

EESTI LOODUS

**Kuidas
nahkhiired
talvituvad?**

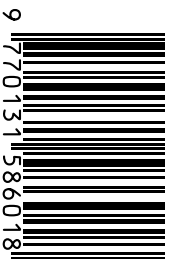


**AUL
ja teised
aasta
olendid**

**ROHELINE
HIIDKUPAR
aitab metsi kaitsta**

**Männi perekond on suur ja kirju
Lendorav vajab endiselt kaitset
Keldriöölane magab talveund**

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



9 770131 586018



Piusa
KÜLASTUSKESKUS

AVATUD

L-P

12.00 - 16.00

www.piusa.ee

+372 5304 4120

piusainfo@gmail.com

74. aastakäik Nr 1, jaanuar 2023

www.eestiloodus.ee

- 2 Toimetaja veerg:** Toomas Kukk
- 3 Sõnumid**
- 12 EL küsib:** vastavad Taimi Paljak ja Helen Akenpärg
- 14 Kuu looduses:** Talujad ja talikülalised. Piret Pappel
- 16 Arktilised merelinnud**
- 18 2023. aasta lind on aul**
- 20 Aasta linnu auli heaolu oleneb palju Läänemere seisundist**
Leho Luigujõe artiklist saab teada auli seisundi muutusi, näiteks meretuulepargid ja aulide talvitamine ei sobi kokku
- 26 Aasta puu:** Männi perekond on väga suur ja kirju
 Ivar Sibul tutvustab mändide perekonda: üle sadakonna teadaoleva männiliigi on levinud peamiselt Euraasias ja Põhja-Ameerikas
- 34 Aasta puu:** Männi mitu nime
 Karl Pajusalu annab ülevaate põhiliste männinimetuste, nagu *pedajas* ja *hong*, tekkepõhjustest ja piirkondlikust levikust
- 38 Aasta muld:** Tänavusel aasta mullal on ülekaalus tootlikud palu- ja laanemetsad ning väheviljakad põllud
 Raimo Kölli ja Tõnu Tõnutare jagavad teadmisi leetunud muldade mitmetest eripäradest põllu- ja metsamaadel
- 44 Aasta sammal:** Ühejalgne mehike metsa sees, roheline pugu punnis ees: roheline hiidkupar
 Nele Ingerpuu, Piret Lõhmus ja Kai Vellak kirjutavad erilisest samblaliigist, keda võib leida vanadest metsadest ja sedagi vaid hoolikalt otsides
- 48 Tänavuse aasta loom lendorav on endiselt ohus**
 Uudo Timm ja Liisa Rennel nendivad, et kuigi lendorava arvukus on vahepeal veidi suurenenud, pole teda ohustavad tegurid kuhugi kadunud
- 52 Aasta liblikas:** Keldriöölane magab talveund



Allan Selin kirjeldab selle aasta värvikat ja omapärase bioloogiga liblikaliiki: valmikute eluiga jõuab liblikate seas erandlikult kahe aastani



- 54 Tegutse teadlikult:**
Miks talvel alustada linnuvaatlusti?
 Martin Tikk veenab lugejat juba talvel haarama binokli ja linnumääraraja ning õue minema: lindude õppimist on lihtsam alustada siis, kui liike on vähe
- 56 Intervjuu:** Alar Läänelaid: Eestis dateeritud vanim puit on 900-aastane. Dendrokronoloog Alar Läänelaid vestelnud Toomas Kukki
- 62 Mis liigid meil põhiliselt talvituvad ja kus neid kohata võime?**
 Rauno Kalda annab juhiseid, kuidas vaadelda, määrata ja vähem häirida talvituvaid nahkhiiri
- 64 Poster:** Eesti Looduse fotovõistluse loomafoto peaaühind noorte kategoorias; Evalotta Začek
- 66 Üks Eesti paigake:**
 Külaskäik Esna kabelisse: söaka mõisaproua pärandus
 Juhani Püttsepp käis von Grünwaldtide perekonnarahulas Järvamaal: mõtlik teekond kohta, mida on peetud ka looduslikuks pühapaigaks
- 68 Sada rida Eesti loodusest:**
 Sissevaade. Mati Rahu
- 70 Abiks õpetajale:** Kultuursed rakud
 Mis on rakkude koekultuur?
 Lilian Kadaja-Saarepuu ja Sulev Kuuse selgitavad rakkude koekultuuride olemust, vajalikkust ja sellega seotud mõistestikku
- 74 In memoriam:** Liblikauurija Kari Nupponeni viimane ekspeditsioon
 15. jaanuar 1962 – 2. detsember 2021
- 78 Mikroskoop**
- 79 Ristsõna**
- 80 Ajalugu, sünnipäevad**



Foto: Ivar Sibul

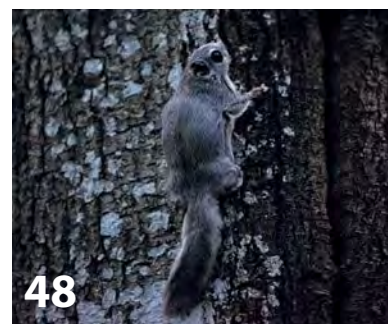


Foto: Meelis Kalev



Foto: Uku Paal



Foto: Rauno Kalda

Uus aasta ongi alati uus

Aasta esimeses numbris jätkame tavapäraselt uue aasta looduskangelaste tutvustamist. 1995. aastast alates on valitud aasta lindu, 1996 tuli juurde aasta puu ning tasapisi on aasta olendite hulka lisandunud aasta liblikas, sammal, kala ja mõni teinegi, samuti aasta muld. Mõni valitakse vahetult aasta lõpul, nii et näiteks aasta kala selgub alles uuel aastal.

Aasta puu valimine on jäänud Eesti Looduse toimetuse hooleks. Küllap paljud meediaväljaannete toimetajad tõdeavad toimetaja haugi mälu: mis trükki või eetrisse saadetud, see meelest. Uue aasta puu on harilik mänd, aga tänavust aasta puud valides paku ti nii toimetuses kui ka autoritel kuuske. Eks ta oleks päevakajaline näiteks kuusikute raiumise, kuusekooreüraski ja teistelgi põhjustel. Aga vaadates aasta puude tabelit – kuusk oli aasta puu alles kaks aastat tagasi! Mälu on ikka petlik.

Uue aasta olendid on ka looduseuurijale väga huvitavad. Tutvustame neid põhjalikumalt aasta jooksul korduvalt. Näiteks aasta orhidee valge tolmpa õitseb mai-juuni vahetusel ning kindlasti tasub sellele põhiliselt läänesaartel levinud käpalisele just siis osutada suuremat tähelepanu. Kivipuravikku võime aga leida suve teisel poolel ja sügisel – jällegi hea aeg kivipuravikku ja sarnaseid liike suuremaks kiita.

Tegutsemisjuhendis soovitame huvilistel alustada linnuvaatlusi kohe talvel, kui liike on vähe ning neid seetõttu lihtsam tundma õppida. Muidugi oleks tore talvel vaadelda ka

aasta lindu auli, ent avamerel talvitava linnu nägemiseks on vaja vaatlustorusid ja rohkem kogemusi, mistõttu anname klassikalise soovitusel alustada aialindudest. Lindude toitmise ei tasu üle pingutada, kuid loodushuvi äratajana on linnusöögimaja pidada kindlasti tänu väärt.

