesti
geoloogia seltsi ja Eesti looduskaitse
seltsi ühispooldumise „Paekivi Eesti
rahvuskiviks“ allkirjastasid seltside
esimehed Anto Raukas ja Jaan Eilart.

Üldsus arutas rahvuskivi mõttega
seotud kohustusi ja elluviimise teid
1990. aastal Glehni lossis TA geo-
loogia instituudi korraldatud esime-
sel paekonverentsil. Esimese trüki-
tud üleskutse „Paekivi Eesti rahvus-
kiviks!“ avaldas Eesti roheline liiku-
mise Tallinna seksiooni häälekandja
Roheline [2].

Teisel paekonverentsil 23. aprillil
1992 Kuressaare lossis oli rahvuskivi
teema nii mõnegi ettekande ja arutelu
iseenesestmõistetav tõdemus. 4. mail
1992 kinnitaski ülemnõukogu esi-

mees Arnold Rüütel määruse, mille
järgi kuulutati paekivi Eesti rahvus-
kiviks. Sama päev on nüüd kalendris
kirjas kui paepäev. Kultuuriseltside
ühine põhjendus ilmus kaheksa esin-
daja allkirjaga Sirbis 1992. aasta
8. mail [4]. Rahvusliku teadvuse tõu-
sulaines asutati Eesti paeliit ja pae-
muuseum Porkunis. Selline on kok-
kuvõtlikult olnud tee, mismoodi pae-
kivi on taas väärtustatud ja kuuluta-
tud rahvuskiviks. ■

1. Eilart, Jaan 2016. Öitse ja haljenda. Eesti mõttelugu 129. Ilmamaa, Tartu: 324–328.
2. Einasto, Rein 1990. Meie rahvuslik vundament. Paekivi Eesti rahvuskiviks! Tallinna Rohelise Liikumise väljaanne Roheline, 22. apr.
3. Einasto, Rein 1995. Eurüpteriidid. – Eesti Loodus 46 (1): 16–18.
4. Einasto, Rein jt 1992. Paekivi-Eesti rahvuskivi: Eesti II paekonverents Kuressaares. – Sirp, 8. mai, lk 1.
5. Einasto, Rein; Matve, Hubert; Zobel, Rein 1981. Paest arhitektuuris ja eesti paearhitektuurist. – Sirp ja Vasar, 3., 17. ja 24. juuli.
6. Einasto, Rein; Matve, Hubert 1989. Paekivi kasutamise ja rakendusüuringute ajalooost Eestis. Teaduse ajaloo lehekülgi Eestist VII. Geoloogia arengust Eestis. Valgus, Tallinn: 57–74.
7. Nestor, Heldur; Einasto, Rein 1997. Development of Ordovician and Silurian carbonate sedimentation basin. Geology and mineral resources of Estonia. Tallinn: 192–204.
8. Perens, Helle 2003–2010. Paekivi Eesti ehitistes. I–IV. Eesti Geoloogiakeskus, Tallinn.

Rein Einasto (1934) on geoloog ja pae-
uurija, Tallinna tehnikakõrgkooli emeriit-
professor.

GAUJA RAHVUSPARGIS

saab põneval viisil tundma õppida võimsat ja puutumatut loodust

Gauja rahvusparkis saab loodust tundma õppida jalgsi- ja jalgrattamatkade, paadisõitude ja aktiivsete seikluste käigus. Igal retkel näete ürgse looduse vägevust ja olete loodusega ühes rütmis.

Häälestage end põnevaks nädalavahetuseks looduses! Siguldas tajute loodust rohkem kui 30 marsruudil, mis annavad nii jalgsimatkaajatele kui ka ratturitele võimaluse tunda end loodusele lähemal. Paadisõit mööda Gauja jõge avab pilgule kaunid ja miljonite aastate vanused liivakivipaljandid. Oma uksed on avanud ka uus ja unikaalne näitus, mis jutustab muistsest parvetajate elukutsest Gaujal. Peale näitustel käiku soovitame võtta ette parvesõidu ja nautida tõelist parvetajate suppi. Parvesõidul avaneb vaade vägevatele männi- ja kuusemetsadele, küngastele ja õitsvatele aasadele. Veelauasõit Sigulda piirkonnas Mālpilsis ja sõitmine SUP-laudadega õpetab usaldama Suda jõge, et see seiklushimulisi hoiaks.

Gauja rahvusparkis elab 149 linnu- ja 48 imetajaliiki. Looduse- ja loomaarmastajad peaksid kindlasti külastama selle suve uudist Siguldas, kus Lätile iseloomulikul maastikul söövad karjamaal koos isegi sebrad, laamad, alpakad, kangurud, surikaadid ja muud loomad. Suurim hirvepark asub aga Sigulda piirkonnas Mores. Perele ja lastele meeldib aktiivne puhkus Rāmkalni seiklusparkides ja Baltikumi esimeses jalgpalligolfiparkis. Ent kui on soov natuke laisemal elunautija puhkusel ühtaegu imetleda kauneid loodusvaateid, pakub kiirustamisvaba puhkust jalgrattarent ja kaasavõtmiseks mõeldud elegantne piknikueine.

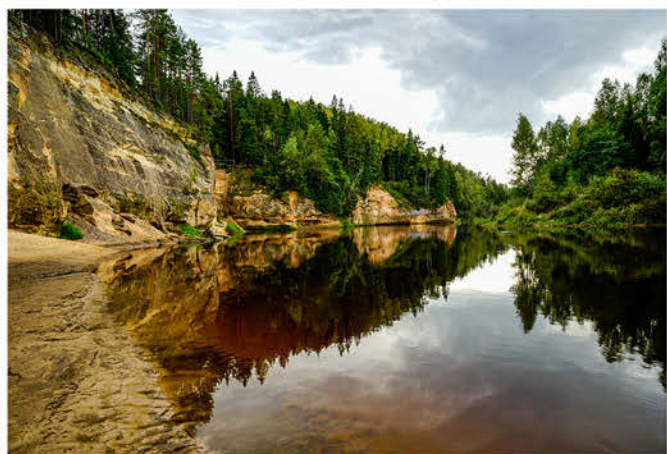
Valmiera piirkonda iseloomustab ühtaegu looduse rahu ja loov rahutus, avastajavaim ja pragmaatilisus. Siin peetakse lugu rohelisest eluviisist ja lakkamatust tegutsemisest arengu nimel.