Seekordne intervjuu dendrokronoloog Alar Läänelaiuga annab lugejale aimu puude aastarõngaste ja vana puidu tähtsusest. Pealtnäha mõtetu, ajale jalgu jäänud ait võib osutada iidseks ja väärtuslikuks. Paraku kipub vanade majade ja aedade uut omanikel esimene soov olema paljustki vanast vabaneda. Kui kavatsete vanu hooneid lammutada või ka vanu viljapuid maha saagida, tasub kõigepealt asjatundjatega nõu pidada: võib-olla kaoks nii mõnigi väärtus, mille üle uus omanik võiks hiljem hoopis uhke olla. Vana võib olla uuest väärtuslikum.

Uus aasta tuleb ka ajakirjale Eesti Loodus uut moodi. Eesti Looduse väljaandmine on olnud keskkonnaministeeriumi kui kaubamärgi omaniku plaanidest ning edaspidi ilmub kuus numbrit Eesti Loodust aastas. Numbriga maht jääb samasuguseks kui mullu. Kitsamaid aegu mäletame varasematestki aegadest: enne sõda ilmus vaid viis numbrit ning 1958–1966 kuus numbrit aastas. Rasked aastad saavad aga mööda ja siis naasevad ka paremad ajad.



Foto: Ott Luuk

EESTI LOODUS

74. aastakäik Nr 1, jaanuar 2023

Toimetuse address:

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

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

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

Toimetaja **Katre Palo**
521 8771, katre.palo@loodusajakiri.ee

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

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

Küljendaja **Raul Kask**
raul@www.ee

Väljaandja: MTÜ Loodusajakiri
Rävala pst 10, 15042 Tallinn, 610 4105
www.loodusajakiri.ee
www.facebook.com/estiloodus



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

Ajakirjil ilmub keskkonnaministeeriumi keskkonnainvesteeringute keskuse toetusel



KESKKONNAINVESTEERINGUTE
KESKUS

© MTÜ Loodusajakiri, Eesti Loodus®, 2023



Trükitoode
4041 0820



Trükitud trükikojas Printall



Aasta orhidee õitseb varasuvel

Eesti orhideekaitse klubi (EOKK) on valinud tänavuse aasta orhideeks valge tolmphea (*Cephalanthera longifolia*). Valge tolmphea peamised kasvukohad Eestis on puisniidud ja hõredamad loometsad. Õitsema hakkab see orhidee tavaliselt juba mai lõpupäevil, õitseaeg kestab üldjoontes jaanipäevani. Juuni esimene pool ongi meie looduses parim aeg, et valge tolmphea üles otsida ja teda tundma õppida.



Fotod: Arto-Randel Servet

Valge tolmphea õied (vasakul) on lumivalged ja meenutavad kellukat. Puisniidul ja hõredamas loometsas kasvava käpalise kõrgus on tavaliselt 15–40 cm

Taime õied paiknevad hõredas õisikus ja neid on tavaliselt 5–20; nähtud on ka üle 30 õiega isendeid, aga need on haruldased. Kellukat meenutava lumivalge õie huule alumine serv on tumekollane, kuid vahel leidub ka üleni valgete õitega isendeid. Täielikult avanenud õie läbimõõt võib ulatuda üle kahe ja poole sentimeetri; selle näitajaga on ta suurimate valgete õitega orhidee kogu Euroopas. Lehti on valgel tolmpheal 6–10, need on enamasti kahekülgses asetusega, varre suhtes püstiselt kaldu või kuni peaaegu rõhtsad, kujult süstjad, terava tipuga ja kergelt renjad, toonilt kollakasrohelistel.

Taimede kõrgus jääb tavaliselt vahemikku 15–40 cm, harva võib see ulatuda ka üle 70 cm. Valge tolmphea maa-alune osa on lühike horisontaalselt paiknev risoom, millest lähtuvad nõorjad seeneniidistikuga kaetud juured. Peale seemnest paljunemise võib ta järglasi anda vegetatiivsel

teel risoomil arenevate pungade abil. Edukalt vegetatiivsest paljunemisest annavad märku tihedad kogumikud, kus võib vahel koos kasvada isegi üle kümne taime.

Kuna sarnaseid liike Eestis ei ole, on valget tolmphead lihtne õite järgi ära tunda. Ent taime määramist ainult lehtede järgi peab harjutama koos asjatundjatega. Valge tolmphea peamised leiukohad Eestis asuvad Saaremaal, teda leidub ka Hiiumaal, Muhus, Vormsil ja paaris kohas Lääne-Eestis. Eestist veidi põhja poole Ahvenamaale jääbki selle liigi levila põhja-kirdepiir.

Juba 1936. aastal võeti esimese Eesti looduskaitseadusega kaitse alla kaheksa kodumaist orhideeliiki, nende seas valge tolmphea (toona liiginimetusega pikalehine tolmp-

pea). 1983. aastast on looduskaitse alla kuulunud kõik Eestis kasvavad orhideeliigid; praegu on valge tolmphea arvatud kaitsealuste liikide teise kategooriasse.

Eesti ohustatud liikide punasest nimestikust leiame valge tolmphea kategooriast „ohulähedane“, mis aga ei tähenda, et oht seda liiki ei puudutaks. Põhilised ohud on elupaikade hävimine inimtegevuse tõttu, näiteks raietöödel. Lagedaks raiutud kasvukohtades on ta sunnitud hääbuma, ka raietööde alla jäämine tähendab talle hukku paari aasta jooksul. Silmailu pakkuva taime korral ei saa ohutegurina alahinnata ka korjamist või väljakaevamist.

**Eesti orhideekaitse klubi /
Loodusajakiri**

Parimad linnutundjad on teada

Kuendat korda peetud Linnuvaatleja määramisvõistlus on lõppenud. 2022. aasta võistluse kõigis voorudes osales 252 linnuhuvilist, neist 210 algajate ja 42 edasijõudnute raskusastmes. Algajate seas jagasid maksimaalse 50 punktiga esikoh-

ta Meriliis Keernik, Kadri Keert, Andres Kivisild, Marit Kivisild, Jane Koemets, Silver Koemets, Aime Kütt ja Kaire Madisson.

Edasijõudnutest sai esikoha Merike Hiibus 48 punktiga, teise koha Jüri Kõiv 46 punktiga ja kolmanda koha Silvi Muru 44 punktiga. Peauhinna,

Photopointi kingitud binokli, võitis Merike Hiibus ning algajate hulgas loositi see Andres Kivisillale. Parimaid toetasid ka ajakiri Eesti Loodus ning portaal Linnuvaatleja ja linnuklubi Estbirding.

Suur aitäh kõikidele osalejatele! 2023. aasta määramisvõistlus algab veebruaris.

Linnuvaatleja/Loodusajakiri



◀ Aasta linnu foto- ja videovõistlusel osales tänava 22 fotograafi. Parima foto preemia vääriliseks hindas žürii Remo Savisaare töö

Eesti ornitoloogiaühingu juhataja Kaarel Vöhandu ning aasta linnu foto- ja videovõistluse koordinaator Tarmo Mikussaar.