Valmiera piirkond on uhke selle üle, et osa selle territooriumist asub Gauja rahvusparkis ja osa Põhja-Vidzeme biosfäärireservaadis. Mööda Valmiera-poolset osa reisides avaneb pilgule hulk looduspärlid: Sietiņezis, mis on Baltikumi suurim valge liivakivipaljad; Burtņieki järv, suuruselt neljas järv Lätis; legendidesse ja jutustustesse mähkunud Zilaiskalns. Skaņaiskalnsi looduspargis jalutades avaneb vaade paljanditele Salaca jõe kallastel. Valmiera piirkond on rikas ka soode poolest: Zilaiskalnsi poolel saab sooni matkata eriliste rööbasjalgratatega, Oleri ja Seda soodesse on aga loodud rabarajad.

Öeldakse, et Valmiera „peatānav“ on Gauja jõgi, mis läbib kogu piirkonda. Piki Gauja kaldaid looklevad paljud loodusrajad ja jalgrattamarsruudid, seal avanevad fotokunstiväärilised maastikud. Mööda Gaujat ennast aga kurseerib laevuke Gauja tramm, mille pardal räägib kapten huvitavaid lugusid linna kohta. Teravamatest elamustest lugupidajaid kutsume aga Gauja pankrannikule ja „lendama“ üle Gauja neljal trossisõidul!

Valmieras oleme erilist hoolt kandnud selle eest, et meie lähimad naabrid eestlased tunneksid end siin nagu kodus, kuid kutsume külla, et saaksite selles ise veenduda!

Cēsisē piirkonnas on hulk eri pikkusega jalutus- ja jalgrattamarsruute, mis võimaldavad käia nii liivakivipaljanditel Gauja kaldail kui ka lähemal asuvate järvede ääres ja metsades. Et ennast looduses energiaga laadida, võib suunduda Cīruliši loodusradadele ja käia äsja avatud Rohelises loodusvaatlustornis (Zaļais tornis), Kotkakaljudel (Ērgļu klintis), Punastel kaljudel (Sarkanās klintis), Kalējalu või Līču-Lanģu kaljudel. Suurepärased vaated avanevad Amata matkarajal. Hingematvaid vaateid pakub metsa ja aasade keskel asuv Zvārte paljand ja Ainavu järsak, kust avaneb pilgule lõputu puulatvade meri.



Seigelge, nautige loodust, maitske Läti kööki ja veetke pere puhkepäevad Gauja Rahvusparkis! Siin on mida vaadata ja kogeda nii suurtel kui väikestel!

Rohkem teavet puhkamisvõimaluste kohta Gauja Rahvusparkis otsi aadressilt www.entergauja.com



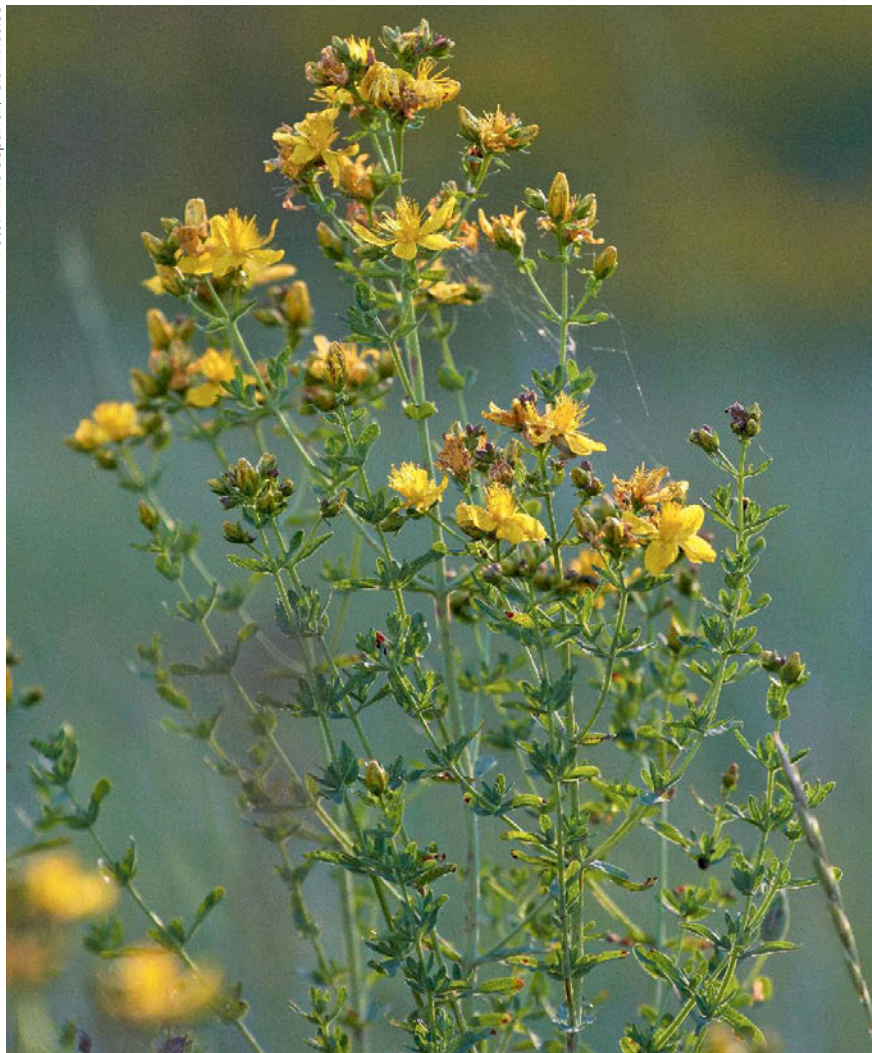
Mõnevõrra metsikule matkale võib aga suunduda Līgatne ümbruse ja industriaalpärandi tundmaõppimiseks. Līgatne loodusradadel elutsevad Läti territooriumil elunevad loomad – karud, rebased, metssead, põdrad ning veel paljud muud loomad ja linnud. Suurepäraseid elamusi võib kogeda jalutuskäigul ümber Raiskumsi järve. Selle järve kaldad on lauged ja mõnes kohas kallakulised; järves elavad niisugused kalad nagu haug, ahven, särg, latikas, nurg, linask, angerjas, roosärg ja kiisk.

Nendele, kes peavad lugu pikkadest matkadest, pakub Cēsisē piirkond mitmeid marsruute, mida võib läbida oma soovil ja võimalust mööda, valides välja ühe- või mitmepäevase jalgsi- või jalgrattamatka ühe etapi, näiteks Mežtaka (Metsarada) või Püha Jakobi tee. Mõlemad marsruudid läbivad Cēsisē piirkonnas ka Liepa, Cēsisē ja Līgatne ümbrust.

Paadi- või SUP-lauasõidul mööda Gaujat või Amatat saab näiteks sõita läbi kõik Gauja käänud, lastes end sõidutada veevoolul ja rahutul jõel ning hingata sisse suviseid looduslõhnu. Matk mööda ühte kõige kaunimat Läti väiksemat jõge Braslat üllatab kaunite liivakivipaljanditega ning rõõmustab selge vee ja kollaste vesikupuõitega.