Aasta linnu jutuvõistlusele laekus 18 lühilugu, neist pooled täiskasvanutelt ja pooled õpilastelt. Žürii, koosseisus Underi ja Tuglase kirjanduskeskuse vanemteadur Elle-Mari Talivee, Tallinna ülikooli kultuuriteaduse üliõpilane Iris Eelmaa, Tartu ülikooli kirjanduse doktorant Hegely Klaus ja aasta linnu projekti eestvedaja Jaanus Aua, otsustas välja anda ühe auhinna igas vanuserühmas ja ühe eriauhinna. Preemia saavad Nora Eelmaa, Aleksander Marmor, Lukas Voldemar Süld, Arabella Antons ja Katariina Kilk. Eriauhinna vääriline on Laurits Mägi. Parimad jutud ilmuvad tänava ajakirjas Eesti Loodus.

Parim foto metskurvitsast on tehtud hämarikus

Aasta linnu metskurvitsa fotovõistlusel sai esimese koha Remo Savisaare foto „Pimeduse saabudes“. Teisele kohale jäi Tauri Pärna fotoga „Kuramaaž“ ja kolmandale Mati Puum fotoga „Metskurvits pesal“. Videote auhinnad jäid võistlustöö-

de vähesuse ja kesise taseme tõttu välja andmata.

Töid hindas žürii koosseisus loodusfotograaf ja Tallinna loomaia loodusariduse spetsialist Heiko Kruusi, loodusfotograaf Val Rajasaar, keskkonnaagentuuri ja Matsalu röntgenuskeskuse spetsialist Kaarel Kaisel,

**Eesti ornitoloogiaühing /
Loodusajakiri**

Tartlane, pane tähele, kui märkad kanakulli

Möödunud veebruaris kutsus Eesti maaülikooli röövlinnutöörühm linnuvaatlejaid üles pöörama tähelepanu Tartus talvitavatele lindudele. Eesmärk oli selgitada, kuidas linnalindude arvukus ja levik mõjutab GPS-saatjatega märgistatud kanakullide liikumist. Valim jäi siiski piiratuks, lühidalt saab selgest lugeda ornitoloogiaühingu teabelehe Tiirutaja värskest numbrist. Talve algu-

► Kanakull on teise kaitsekategooria liik, kelle põline elupaik on vanas metsas

sest saati on Tartus lennanud neli saatjaga kanakulli, keda loodetavasti saame jälgida terve talve jooksul. Palume linnuhuvilistel andmebaasi PlutoF üles märkida kõik Tartus talve jooksul kohatavad linnud. Ehk võimaldab ulatuslikum ja Tartut ühtlasemalt kattev andmestik järgmisel aastal teha järeldusi, mis mõjutab meie linna-liigistiku kujunemist.

**Eesti maaülikool /
Loodusajakiri**

Foto: Jaan Grosberg

BalSnack

EELISTA EESTIS TOODETUD LINNUTOITU!

Friend's
food





Hariliku kivipuraviku (*Boletus edulis*) viljakehad on suured ja lihavad. Iseloomulik on jalal märgatav valkjas võrgutaoline muster

Tänavuse aasta seen on loodusesõbra hea tuttav

Eesti mükoloogiaühing valis mullu 10. detsembril peetud aastakoosolekul 2023. aasta seene. See on kergesti äratuntav ja laialt levinud harilik kivipuravik (*Boletus edulis*).

Kivipuraviku perekonda kirjeldas Carl Linné juba aastal 1753. Praeguses klassifikatsioonis on see nimetus kandnud ka seenerühmade nimetusesse: kivipuravik kuulub puravikuliste (*Boletaceae*) sugukonna puravikulaadsete (*Boletales*) seltsi, klassi *Agaricomycetes* kandseente hulgas. Perekond kivipuravik on küllaltki suurte (kuni 25 cm) lihakate viljakehadega, mille jalg ja kübar on tugevad, mistõttu mitmes keeles sisaldub tema nimetuses sõna „kivi“. Kübara all on ümarad, alguses valged, hiljem kollaseks muutuvad poorid (torukeste avad), kust väljuvad seeneeosed.

Iseloomulik on valkjas võrgutaoline muster jalal. Seeneliha on valge ega muuda katsumisel ja vigastamisel värvi. See tunnus eristab kivipuraviku perekonda mitmest teisest perekonnast puravikuliste sugukonnas. Kivipuravikud elavad sümbioosis

metsapuudega, moodustades nende juurtega ektomükoriisa, seenjuure.

Kõik sellesse seeneperekonda kuuluvad liigid on söödavad, aga seenelisel tuleb olla ettevaatlik ja vältida segiajamist eksitavalt sarnase, kuid vihamaitselise sapipuravikuga (*Tylopilus felleus*), kelle jalal olev võrk on tumepruun. Et neid perekondi eristada, võib suruda keeleotsa torukeste kihile: kui maitse on viha, siis on tegemist sapipuravikuga, mille tükk võib rikkuda kogu seeneroa.

Harilik kivipuravik on pähkel-, hele- või tumepruuni kübaraga seen. Niiskena on kübaranahk veidi kleepuv ja näib rasvane. Kübara all asetsevad peenikesed poorid, mis on esmalt valged, hiljem kollakad või heleoliivjad. Jalg on jäme ja silinderjas, altpoolt nuijas, jala ülemine osa on kaetud hele-da peene võrguga. Harilik kivipuravik on Eestis väga sage peamiselt kuuse-segametsades ja kuusikutes. Viljakehi võime kohata pärast seenevihmasid augustist septembrini. Harilik kivipuravik moodustab seenjuure kuusega, aga ka kase, tamme ja männiga. See mõjutab seene levikut Eestis.

Hariliku kivipuravikuga sarnaneb eelkõige liivastes männikutes kasvav männi-kivipuravik (*Boletus pinophilus*), mis elab sümbioosis männiga ja mille tume-punakaspruun kübar on tugevalt kurruline. Männi-kivipuravik on väga tüse ja tugev seen ning tema jalg on kaetud samuti peene võrguga. Ka see liik on väga armastatud söögiseen.

Hariliku kivipuravikuga sarnaneb ka võrk-kivipuravik (*Boletus reticulatus*), mis kasvab meil sarapikes ja tammikutes, olles sagedasem Lääne- ja Põhja- Eestis. Seene kübar on kollakas- kuni tumepruun, torukesed noorelt valged ja hiljem oliivkollased, nuijal jalal on üleni nähtav võrk ja erinevalt harilikust kivipuravikust on sellel liigil kübaranahk tuhmim ja matim.

Selle aasta seen harilik kivipuravik on paljude seenekorjajate lemmik, väga maitsev söögiseen, mida võib kohe pannile panna. Kindlasti saab temast hea seenekastme ja mõnusa marinaadiroa, mida talvel hea võtta. Nii mõnegi seenelise arvates on väga noored pähklise maiguga viljakehad isegi toorelt head. Loodame head seenaastat ja õpime peale hariliku kivipuraviku tundma ka tema lähisugulasi!

**Eesti mükoloogiaühing /
Loodusajakiri**



Sirje Kasendi saab nüüd kanda hiie sõbra kirvest, mis kehastab esivanemate tarkust, osavust, julgust ja usaldust looduse vastu

Mulgimaa pärandi hoidja kannab hiie sõbra tiitlit

Hiiie väe üritusel Tartus 3. detsembril tunnustati looduslike pühapaikade uurijaid ja tutvustajaid. Hiiesõbraliku teo eest said tänukirja Meoma ja Toomalõuka küla, Võro ja Seto instituut, Jõgevamaa arendus- ja ettevõtluskeskus, Tamme-Lauri tamme väravate rajajad, Mari Ojasaar ning pesitsusrahu eest seisjad MTÜ Päästame Eesti Metsad ja Eesti ornitoloogiaühing. Tunnustatud tegude kohta saab pikemalt lugeda Hiite Maja kodulehelt hiis.ee.