Cēsis on hoopis teistsugune linn kui enamus Gauja Rahvusparkis asuvaid linnu. Selle ajalugu on kujunenud 800 aasta jooksul toimunud sündmuste käigus. Näed Cēsisē aaret – vanalinna, uudeks kogemuseks saab olema keskaegsesse eluviisi süvenemine.





Naistepuna (fotol liht-naistepuna) kogutakse ravimtaimena siis, kui ta õitseb: juunist septembrini. Küllap on pikk õitseaeg olnud põhjus, miks ta on meil väga tuntud ravimtaim

Naistepuna: kas ainult naistele?

Naistepuna perekonda kuulub umbes nelisada liiki taimi. Nad on levinud üle maailma, üksnes soises troopikas, kõrbes ja polaaraladel naistepunasid ei kasva. Eestis on neli liiki naistepunasid, enim tuntud on ravimtaimena pruugitav liht-naistepuna.

Triin Nõu

Naistepuna perekonna (*Hypericum*) liikide hulgas leidub nii ühe- kui ka mitmeaastasi liike. Väikseimad on kõigest

5 cm kõrgused, suurimad võivad sirguda suisa puu suuruseks, kuni 12 m kõrguseks. Eestis levivad liigid võivad kasvada kuni 90 cm kõrguseks.

Meil leidub nelja liiki naistepunasid: karvane naistepuna, kandiline

naistepuna, mägi-naistepuna ja lihtnaistepuna. Enim levinud on kandiline ja liht-naistepuna.

Liht-naistepuna on Eestis laia levikuga omamaine taim. Omamaistest liikidest võtame vaatluse alla lihtnaistepuna (*Hypericum perforatum*), kelle levila hõlmab Euroopat, Siberit ja Kesk-Aasiat. Kasvukohtadena eelistab see liik valgusküllaseid paiku, nagu jäätmaad, söötis alad, tee- ja põlluservad, kraavikaldad, metsaservad, puis- ja aruniidud ning loopealsed.

Väljaspool Euroopat on lihtnaistepunast saanud aga nuhtlusliik. Põhja- ja Lõuna-Ameerikasse, Lõuna-Aafrikasse ja Austraaliasse sattus ta koos eurooplastega, kes asusid elama sealsetesse koloniaalvaldustesse. Invasiivse võõrliigina hakkas naistepuna nendes piirkondades kiiresti ohustama pärismaiste taimede kasvukohti.

Liht-naistepuna vars võib sirguda kuni 90 cm kõrguseks. Alusel on vars ümmargune, kõrgemal kahe kandiga (kandilise naistepuna vars on neljakandiline). Õitseb juunist septembrini. Kuldkollaste kroonlehtedega õite läbimõõt võib olla kuni 2,5 cm. Kroonlehtede välisserval on mustad näärmetäpid. Kui noori lehti muljuda, eritub punakat mahla. Vili on piklik kupar, milles leidub palju pisikesi piklikke seemneid. See naistepunaliik levib vegetatiivselt risoomi abil, aga ka seemnetega. Valminud seemned paiskuvad laiali või levitavad neid loomad, sh sipelgad.

Taime ladinakeelne perekonnanimetus *Hypericum* arvatakse tulevat kreeka sõnadest *hyper* ('kohal, üleval') ja *eikon* ('pilt'), mis viitab tavale riputada jaanipäeva paiku naistepunavarsi ikoonide kohale. Liigiepiteet *perforatum* tuleneb sellest, et vastu valgust vaadates võib naistepunalehtedel selgesti eristada näärmetäppe, mis paistavad nagu (perforeeritud) augud.

Eesti rahvasuus on naistepuna tuntud kui *jaanilill*, *jaanipuna*, *jaanirohi*, *emasterohi*, *neitsirohi*, *neitsipuna* ja *vereseletuserohi*. Usutavasti pidi

see taim võtma viinalt ebameeldiva maitse, nii et teda teati ka nimetuste all *viinakobaras*, *viinamarjad*, *viinaninn*, *viinapuna*, *viinarohi*, *viinaroos*, *viinaõis* ja *viinahein*.

Rahvapärane nimetus *jaanilill* vihjab naistepuna õitsemise algusajale: tavaliselt jaanipäeva ehk Ristija Johannese sünnipäeva paiku. Inglisekeelne nimetus *St. John's wort* viitab samuti seosele prohvet Johannesega. Germaanlastele on naistepuna olnud maagiline taim, päikesejõu sümbol. Päikesel ja valgusel on jaanipäeva kontekstis samuti tähtis roll.

Tuntud on raviteed ja -õli, ent taime lisatakse ka vürtsisegudesse.

Juba 7. sajandist peale on olnud teada, et naistepuna leevendab masendust. Liht-naistepuna ravitoimet on väga palju ka teaduslikult uuritud. Naistepunast saab abi kerge ja keskmiselt raske depressiooni korral.

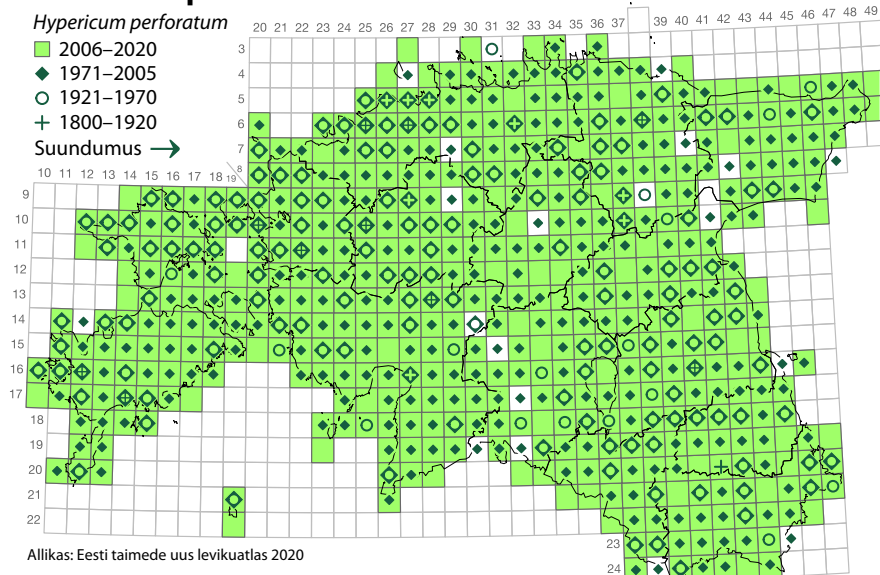
Ent kõigile see taim raviks ei sobi, sest võib tundlikuma organismiga inimestel tekitada märksa lihtsamini vaevusi kui teistel. Üldiselt tasub tema tarbimisega piiri pidada, sest nagu iga ravimtaim, muutub ka naistepuna suures koguses kahjulikuks. Teda ei ole soovitatav pruukida üle kolme-nelja nädala järjest: üleliia kasutades põhjustab ta valgustundlikkust, mis ühtlasi väljendub kergelt tekkiva päikese põletusena.