2022. aasta hiiesõbraks kuulutati

Tarvastu gümnaasiumi õpetaja Sirje Kasendi, kelle eestvõttel on uuritud, korrastatud ja tutvustatud Tarvastu kihelkonna looduslike pühapaiku. Kasendi meenutas tänukõnes, et hiitega süvenenult tegelema innustas teda mullu lahkunud hiiekaitaja Arvi Sepp. Koostöö Arviga algas mulgi keele turgutamise eest. See näitab, kui võrd kohalik keel on seotud kohaliku pärimuse ja pühapaikadega.

**Hiite Maja sihtasutus /
Loodusajakiri**



Täiskuuööpilt Suurest Taevaskojast tõi hiite kuvavõistluse võidu

Tänavu 15. korda peetud rahvusvahelise hiite kuvavõistluse peauhinna võitis Sven Začeki foto lumisest täiskuuööst Suures Taevaskojas.

Loodusfotograafina ka rahvusvahelist tuntuks kogunud Sven Začek osutus konkurentsituks üldvõitjaks, pälvides auhinnad ka looduskaitse, pühade vete, kivide, tervise ja Virumaa kategoorias.

Soome pühapaikade auhinna võitis Mira Vähälä kuva Alajärve Pühajärvest. Kuni 16-aastaste auhind läks Käti Õunpuu tehtud fotole, millel on Saaremaa Võhksa püha tamm. Tänavu anti välja ka siltide ohvri eriauhind, mille eesmärk on juhtida tähelepanu nii looduses kui ka fotodel laiutavale sildireostusele. Toomas Kaarjärve tehtud kuval on Viljandi maakonna Parika küla Suurkivi, mille ees seisab neli loodus- ja muinsuskaitsetähist.

Kuvavõistlusele jättis oma jälje Ukraina sõda. Kui eelnevatel aastatel on Venemaal elavate soomeugri rahvaste pühapaikade fotod hõlmanud võistlustel kaaluka osa, siis tänavu oli sealt vaid üksikuid osavõtjaid. Uurali rahvaste auhinna võitis Mihail Tokmakovi foto Karjala Äänisjärve Bessovi neemest.

**Hiite Maja sihtasutus /
Loodusajakiri**



Ökoloog Martin Zobel on olnud Eesti teaduste akadeemia liige alates 2010. aastast

Akadeemik Martin Zobel on pälvinud Baeri medali

Eesti teaduste akadeemia kuulutas mullu 7. detsembril üldkogul välja Karl Ernst von Baeri medali laureaadi elu- ja maateaduste vllas. Medaliga autasustati Tartu ülikooli taimeökoloogiaprofessorit akadeemik Martin Zobelit, kes on tähelepanuväärne elu- ja liigirikkuse uurija ning edukas juht.

Samuti kuulutati välja neli Eesti teaduste akadeemia medali laureaati, kellest igaüks on jätnud olulise jälje meie teadusmaastikule või ühiskonda: Tartu ülikooli raamatukogu direktor Krista Aru, Darwini teoste tõlkija ja teadusliku oskuskeele arendaja Mart-Olav Niklus, Tallinna tehnikaülikooli täisprofessor tenuuris Malle Krunks, kes on toetanud nais-teadlasi, ning teadusajakirjanik ja Eesti rahvusringhäälingu portaal Novaator töö korraldaja Jaan-Juhan Oidermaa.

Teaduste akadeemia medalid antakse Eesti teadlastele, kellel on silmapaistvaid saavutusi oma teadusvaldkonnas. Karl Ernst von Baeri medali on alates 2007. aastast saanud ainult kolm teadlast: mullateadlane Loit Reintam (2007), maastikuökoloog Ülo Mander (2011) ja genetik Richard Villems (2015).

**Eesti teaduste akadeemia /
Loodusajakiri**



Väike, aga tähtis uus fossiil *Cornulites meidlai*. Eesti kivimitest leitud 455 aasta vanune leid on nimetatud Tartu ülikooli paleontoloogiaprofessori Tõnu Meidla auks

Uus kivistiseliik on saanud nime professor Tõnu Meidla auks

Tartu ülikooli paleontoloogia kaasprofessor Olev Vinn ja Tallinna tehnikaülikooli teadur Ursula Toom uurisid hiljuti koos Ameerika ja Vene kolleegidega Põhja-Eestis Vasalemma lubjakivikarjääri kivimeid. Uuringute tulemusel avastati kolm täiesti uut kunagises ürgmeres elutsenud pisiloomaliiki.

Uued liigid on saanud nime silmapaistvate paleontoloogide järgi. Üks neist kannab Tartu ülikooli paleontoloogiaprofessori Tõnu Meidla auks nime *Cornulites meidlai*. Uurimuse autorid rõhutavad Tõnu Meidla erakordselt suurt osa Eesti Ordoviitsiumi kivististe uurijana ning rahvusvaheliste paleontoloogiliste uuringute osalisena.

Teised kaks avastatud fossiililiiki on saanud nime tuntud Eesti geoloogi Linda Hints (*Cornulites lindae*) ja Helsingi ülikoolis töötava paleontoloogi Björn Krögeri (*Conchicolites kroegeri*) järgi.

Kõigi kolme uue liigi puhul on

tegemist rõngusside hulka kuuluvate ning seni vähe uuritud väljasurnud kornuliitide ehk lihtsamases keeles toru-ussidega. Hoolimata vaid mõnemillimeetrisest pikkusest on kornuliidid paleontoloogidele tähtis uurimismaterjal. On teada, et need ürgloomad elasid merepõhjale kinnitunult ning alati vaid madalas merevees. Seetõttu annab nende fossiilide avastamine teatud kivimikihis teadlastele võimaluse mõista nende eluajal valitsenud keskkonnatingimusi.

Ühtlasi näitab uuring, et seni võrdlemisi haruldaseks peetud kornuliitide fossiilid on Eesti aladel ilmselt arvatust rohkem levinud, kuid nad võivad olla palju väiksemad kui mujal maailmas elutsenud liigikaaslased. Nõnda vajab see loomarühm kindlasti paleontoloogide suuremat tähelepanu. Uurimus on avaldatud ajakirjas *Journal of Paleontology*.

**Tartu ülikooli geoloogia osakond /
Loodusajakiri**

Aasta keskkonnateod on selgunud

Foto: Raul Mee



Keskkonnaminister Madis Kallas (vasakult) ning keskkonnavaldkonna mõjuisiku auhinna pälvinud Sander Loite ja Kristo Elias. Auhinna saavad tuntud inimesed, kes on viimase aasta jooksul oma tegevuses pööranud erilist tähelepanu keskkonnale

valinud aasta keskkonnanoooreks Võrumaalt pärit Emma Sofia Meri, kes on algatanud toidutootmise keskkonnamõju tutvustava projekti „Kliimamuutused minu taldrikul“. Aasta keskkonnavaldkonna mõjuisikud on telereporterid Sander Loite ja Kristo Elias.