Kui tarvitada naistepuna koos mõningate ravimitega, võib ta ajendada allergilisi reaktsioone ja muid vaevusi ning vähendada mõne ravimi mõju. Seepärast ei tohiks teda tarvitada samal ajal antibiootikumide, antidepressantide, suukaudsete rasestumisvastaste ravimite, verevedeldajate, rahustite, vähi-, südame- ja HIVi-ravimite, köha- ja külmetusravimitega.

Naistepunaõli kasutatakse sageli välispidi: antiseptilise toime tõttu sobib see hästi haavade raviks. Õli leevendab ka verevalumeid, lihasebendeid ja nihestusi; vaigistab kiirelt valu ja takistab verevalumite laienemist.

Naistepunaõli saab ise kodus valmistada. Vaja on pool klaasi värsked

Liht-naistepuna levik Eestis



Liht-naistepuna lehti vastu valgust vaadates eristuvad selgelt näärmetäpid. See muster meenutab perforeeritud auke, mille järgi on taim saanud ka oma liigiepiteedi: *perforatum*

õisi, mis tuleb üle kallata klaasitäie oliivi- või mõne muu õliga ja lasta kaks-kolm nädalat seista. Oluline on hoida valmivat õli võimalikult palju päikese käes. Seejärel tuleks segust õied välja kurnata. Selle õliga sobib haavade, lõhede ja põletuste korral teha kompressi.

Eestlaste seas on küllaltki levinud naistepunatee joomine; teed tehakse kas ainult naistepunast või seguna teiste taimedega. Seda teed on joodud palju naistevaevuste, eelkõige valuliku menstruatsiooni korral. Rahustava toime tõttu sobib tee ka ärevuse ning leebete unehäirete lee-

vendajaks. Kuigi naistepuna nimetus viitab selgelt, et taim leevendab naistehädasid, siis tegelikult sobib selle raviteed rüübata ja õli naha peale määrada ka meestel.

Historistliku Eesti rahvameditsiini botaanilise andmebaasi ehk HERBA andmetel on eestlased naistepuna abil leevendanud veel tiisikuse, külmetuse, köha, neeruhaiguse, liigese-reuma, maohaavade, soolepõletiku, kõhulahtisuse, neeru- ja põiehaiguste vaevusi jm. Välispidi soovitatakse seda taime soolatüügaste raviks ja igemepõletiku korral tasub suud naistepunatega loputada.

Selleks et naistepuna ravimtaime kasutada, tuleb teda koguda õitsemise ajal enne viljade teket. Kogutud ürti saab säilitada kaks aastat.

Ajalooliselt on naistepuna kuulunud kala- ja alkoholitööstuses vürtsisegudesse, vanad eestlased on sellega maitsestanud tanguvorste. Naistepunaga on värvitud lõngu ja kangaid.

Naistepunaliike saab ka koduaeda istutada. Puukoolidest ja aianditest leiab rohkesti sorte, mis pakuvad suvel õieilu ning sügisel kauneid kupraid ja lehti. Nii mõnigi sort on Eesti mandriosas talveõrn, kuid Lääne-Eestis ja saartel ei tohiks nendega muret tekkida. ■

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

Seened kultuuriloos

Aivar Jürgenson.
Toimetanud Triin Olvet, konsulteerinud Maarja Öpik, keeleteoimetaja Katrin Ringo, kujundaja Jan Garshnek. Teine, parandatud ja täiendatud trükk. Argo, 2022. 397 lk



Raamatu esimene trükk ilmus 2005. aastal 357 lehekülje paksusena ning seda on tutvustatud Eesti Looduse 2005. aasta septembrinumbris. Põhijoontes on uue raamatu ülesehitus jäänud samalaadseks, ent lisandunud ja vahetunud on teavet, samuti on muutunud fotode valik.

Käsitlevatest teemadest saab parima ülevaate sisukorrast: seened, mükoloogia ja rahvakultuur, seentesse suhtumine meil ja mujal, seened ja korilus, seened toidulaul, seenemürgistused, seened usundiloos, Robert Gordon Wasson – etnomükoloogia rajaja, seened ja šamanism, kärbseseen, seened ja maa, seente seos taevafääriga, puugipask, seeneringid, seente koht rahvameditsiinis ja mõistatustes ning seen kui viljakussümbol.

Viiteid on küll uues raamatus rohkem, ent neid leida see-eest tüütum: viited on esitatud numbritega tekstis, numbrid pole mitte joonealuse märkusena, vaid raamatu lõpus lühiviidete loendina – tegeliku viite leiab alles kasutatud allikate loendist. Miinusena võib mainida ka registri puudumist: põhjaliku teose kasutamist see mõneti raskendab.

„Kui vaadelda aga seeni kui huvitavat loodusilmingut komplekssetes kultuurilistes seostes, võib nõustuda ühe meie teenekama mükoloogi Kuulo Kalamehe väitega, et „seeneriik on igal juhul seletamatu ja jääb ilmselt igavesti seletamatuks“. Seletamatusse ja saladuslikku seene maailma see raamat kutsubki“ (lk 15). Igatahes võib teost julgelt soovitada nii seenesõpradele kui ka kultuuri- ja loodushuvilistele.

90 vahtrat

Urmas Roht. Autori fotod. Penikoorem, 2022. 232 lk



Vahtra perekond on meie looduslikus flooras esindatud vaid ühe liigiga, hariliku vahtraga. Seda innukamalt on aian- ja dendroloogiahuvilised meile vahtraliike ja -sorte sisse toonud. Ammu sissetoodud taksonitest on näiteks mägivahtra või saarvahtra meil üsna sageli ka metsistunud ja kohati naturaliseerunud ehk muutunud loodusliku floora osaks. Suurem osa vahtraliike ei saa siiski meil inimese hoolitsuseta hakkama: ka vahtratel on piisavalt vaenlasi ja tõbesid, mõnda sorti ja liiki tuleb hoida külma eest jne. Autori hinnangul võiks Eestis kasvatada vähemalt 100–150 vahtraliiki ja -sorti.

Teoses käsitletud taksonid – liike ja sorte – on siiski rohkem kui 90. Osa tuntumaid ja silmapaistvamaid sorte on saanud endale numbriga, osa on kirjeldatud liikide juures. Näiteks on mägivahtra liigikirjelduses mainitud lühidalt kümneid sorte ning eraldi ja pikemalt on kirjeldatud näiteks mägivahtra ammu tuntud sorte 'Atropurpureum' või 'Leopoldii'. Raamatust oleks tahtnud lugeda, kus kohas Eestis võiks huvitavamaid sorte või liike või nende suuremaid eksemplare kohata. Sari „90 liiki“ on saanud igal juhul väri- ja täienduse.

Ürgema needus ja teisi jutte loodusest ning inimesest

Raivo Mänd.

Illustratsioonid

Urmas Nemvalts.

Toimetanud ja korrektuuri lugenud Eha Kõrge. Varrak, 2022. 215 lk



Raamatus on kümme populaarteaduslikku lugu, millest osa algversioonid on varem ilmunud perioodikas, mõned põhinevad loengutel ja mõned avaldatud esi-

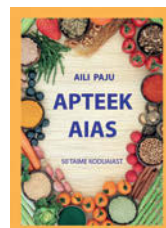
mest korda. Raamatu nimiloo esimehe variant on ilmunud Eesti Looduse 2003. aasta juuninumbris, s.o seksi erinumbris.

Need lood seletavad inimeste käitumuslikke iseärasusi ja viimase aja probleeme loodusteaduslikust, evolutsiooniteoreetilistest vaatevinklist. Lugude pealkirjad kõnelevad enda eest sageli ise: „Kiimased kassid ja hoolivad issid“, „Miks inimene vajab jumalat?“, „Miks püsib abielu lindudel paremini kui inimestel?“, „Homoseksuaalsuse mõistatus“, „Naine naturaalne“ jne. Kuigi loetavuse ja põnevuse huvides on kasutatud üsna värvikat ja kujundlikku, lihtsasti loetavat keelt ja ka kunstnik on oma humoorikal fantaasial üsna vabalt lennata lasknud, võib lugeja olla kindel, et kirjutatu lähtub nüüdisaegse teaduse seisukohtadest.

Ennustan, et autori lootused on igal juhul määratud täituma: „Loodan, et naudite lugemist ja mõistate pärast raamatu käest panemist meid ümbritsevat loodust ja selle osana inimest pisut paremini kui enne“.

Apteek aias

Aili Paju. Toimetanud Margit Mikk-Sokk, kujundanud Ragnar Sokk. Tulip, 2022. 128 lk



Tuntud ravimtaimedest kirjutaja uues raamatus kirjeldatakse samamoodi kui varasemates teostes, näiteks „Aed kui apteek“ jt, koduaedade taimede raviomadusi. Vaatluse alla on võetud 50 meie koduaedade tavapärast taimeliiki. Need puuviljad, marjad, köögiviljad, maitse- ja ilutaimed on toidulaul hinnatud, ent ilmselt vähem teatakse nende tervistavatest ja raviomadustest. Antakse nõu, kuidas teha taimedest tervislikke toite ning mismoodi vältida haigusi ja neid ravida. Tuntud headuses Aili Paju teos, igale ravimtaimehuvilisele kindlasti vajalik!

Raamatuid tutvustanud **Toomas Kukk**

Aare Kuusik

31. jaanuar 1929 – 8. mai 2022

Aare lõpetas TÜ bioloogina 1959. aastal, tema teadlastee algas zooloogia ja botaanika instituudis 1958. aastal. Teadlasena keskendus ta putukate eksperimentaalse füsioloogia uuringutele. Alguses kõitsid teda putukate külmakindluse probleemid. Ta mõtles välja üha uusi meetodeid ja seadmeid ning täiendas aparatuuri. Selleks et süsteemi käivitada, tuli algul vajutada seitset nuppu, kuid õige pea läks vaja ainult üht käeliigutust. Vahel oli veel reedel töötanud süsteem esmaspäevaks täielikult ümber ehitatud, siis tuli see Aare lahke õpetuse järgi uuesti omandada. Tõe huvides olgu öeldud, et alati muutus asi paremaks.

Saades mistahes uue aparadi, oli Aare reaktsioon: vaatame, mis sellest teha annab. Aga teha andis palju. Tänu Aare uutele meetodikatele ja teravmeelsetele lahendustele kogus töö-

rühm tuntust ning kõikjal Nõukogude Liidust tuldi tema juurde õppima. Juhtus sedagi, et mõni neist avaldas Aare meetodeid enda nime all. Ta säilitas stoilise rahu, märkides, et nad avaldavad ajalugu, sest meil on juba uuem ja parem meetod.

Laiendades putukate füsioloogia teiste aspektide uurimist, kohandas ja täiustas ta aparatuuri ning meetodeid. Eesti taasiseseisvumise alguses tulid meie teadust inspekteerima välismaa teadlased, kes suureks üllatuseks leidsid eest kõrgetasemelise uurimismetoodika, enda konstrueeritud aparatuuri ja vaimukad lahendused. Uute aegade tulekul sai teadustulemusi lõpuks avaldada ka välismaal.

Lastekirjaniku Elar Kuusi (Elmar Kuusik) pojana oli talle pärandunud hiilgav kirjutamisanne. Ühendades



Foto: erakogu

selle sügavate teadmistega, juhtus nii, et kõik tema osalemisel kirjutatud artiklid avaldati ja need pälvisid rahvusvahelise tunnustuse. Ta oli paarisaja teadusartikli autor ja kaasautor, kirjutas ainu- või kaasautorina viis raamatut. Ladus kirjastiil ja põhjalikud teadmised võimaldasid tal avaldada rohkesti aimeartikleid, mis avardasid eestikeelset maailmapilti paljude putukate kohta.

Aare laboris tegutsesid alati üliõpilased, kraadiõppurid ja teadlased, kellele ta jagas lahkelt teadmisi. Aare elutöö on kandnud vilja: tema rajatud füsioloogiliste uuringute laboris jätkavad uurimistöid tema õpilased ja ka nende õpilased. Aares oli harukordselt ühendatud teaduslik mõtlemine, kõrgetasemelised insenerioskused ja uuendusmeelne käsitlusviis.

Jääme teda mäletama kui väga abivalmit, lennukate ideede, laia silmaringi ja entsüklopeediliste teadmistega kolleegi.

EMÜ põllumajandus- ja keskkonnainstituudi taimetervise õppetool

Raik-Hiio Mikelsaar

13. oktoober 1939 – 28. mai 2022

Raik-Hiio lõpetas 1957. aastal Tartu 5. keskkooli kuldmedaliga ja 1963. aastal TRÜ arstiteaduskonna raviosakonna *cum laude*. Patoloogi-anatoomi töö kõrvalt asus Raik-Hiio varakult teaduse teele. Nagu ta ise on öelnud, etendas tema elus tähtsat osa üks uurimistöö tRNA röntgenstruktuurianalüüsi kohta. Selle kõige krooniks õnnestus TRÜ üld- ja molekulaarpatoloogia instituudis molekulaarmodelleerimise laboris välja töötada ja tootmise juurutada tollal maailma parimad atomaar-molekulaarsed plastmudelid ning kaitsta 1989. aastal Moskva ülikoolis keemiadoktori väitekirja.