Aasta keskkonnateo väerika tunnustuse on pälvinud MTÜ Uuskasutuskeskus oma keskkonnasäästlike kogumismajadega, kuhu inimesed saavad tuua riideid ja tarbeesemeid, mida nad enam ise ei vaja.

Keskkonna rahvalemmik on MTÜ Saaremaa Kalavarud. MTÜ-s töötavad kutselised kalamehed ja harrastuskalurid selle nimel, et Saaremaa haugiasurkonna seisund paraneks. 2021. aasta kevadel asustati Saaremaa rannikumerre 350 000 haugimaimu.

Keskkonnaminister Madis Kallas tunnustas 1. detsembril keskkonnagalal silmapaistvaid keskkonna hoidjaid ja häid tegusid. Noorte keskkonnanõukogu on

**Keskkonnaministeerium/
Loodusajakiri**

**IVECO
DAILY**

**UENENUD DAILY.
NÜÜD NUTIKAM!**

- ✓ uus 6-käiguline manuaalkäigukast
- ✓ AIR-PRO õhkvedrustus
- ✓ kohanduva polstriga istmed

Parim valik erilahendusega tarbesõidukeid igale äriale: kaubik, furgoon, külmik, kallur...

ENDISELT SAADAVAL:

- ✓ HI-MATIC 8-käiguline automaatkäigukast
- ✓ 3,5 kuni 7,2 t täismass
- ✓ 3,5 t haagise võimalus
- ✓ Väikseim pöörderaadius klassis
- ✓ Täisraam

AUTOD LAOS!

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
IVECO

USA, FLORIDA

Allikas: Wikimedia Commons



Haid on paigatruud

Mõned hailliigid kasutavad sama sigimispaika aastakümneid, kinnitab ajakirjas PLOS One ilmunud uuring. See võtab kokku Florida ranniku lähedal Dry Tortugase rahvuspargis 30 aasta jooksul kogutud andmed. Ammhai (*Ginglymostoma cirratum*, pildil)

samad isendid käisid piirkonnas sigimas kuni 28 aastat järjest. Samuti on selle liigi eluiga palju pikem kui seni arvatud, ulatudes üle 40 aasta. Varem oldi kindlad, et ammhaid elavad keskmiselt 24-aastaseks [1].

Allikas: PhysOrg

KESK- JA LÕUNA-AMEERIKA

Foto: Olivier Lejade / Wikimedia Commons



Kas puudel elutsevad esikloomalised suudavad kohaneda metsade kaoga?

Leemurlased, ämblikahvilised ja paljud teised veedavad suure osa oma elust puudel ning metsaelupaikade häving ohustab neid otsest. Teadlased üritasid Ajakirjas PNAS (The Proceedings of the National Academy of Sciences) ilmunud artiklis mõista, kui suur on tõenäosus, et osa liike suudab maapinnal ellu jääda. Uuring võtab kokku ligemale 150 000 vaatlustunni jooksul kogutud andmed Kesk- ja Lõuna-Ameerika

esikloomaliste kohta. Selle põhjal võib väita, et metsade kadudes säilivad need liigid, kelle praeguses elupaigas on kuum kliima ja puude võrad hõredamad. Parem tulevik ootab ka laiema toidubaasiga liike [2].

Allikas: Mongabay

BRASIILIA

Foto: Dinesh Valke / Wikimedia Commons



Kohvikasvatajad peavad kohanema muutuva kliimaga

Maailma kohviturgu valitsevad araabika kohv, mida saadakse araabia kohvipuult (*Coffea arabica*), ja kongo kohvipuult (*C. canephora*) pärit robusta. Põual ja öökülmadel on kohviubade hinnale suur mõju. Ajakirjas Nature Plants ilmunud uuringu järgi on kliima olulistes kohvikasvatuspiirkondades juba praegu muutunud heitlikumaks. Seetõttu peaks kasvatajad enam keskenduma libeeria kohvipuu (*C. liberica*, fotol) aretustööle. See puu on vastupidavam ja tema viljad ei varise, mis muudab saagikoristuse kergemaks [3].

Allikas: PhysOrg

INGLISMAA

Allikas: Pixabay



Ravimireostust tuleb piirata

Inimene ei kujuta ette elu ravimiteta, kuid nende molekulide toime säilib pärast seda, kui nad on tõbise kehast väljunud. Näiteks veiste ravim pruugitava diklofenaki tõttu hukuvad korjustel toituvad Aasia kotkad, kuna ravim kahjustab nende neerusid. Aegunud ravimeid valatakse alla tualetipotist ja nad satuvad samuti keskkonda. Exeteri ülikooli teadlased kutsuvad ajakirjas Lancet Planetary Health üles kiires korras välja töötama reegleid kaitsmaks keskkonda üha laieneva ravimisaaste eest [4].

Allikas: Exeteri ülikool

AUSTRALIA

Foto: Kigbo / Wikimedia Commons



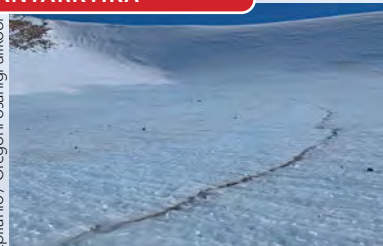
Austraalia: puidu põletamisel ei saa taastuenergiat

Austraalia valitsus tühistas 2015. aastast kehtinud seaduse, mille järgi oli kohaliku metsatööstuse jääkide põletamine liigitatud sama suguseks taastuenergiallikaks kui tuul ja päike. Rohelise mandri keskkonnaorganisatsioonid on kahtlustanud, et mõned soojus- ja elektrijaamad plaanivad kivisöelt üle minna puidule [5].

Allikas: The Guardian

ANTARKTIKA

Foto: Jenna Epifanio / Oregoni osariigi ülikool



Teadlased asuvad otsima maa-kerana vanimat jääd

USA riikliku teadusfondi rahastatud ekspeditsioon suundub Antarktikasse otsima Maa kõige vanemat jääd, et uurida selles peituvaid andmeid muistse kliima kohta. Lõunanabamandri jääkilp on kujunenud aastamiljonite

jooksul. Sellesse on talletunud tolmu ja õhumullikesi. Välitööd keskenduvad peamiselt Ida-Antarktikale, kust on juba leitud kahe kuni kolme miljoni aasta vanust jääd. Jääkilpi uuritakse radariga ja seejärel valitakse välja kohad, mida proovivõtuks puurida [6].

Allikas: Oregoni osariigi ülikool

Allikad:

1. phys.org/news/2022-12-sharks-sites-decades.html
2. news.mongabay.com/2022/12/some-tree-dwelling-primates-may-adapt-more-easily-to-life-on-the-ground-massive-study-shows
3. phys.org/news/2022-12-ways-coffee-climate.html
4. exeter.ac.uk/news/research/title_951911_en.html
5. theguardian.com/environment/2022/dec/16/electricity-generated-by-burning-native-australian-timber-no-longer-classified-as-renewable-energy?
6. today.oregonstate.edu/news/oregon-state-university-led-effort-find-earth%E2%80%99s-oldest-ice-begins-month-antarctica

Mille poolest jäävad meelde **kaks viimast suurt lumetormi Monika ja Birgit?**

Taimi Paljak

keskkonnaagentuuri ilmaprognooside osakonna juhtivsünoptik



Foto: erakogu

Mõlema lumetormi põhjustas madalrõhkkond, mis jõudis meie regiooni lõuna poolt. 2010. aasta 9. detsembril liikus Monika üle Kesk-Euroopa, edasi üle Leedu ja Läti idatiiva Peipsi taha. Mullune Birgit sai alguse Vahemerele jõudnud mitmesosalisest süsteemist ning liikus üle Balkanimaade Balti riikide suunas. Mõlemad keerised muutusid põhja poole liikudes järjest aktiivsemaks, mis kajastus kiires õhurõhulanguses.

Meie vaatlusjaamadest registreeriti kõige madalam õhurõhk merepinna tasemel Monika korral Narva-Jõesuu rannikujaamas, 987,6 hPa, ja Birgiti korral Kihnu rannikujaamas: 990,4 hPa. Lõuna poolt saabuvate madalrõhkkondadega liigub ühes soe õhumass, mis on suur kontrast põhja pool vastas olevale külmale. Kahe väga erineva õhumassi vastasseisu tingimustes vallanduv energia muudab keerised jõuliseks ja need põhjustavad tugevaid tormituuli.

Mõlema tormiga olid tuulepuhanud kõige tugevamad Põhja-Eesti rannikujaamades. Monika möödudes

möödeti maksimaalseks tuulepuhanu kiiruseks Dirhami ja Kunda jaamas 25,9 m/s, Rohuneemel 25,5 m/s. Birgit oli mõnevõrra võimsam: Naissaarel registreeriti maksimaalseks tuulekiiruseks 29,2 m/s, Osmussaarel 28,3 ja Vaindlool 27,9 m/s. Kuid suurem oli erinevus tormi kestuses. Monika korral kestis tormituul kuni 24 tundi, Birgiti korral aga kuni 12 tundi.

Lõuna poolt saabuvate madalrõhkkondadega kanduvas soojemas õhumassis on rohkelt niiskust, mis tuleb alla rohke sajuna. Monika tõi tublisti lumelisa Mandri-Eestisse, aga üsna vähe Lääne-Eesti saartele. Birgit seevastu hoolitses just saarte eest. Monikaga oli lume juurdekasv suurim Väike-Maarjas, kus lisandus 38 cm lund. Birgit lisas Ruhnu ja Laimjala ilmajaama andmetel 26 cm lund. Mõlema tormiga leidus neidki kohti, kus lume paksus oli kaugelt suurem, kui ilmajaamades möödud.

Kuna aga tormituul lõõtsus Monika korral ligi ööpäeva, siis kogu selle aja vältel tekitas tuul kõrgeid hangid ja tuisuvaale nii sadavast kui juba maas olevast lumest. Birgit oli märksa leebem ja piirdus vaid poole-ööpäevase tuisumõlluga.

Tuletame meelde ka seda, kuidas lumetormid nime saavad. Juba aastaid

on nii kõrg- kui ka madalrõhkkondadele pannud nimesid Berliini vaba ülikool (*Freie Universität Berlin*). Üle aasta saavad rõhkkonnad kord naisnimed, kord mehenimed. Aastal 2022 pandi kõrgrõhkkondadele mehenimed, madalrõhkkondadele aga naisnimed. Eri riikide ilmasteenistused on aastate vältel andnud nime ka selistele väga aktiivsetele madalrõhkkondadele, mis on sellel maal toonud kaasa äärmuslikke ilmastikunähtusi ja sellega seotud kahjustusi. Seetõttu on mõne tagedama keerise kohta olnud meedias käibel mitu nime, näiteks 2005. aasta jaanuaritormi on nimetatud nii Erwiniks kui ka Gudruniks.

Euroopa sünoptikute töörühma eestvõttel on kooskõlastatud väga aktiivsete madalrõhkkondade nimetamist. Nüüd on kokkulepe saavutatud: selle kohaselt paneb madalrõhkkonnale nime see piirkond, kus ilmasteenistus on esimesena andnud teise taseme hoiatuse.

Mõned maad, kus palju kurja teinud madalrõhkkondi on aastate kaupa nimedega varustatud, jätkavad ka edasi neile meelepäraste nimede andmist. Näiteks Soome ilmasteenistuse statistikat saab vaadata nende veebilehel www.ilmatieteenlaitos.fi/merkittavia-myrskyja-suomessa. ■

Mida teha **ahju kütmisel tekkiva tuhaga?**

Helen Akenpärj

keskkonnaameti jäätmebüroo juhataja



Foto: erakogu

Mitmesuguste jäätmete käitlemist kohaliku omavalitsuse piires reguleerib omavalitsuse jäätmehoolduseeskiri. Sealt peaks leidma ka esmased vastused, mida jäätmetega teha võib või ei või. Peale selle tasub jäätmevaldkonna küsimustele otsida vastuseid kohaliku omavalitsuse kodulehelt või pöörduda omavalitsuse keskkonnaspetsialisti poole.

Kui tuhk on jahtunud, võib selle üldjuhul panna segaolmejäätmete konteinerisse. Tallinna, Tartu ja Paide jäätmehoolduseeskiri sätestab, et jahtunuks peetakse tuhka, mille temperatuur on alla 30 °C.

Ajalooliselt on tuhaga väetatud ka marjapõõsaid ja neutraliseeritud (lubjatud) happelisi muldi. Sel juhul tuleb olla täiesti veendunud, et koldes on põletatud ainult puitu (ei ole vahet, kas halupuit, pelletid või saepurubrikett), ning süütamiseks kasutatud ainult paberit.

Siiski on viimastes uuringutes

ilmnenud, et koduses koldes tekkinud tuhk võib sisaldada püsivaid orgaanilisi saasteaineid, mille satumist keskkonda tuleb vältida. Seetõttu on mõnes riigis hakanud levima soovitus, et tuhk tuleb panna olmejäätmete hulka, mitte aeda põõsaste alla.

Kui koldes on põletatud jäätmeid, mida seal ei tohiks põletada, näiteks plaste, tuleb tuhk kindlasti panna olmejäätmete konteinerisse ja seda ei tohiks aias kasutada. Ühtlasi tasub meelde tuletada, et kodukoldes on keelatud jäätmeid põletada. ■



Teleskoobid.ee



Vajad uut kaamerat? Meil on Sulle lahendus!

Teleskoobid.ee veebipoest leiad lisaks
looduskaameratele ka laia valiku sõbralike
hindadega turvakaameraid!

Näe rohkem!



BURREL

BROWNING

DÖRR

reolink

Talujad ja talikülalised



Piret Pappel

Jaauar on tõeline talvekuu, mille alguses veel hästi ei taju, et varsti peaks päevad pikemaks muutuma. Novembri lõpus saabunud Siberi kõrgrõhkkond tõi ilma pikema hoiatuseta kohale päris talve: erakordselt sooja hilissügise võttis üle lumesadu ja esimene lumi jäi püsima. Sulailmad saabusid alles talvise pöörpäeva eel.

Kui lund peaks jaguma ja juurde tulema, mõjutab see kõiki metsa-

elanikke. Suurem osa meie looduse asukaid on hästi kohastunud elama üle külma aastaega. Omaette elu käib veekogudes. Luts liigub aktiivselt ringi, otsib öösiti toitu ja alustab sigimist. See liik on Eesti mageveekaldest ainuke, kes peab pulmi jää all.