1997. aastal suundus Raik-Hiio taas tööle TÜ arstiteaduskonda, et jätkata patoloogi-anatoomina ja anda oma teadmisi edasi patoloogilise anatoomia professorina. Kuna ülikooli(de)s kehtis töötajatele vanusepiirang, pidi ta õppetööga ülikoolis lõpparve tege-

ma 2005. aastal.

Siitpeale avanes Raik-Hiio võimetus teostada end loominguliselt nii poliitikas, Tartu linna elus kui ka kultuuripöllul. 1990. aastate alul soovitas Raik rajada Tartusse erakordsusemuuseumi ja 1997 loodigi teaduskeskus Ahhaa. Esinemistel, ajakirjanduses ja internetis võttis Raik-Hiio sõna paljudel teemadel: ettevõtluse arendamine (nt Rail Baltic või võitlus tselluloosi hiigeltehase vastu), sündimuse suurendamine või arutelud rakkude ja organite kloonimise üle.

Raik-Hiio vedas Baeri mälestuse jäädvustamist Tartus ja Piibe mõisa aladel. Tema algatusel loodi sinna Piibe Baeri Ajatee. Oma koolist, Tartu 5. keskkoolist, on Raik kirjutanud mitu raamatut. Ta laulis koorides, seetõttu on ta raamatus „Õrn ööbik, kuhu tõttad Sa“ esitanud selle laulu sõnade autori lood. Raik-Hiio oli



Foto: Toomas Kukk

teoreetilise bioloogia kevadkoolide *Stammkunde*, sest teda huvitas kõik.

4. oktoobril 2021 signeeris ta äsja ilmunud raamatu „Maakera 4567 miljonit aastat algusest tänaseni“, kus on vaatluse all ka tema viimaste aastate lemmikteema: evolutsioon ja tema arusaam arengust – Elupuu. Raik-Hiio tööd selles vallas jääb meenutama termin „elur“.

Kui me Raiguga 2017. aasta hilis-sügisel Tähtveres uue anatoomikumi trepil kokku saime, muutis vihmamärja sügisilma säravaks Raik-Hiio entusiasm ja nägemus tartlastest, kes Toomelt tulles ei pea enam Kassitoomele jõudmiseks läbi vana vallikraavi marssima, vaid ületavad vahemaa lennukalt üle rippisilla.

Raik oli arst, keemiadoktor, patoloogiprofessor, molekulaarbioloog, eluhuviline, ideedemees. Tema kui „rattaga läbi talvise Tartu kihutava hullu teadlase“ ja Tartu vaimu ideed ei ole maha jäänud koltuma, need elavad edasi tema lastes ja lastelastes, tema kaaslastes.

Sulev Kuuse

Põldohaka väärtus on vaataja silmis

Georg Aher

Põldohakas on vastuoluline taim. Kuigi nimetus viitab kasvami-sele põldudel, võib teda leida ka kraavipervedelt, metsasihti-delt ja teede äärest. Toidutaimede kasvatajatele ei meeldi ta mitte üks põrm, sest on neile väga tüli- kas umbrohi. Põldohakas levib nii rohkearvuliste tuulega kauge- le kanduvate seemnete kui ka juur- test alguse saavate võsudega. Pealegi eelistab ta kasvada savikas pinnases, aga see muutub kuivades väga kõvaks. Põldohaka sügavale ulatuvaid juuri on sellisest maast väga raske kätte saada. Liivane pind talle eriti ei meeldi.

Savikas mullas võib põldohakas kasvada kuni meetri kõrguseks, liivasemal maal jääb ta väiksemaks. Kuigi põllumehed tahaksid temast lõplikult lahti saada, on ta paljudele vajalik taim. Ta õitseb juunist septembri lõpuni ja pakub niiviisi tolmeldajatele pika aja vältel väärtuslikku toitu. Põldohaka õisikutel võib tihti näha kimalasi ja mesilasi ning muid putukaid.



Foto: Georg Aher

Mesinikud on põldohaka suhtes hästi meelestatud, sest tegu on hea meetaimiga. Eriti hästi suhtuvad temasse aga ohakalinnud, siisikesed ja teised seemnetoidulised väikesed linnud. Tõsi küll, neile ei ole suurt vahet, kas maitsev seeme pärineb just põldohakalt. Sobivad ka kõikide teiste ohakaliikide seemned. Ent põldohakaid leidub põlluservas või jäätmaal palju, mistõttu saab taimedel pikemat aega nosida ega pea kaugemale üksikute seemnetuttide järele lendama.

◀ Põldohakas on inimesele tihtipeale tüütu umb-rohi, kuid mitmele liigile kasulik meetaim või toidupoolis

Võib-olla kõige olulisem on see taim ohakapahakärbsel. See kirjude tiibadega kahetiivaline on toakärbsest veidi väiksem, ta muneb oma munad juuni lõpus või juuli alguses põldohaka varre sisse. Varsti on nendes kohtades märgata paksenenud varsi ning juuli lõpuks on vartel moodustunud ümmargused või piklikud pahad, millest igauhe sees peitub mitu valkjat vakla. Järgmisel kevadel saavad neist valmikud.

Muidugi võiks öelda, et mis tähtsust sellel on, kas mingil kärbsel on eluvõimalust või mitte, kuid tegelikult on igal liigil looduses oma roll. Meie ei pruugi lihtsalt veel teada, mis juhtuks, kui see liik kaoks. Nii et põldohakas on küll umbrohi, kuid tähtis looduse osa. ■

Georg Aher, bioloog ja looduse-mees

NUPUTA!

Suve lahutamatu osa on suplused Eesti veekogudes. Küllap on veel hästi meele- möödunud suvi, mis oli kuiv ja kuum. Siis oli hinnas iga veesilm: need ei pakkunud jahutust mitte üksnes inimestele, vaid ka metsloomadele. Mõni Eesti kant on järvede poolest rikkam kui teine. Paiguti asuvad järved kobaras koos või ketina teineteise järel. Neis paigus on supluskohtade valik lai. Siin on toodud 25 järve nimed. Millistesse järvestikesse need kuuluvad?