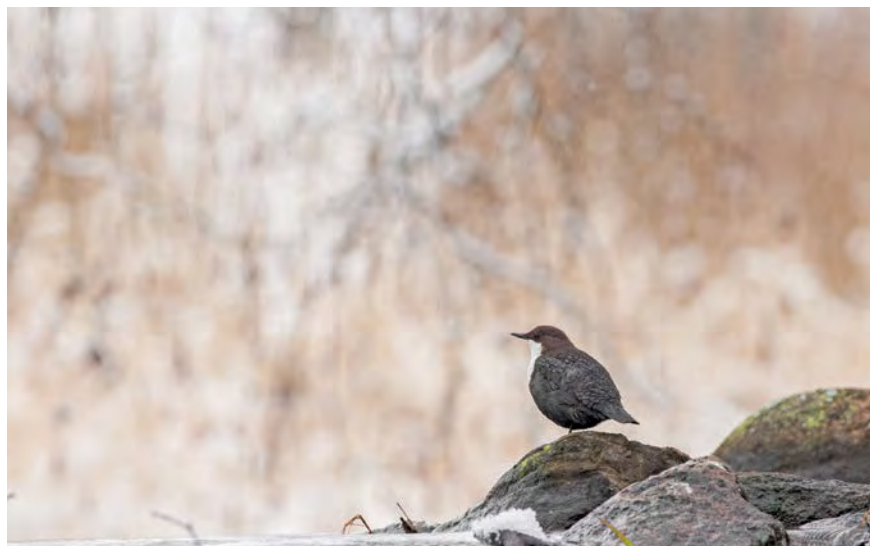
Hunt hakkab jaanuaris pulmi pidama ja tavaliselt sünnivad sel ajal ka karupojad. Siil ja nahkhiired magavad talveund, kährik võtab suurema külma-ga taliuinaku ette. Pöder puhkab rahulikult lumel ja ka puuvõrsete leidmisega ei pea ta ülemäära vaeva nägema.

Kriitilise tähtsusega on lume paksumetskitsele. Ta kraabib endale magamisaseme maapinnale. Tiheda ja paksu lume või jää korral see ei õnnestu, jäisel asemel magava metskitse karv vettib. Ta võib külmetuda ja surra. Kabra elu teeb kibedaks ka sula ja pakase vaheldumisel tekiv lumekoorik, mis veristab endale magamisaset kraapiva looma jalgu.

Väga paks lumi takistab metskitse liikumist ja see kajastub loendusandmeteski. Keskkonnaagentuuri



◀ Metskits ei karda külma, kuid paks lumi ja sula ning pakase vaheldumisel tekkiv lumekoorik panevad selle liigi vastupidavuse talvel proovile



Vesipapp pole kuigi värvikirev, kuid teda on siiski kerge ära tunda. Ligikaudu rästaga sama mõõtu lind on oma nime saanud kirikhärra ametirüüd meenutava tumepruuni ja valge sulestiku järgi. Rahvasuus on teda kutsutud ka jõeköstriks

söömas. Saame näha, kas tänavune talv soosib seda graatsilist sõralist.

Linnulaulu poolest on vaiksem kui soojal aastaajal, kuid tähelepanelik kõrv võib metsas kuulda näiteks suurkirjurähni ja tihaseid. Talve veedavad meil ka näiteks porr ja puukoristaja. Nii suurkirjurähn kui ka puukoristaja ja porr söövad soojemal ajal põhiliselt putukaid, kuid talvel kipub tavaliselt toidulaud kokku kuivama. Siis toituvad need linnud meelsasti seemnetest. Samuti käivad nad võimaluse korral söögimajas või saavad kõhutäidet üles riputatud pekitükist või rasvapallist.

Talvel on lihtsam märgata ka nurmkanu, kes siirduvad põldude ja talude lähedusse ja võivad tulla isegi aeda toitu otsima. Sügisel kogunevad need linnud salkadesse, mis püsivad kevadeni. Paraku on selle liigi arvukus viimastel kümnenditel kõvasti vähenenud.

Talve taluvate püasukate kõrval jõuab meile ka huvitavaid talikülalisi. Vesipapile on Eesti lõunamaa, kuhu ta rändab Skandinaaviast siis, kui elupaikades hakkavad jõed kinni küluma. Esimesed linnud jäävad siia tavaliselt

oktoobris ja neid võib kohata talvitas kiirevoolulistel jõgedel.

Vesipapp tegutseb mõne kärestiku juures. Lind istub veest välja ulatuval kivil ja sukeldub sealt mõne aja tagant vette. Ta hoiab tugevate varvastega põhjast kinni ja liigub tiibade abil vee all mõnikümne sekundit. Selle aja jooksul üritab vesipapp nokaga kivikesi keerates leida mõnd selgrootut või tabada kala. Tema saagiks langevad väiksemad kalad. Peale selle kuuluvad toidulauale limused, kiilivastsed, vesikakandid ja teised pisikesed vähid ning ehmeistiivaliste vastsed ehk puruvana. Kui võimalik, maiustab vesipapp ka kalamarjaga.

Vesipapp tegutseb valges, pidades veealust jahti kogu lühikese talvapäeva jooksul. Öö veedab ta jõekaldas mõnes õõnsuses või peidab end jääserva alla.

Märtsis, kui päike käib juba kõrgemalt ja lumi hakkab vaikselt sulama, leiab vesipapp endale paarilise. Sellel ajal muutub kõlavamaks ka vesipapi laul. Enne suurvett ja jõevee soga-seks muutumist liiguvad vesipapid jälle põhja poole, et seal pesitseda. Eestisse jääb see liik pesitsema harva. Parim võimalus vesipappi kohata on teha linnuvaatlusi sügisel ja talvel. ■

mulluses ulukiasurkondade ülevaates on kirjas, et talviste jäljeloenduste põhjal ilmnes metskitse jäljeradade arvu vähenemine. Tõenäoliselt peitub vastus selles, et loenduste ajal kattis maad paks lumi, mis mõjutas seda, kuidas ja kuhu kitsed liikusid. Kõrged hanged takistavad loomadel vabalt toitu otsida. Pealegi kulutab lumes sumpamine rohkem energiat.

Metskitse võib tihti kohata üksikute talude ümbruses, kus nad teevad endale magamisaseme põllule või metsaserva ning käivad põllul orast ja rapsi

Arktilised merelinnud

Merelindudeks peetakse liike, kes toimetavad suurema osa aastaringist mereveel, meri on nende toidubaas. Maismaal käivad nad üldjuhul ainult pesitsemas. Ent väga selget määratlust, mille järgi merelinde teistest eristada, siiski ei ole. Seega ei saa merelinnuliikide täpset hulka esitada, üldjoontes on neid maailmas umbes 350 liiki. Arktika piirkonnaga on seotud 64 merelinnuliiki [2]. Paljud neist liikidest rändavad talvitama lõuna poole.