A. Nelijärve järvestik
(7 järve)

B. Kooraste järvestik
(5 järve)

C. Jussi järvestik
(6 järve)

D. Rõuge järvestik
(7 järve)



Foto: Ilme Parik / Wikimedia Commons

Oiged vastused: A – 1, 7, 10, 12, 14, 18, 19; B – 5, 8, 7, 15, 17; C – 4, 7, 9, 11, 15, 20; D – 2, 3, 6, 13, 15, 16, 21

		MEETER JAA LUIG PALJUDE PUTUKATE KEHAOSA						NOVI SAD LIMASKEST PALJULIIGI- LINE NUGI- PUTUKAS				PUTUKATE ARENEMIS- STADIUM
		KÕUTS, vene keeles RAIN ILVES SUUR LÄTI PÄEVALEHT			HAPNIK SEEBID, ing- lise keeles SIRISTAV TOAPUTUK				URAAK RÕHTNE KAEVEOOS VÄIKESED SIPELGAD			
					OSMIUM TAOLISTII- VALINE KIIL KAMERUNI VULKAAN			ORAV lastekeeles PÄHKLI- või MANDLI- MAIUSTUS				
HI...MN 1002. TSIIBET- NÕRET ERI- TAV KISKJA			URINA- HÄALITSUS HALEDAT HÄALT TEINUD								HORVA- TIA SAAR MÜRK- PUTKE ALKALOID	
			PARASIIT- VAKLADEGA TIIVULINE SÄÄSEPIS- TEMUHK							KAHJUR- LIBLIKAD VESIJOOK- SIKLANE .KIRIBATI		
		ÄRIREGIS- TER VUL- KAANILINE SAMMAS MOODUS			PIIRITS LIINA UNT ITSEERIAID OGIV LEPA- TRIINU			VEEPINNAL «SUUSATAV» LUTIKAS (MAI)PÕR- NIKA TOUK				KILOTONN VÄIKE SUU- RESILMNE SISA- LIK [R]
	ÜLIVASTU- PIDAV LOOM, TAR- DIGRAAD RAADIUS			HIRVETALL soome k. KURIKAVAL TEADUSTE SUFIKS								
		«KUKKUJA» MARDIKAS VÄGA JÄME RAPLAMAA KADAKAS			MUDASEL VEEKOGUL TEKKIV PET- TEVALGUS KOLMIK					ENTERIIDI- VIIRUS IRIDIUM PIKK JÕGI KONGOS		
		AKAROOSI TEKITAJA ODONAAT, VEELEM HIIDPUTUK						TAANI KUULI- PILDUJA MEIE KISK- JALIK KILE- TIIVALINE				
	ÜLLATUS- LA HÜÜE PUTUKATE ARENEMIS- STADIUM			SUUR SIHK- TIIVALINE LOOMADE TIIVUTU PARASIIT								MESILASTE VARUTAV ÕIETOLM INIMESTE ELAMISALA
		SCLEROSIS MULTIPLEX MURDUB PRAKSUGA RAJON					HEA TULE- HAKATUS EDIT DECI- SION LIST MESILAS-				IMAGI- NAARÜHIK VEREIME- MISLEMB RONGUSS	
			VENEMAA KOJATA MAISMAA KOPSTIGU TUKKI						FILOLOOGI- DE «PESA» OKKALINE PUTUK- TOIDULINE			
PAKSUKE HÄMARI- KULIBLIKAS VÄHIPÜÜ- GIVAHEND			PUNANE VÄRVAIN KOŠENIILLI- TÄIDEST TILDETAHT		PIKATUND- LALINE MARDIKAS 2. PIND- ALA				EGIPTUSE PUHA VEIS .ALBAANIA KÄRBESTE MEELITAJA			PRUUNJAS LAMEKAAN ISOLEERI- TUD POPU- LATSIOON
5.												

Äkki me peaksime minema lilli tolmeldama nagu mesilased, et meisse hakataks paremini suhtuma?



Sina võid lillehaldjaks hakata, kui seda niiväga tahad, aga selleks, et vapsikuhakatised, on neil

						TAIMEKAS- VATUSPAIG UMBES LIBLIKÖIE- LINE TAIM						
									LENDLEV PISIHVELVES JANGTSE LISAJÕGI AJALUGU		ENE RAH- VAPILL MI AASIA ERK- SÄRVILLI- NE NUGIS	
						VEREGRUPP UUS-MERE- MAA TOR- MIPÄÄSU kohalik nimi				MESILASTE «EHITUS- MATERJAL» EENDAKEN KATUSEL		ARMEENIA SUUR VEE- MARDIKAS VINGERDIS SISIN
									BALSAPARV «...TIK» ROOJA- TOIDULINE MARDIKAS			

Vastuseid koos vastaja nime ja kontaktandmetega ootame 22. juuliks kas eestiloodus@loodusajakiri.ee või postiaadressil Veski 4, 51005 Tartu. Lahenduse saatjal palume ära märkida ka numbris enim meeldinud kirjutis(ed)! Õigesti vastanute vahel loosime välja Toomas Kuke „Eesti taimede kukeaabitse“ uue väljaande. Eelmise ristsõna õige vastus on „... käpp linnuloenduse, ... kop-
roloogia koertele“. Kokku tuli 26 õiget vastust. Juuninumbris meeldis enim intervjuu ja tegutsemisjuhend „Inimasustuse jäljed
loodusajaloos“. Ristsõna auhinna, raamatu „Puisniidud“, võitis **Abro Teemusk**.

60 aastat tagasi

Eesti
Loodus

28. ja 29. juulil korraldab Loodusuurijate Selts traditsioonilise, arvult IV looduseõprade kokkutuleku, seekord Vändras. Senised kokkutulekud (Saaremaal, Neeruti mägedes, Karksis) on toimunud looduslikult kaunites kohtades ja osavõtjaid on alati olnud rohkesti. Kõigi ühiseks sooviks on olnud selle traditsiooni jätkamine. Kokkutulekutel omandavad noored looduseuurijad rikkalikke kogemusi staažikatelt looduseuurijatelt-asjaarasmatajalt ja kutselistelt loodusteadlastelt. Siin on võimalus vahetada kogemusi ja arvamusi mitmesugustes vaatlustega seotud küsimustes. Et seltsil on laialdane usaldusmeeste-vaatlejate võrk kogu vabariigi ulatuses, siis on sellised kokkutulekud ainukeseks kõiki ühendavaks lüliks [Toimub looduseõprade ülevaariigiline kokkutulek, 1962: 204]

40 aastat tagasi

EL
EESTI LOODUS

Väga rohke olevat kiritigu mitmes Tallinna linnaosas. Päris üldine näib ta Nõmmel, kus teda esimest korda hulganisti märgatud kümmekond aastat tagasi, eriti palju aga 1980. aastal. Pääskülla jõudnud kiritigu umbes viis aastat tagasi. Üks endisi Pääskülla elanikke rääkis, et 1950-ndate aastate algul puudus kiritigu seal veel täiesti. Nende ilusaid kodasid toonud koolipoisid Harku mõisast, kus teda leidunud rohkesti juba tol ajal. Lillekülla olevat kiritood ilmunud massiliselt umbes viis aastat tagasi, Tondile paari-kolme aasta eest, Kivimäele alles 1980. aastal. [Juhan Vilbaste: See ilus hirmus kiritigu, 1982: 428]

20 aastat tagasi

EESTI
Loodus

Ent te saate rikkamaks, kui suudate armastada ka kobrast ja kõike muud, mis teid ümbritseb, sest seesama Looja on andnud selle teile kasutada ja hoida. Ta on andnud teile arukuse seda mõista ja armastada: te imetlete kopra ehitisi, töökust ja inimese omale sarnast elulaadi, ja ehk mõistate sedagi, kui suur varandus on liigirikkus teie ümber. Kobras loob seda, laske tal elada. Ta teeb sageli oluliselt rohkem meie kõigi elukeskkonna parandamiseks, kui arvata oskame, ta õpetab meid elama säästlikult, õpetab meile ka arukust, mida üha suurenev tarkustetulv tapma kipub. [Nikolai Laanetu: Kohus kopra üle, 2002: 323]



Foto: Rein Kuresoo

Juulis on looduses suhteliselt vaikne: linnud hoolitsevad oma järelpõlve eest ega tüki esile. Elevust loovad nüüd metskitsed, kellel on jooksuaeg. Sokud on hõivanud territooriumid ja püüavad hommikuti ja õhtuti nähtavad olla

Heinakuu sünnipäevi ja sünniaastapäevi

260 (snd 1762)

28.07 Wilhelm Christian Friebe, baltisaksa publitsist ja põllumajandusteadlane (srn 1811)

220 (snd 1802)

26.07 Germain Henri Hess, šveitsi päritolu keemik ja mineraloog, termokeemia rajaja, lõpetanud TÜ (srn 1850)

130 (snd 1892)

03.07 Aleksander Audova, loodusteadlane ja marksist (srn 1932)
09.07 Artur Heinrich Luha (Luhha), geoloog (srn 1953)
10.07 Jüri Nuut, matemaatik, kosmoloog ja ühiskonnategelane (srn 1952)
29.07 Jaan Luik, metsandusjuht (srn 1942)

125 (snd 1897)

25.07 Alfred Lillema, mullateadlane (srn 1965)

115 (snd 1907)

06.07 Elmar Kohh (Koch), metsateadlane (srn 2003)
18.07 Edgar Jaansoo, põllumajandusteadlane (srn 1992)
19.07 August Karu, metsateadlane (srn 1956)

100 (snd 1922)

04.07 Lembit Hans Laasberg, arstiteadlane ja keemik (srn 2014)
19.07 Endel Jürisson, loomaarstiteadlane (srn 1992)

95 (snd 1927)

07.07 Endel Järv, keemik (srn 2004)

90 (snd 1932)

01.07 Valdek Kütt, metsakasvataja (srn 2014)

10.07 Õie Jaagomäe, botaanik

23.07 Silvi Mägi, geoloog

31.07 Maie Kõdar, mullateadlane ja taimefüsioloog

31.07 Enn Tarvel, ajaloolane (srn 2021)

85 (snd 1937)

09.07 Ljudmilla Priimägi, arstiteadlane ja viroloog
14.07 Tõivelemb Kivikas, füüsik
27.07 Vello Kadakas, bioloog, ihtüoloog

80 (snd 1942)

08.07 Ervi Lauk, agrokeemik

75 (snd 1947)

05.07 Matti Piirsalu, loomakasvatusteadlane
13.07 Toomas Jüriado, loodusaajakirjanik
15.07 Toomas Ehrpais, metsamees (srn 2002)
15.07 Aide Tsahkna, kartuliaretaja
19.07 Uku Praks, bioloogiaõpetaja

70 (snd 1952)

27.07 Jaan Ruusa, zoofüsioloog

65 (snd 1957)

05.07 Margus Ameerikas, taimekasvatusteadlane
12.07 Tiina Neljandik, metsandus- ja loodusharidustegelane
13.07 Ivar Järving, keemik
19.07 Lembit Nei, keemik ja keskkonnategelane

60 (snd 1962)

16.07 Voldemar Rannap, looduskaitseja
18.07 Ülo Suursaar, okeanoloog
18.07 Mati Martinson, ornitoloog
22.07 Kaupo Vipp, ökovisionäär

50 (snd 1972)

17.07 Arno Põllumäe, merebioloog
18.07 Vaike Reisner, metsateadlane



Väärt mõtete lainel

HOOGSA ÄRATAJA LAINEL

E-R KELL 6-10



Rohke Debelakk Siiri Mihkelson Kristjan Gold

TAMREX

Avasta maailma!

SEIKLUSEKS
POLE KUNAGI
LIIGA PIME

FENIX HL60R



Võimas ja pika tööajaga laetav pealamp

- Komplektis laetav aku (2600mAh)
- USB laadimisjuhe
- Vee- ja tolmukindel IPX-8, 2m
- Valge ja punane valgus
- Reguleeritav kaldenurk

Võimsus max 950 lm
Valgusvihk max 116 m

84 €

FENIX HM65R-T



Eriti võimas ja pika tööajaga laetav pealamp

- Komplektis laetav aku (3500 mAh)
- USB-C laadimisjuhe
- 1 varu O-rõngas
- Vee- ja tolmukindel (IP68)
- Reguleeritav kaldenurk

Võimsus max 1300 lm
Valgusvihk max 170 m

112 €



FENIX HL32R

Pika tööajaga laetav pealamp

Võimsus max 600 lm
Valgusvihk max 73 m

62 €



FENIX E20 V2.0

Lihtsam patareitoitel (2xAAA)
taskulamp kodukasutusse

Võimsus max 350 lm
Valgusvihk max 126 m

39 €



FENIX PD36R

Erakordselt võimas ja pika
tööajaga funktsionaalne
laetav taskulamp

Võimsus max 1600 lm
Valgusvihk max 283 m

114 €



FENIX LR40R

Ülivõimas,
kompaktne,
multifunktsionaalne
taskulamp-akupankp

Võimsus max 12 000 lm
Valgusvihk max 640 m

300 €



FENIX CL26R

Universaalne
matkalatern,
valgustab
360 kraadi,
valge ja punane
valgus

Võimsus max 400 lm
Valgusvihk max 25 m

69 €



FENIX E03R

Üliväike ja -kerge (22g) laetav
võtmehoidja/taskulamp

Võimsus max 260 lm
Valgusvihk max 42 m

29 €



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

TAMREX OHUTUSE OÜ

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

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

Hinnad sisaldavad käibemaksu 20% ja kehtivad kuni kaupajätkub!