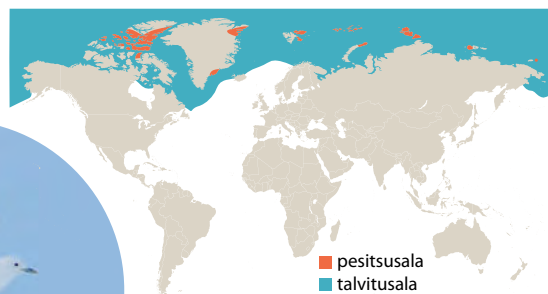
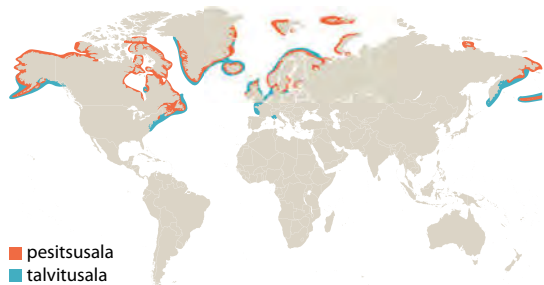
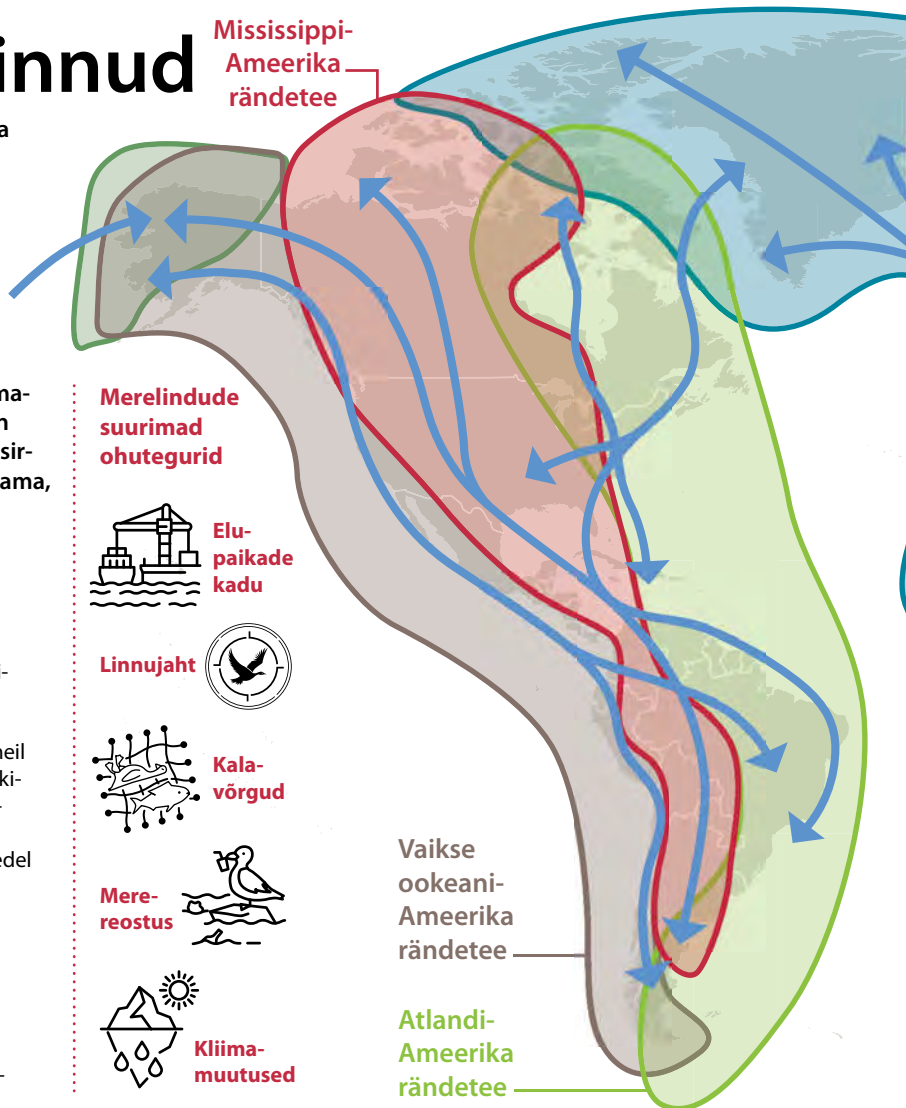
Rändele ajendavad arktilise talve kesised toitumisvõimalused: meri on kuude kaupa jääga kaetud ning toitu on keeruline hankida. Siiski leidub liike, kes on täielikult tsirkumpolaarse levilaga ehk saavad seal aasta ringi hakkama, rännates toiduotsingul arktilistel aladel.

Fookuses on kuus merelinnuliiki

Arktika piirkonnas pesitsevate ja elavate linnuliikide käekäiku jälgib Arktika nõukogu juures tegutsev Arktika taimestiku ja loomastiku kaitse töörühm (CAFF).

CAFF-i eestvõttel on võetud käsile hulk Arktika elustiku ja liikidega seotud projekte, sh on ellu kutsutud algatus, et rahvusvahelise koostöö kaudu paremini kaitsta Arktikas pesitsevaid rändlinde (Arctic Migratory Birds Initiative, AMBI). AMBI andmeil on mitme liigi arvukus viimase neljakümne aasta jooksul märkimisväärselt vähenenud, olenevalt liigist 50–90%. Sellise muutuse taga on peamiselt elupaikade kadu, aga ka ohjeldamatu linnujaht. Need ohutegurid ilmnevad sageli lindude rändeteedel ja talvitusaladel.

Aastail 2019–2025 on AMBI suurema tähelepanu pälvinud 22 linnuliiki, kelle hulgas on selgelt merelinnud kuus liiki: harilik hahk (*Somateria mollissima*), vandekajakas (*Pagophila eburnea*), põhjatirk (*Uria lomvia*), aul (*Clangula hyemalis*; loe tema kohta rubriigist „Aasta lind“), tõmmuvaeras (*Melanitta fusca*) ja jää-tormilind (*Fulmarus glacialis*) [1]. Eesti vetes võime neist kohata auli, harilikku hahka ja tõmmuvaerast.



Harilik hahk (*Somateria mollissima*)

- Põhja-Ameerikas on hariliku haha arvukus alates 1970. aastast vähenenud umbes 50%. Praegusajal on arvukus püsinud stabiilne ning on märke, et see suureneb;
- kunagised väga suured hahakolonniad Lääne-Gröönimaal on nüüdseks peaaegu kadunud, kuid seda kinnitav teave on siiski napp;
- Läänemere piirkonnas suurenes hahkade arvukus küllaltki kiiresti aastail 1959–1985, ent alates 1985. aastast on arvukus püsinud muutusteta ja pigem on märgata selle vähenemist;
- IUCN-i punase nimistu järgi ohulähedane liik.

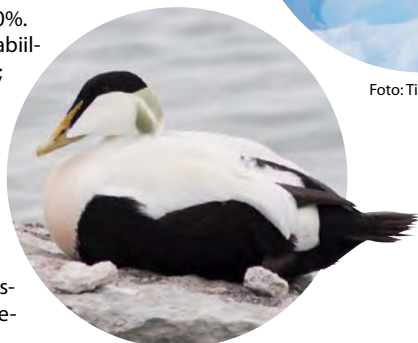


Foto: Uku Paal

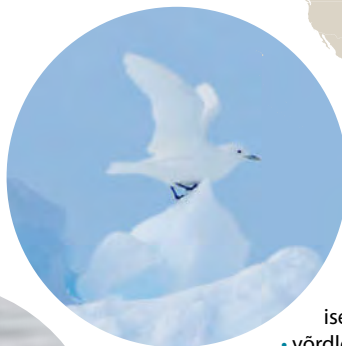
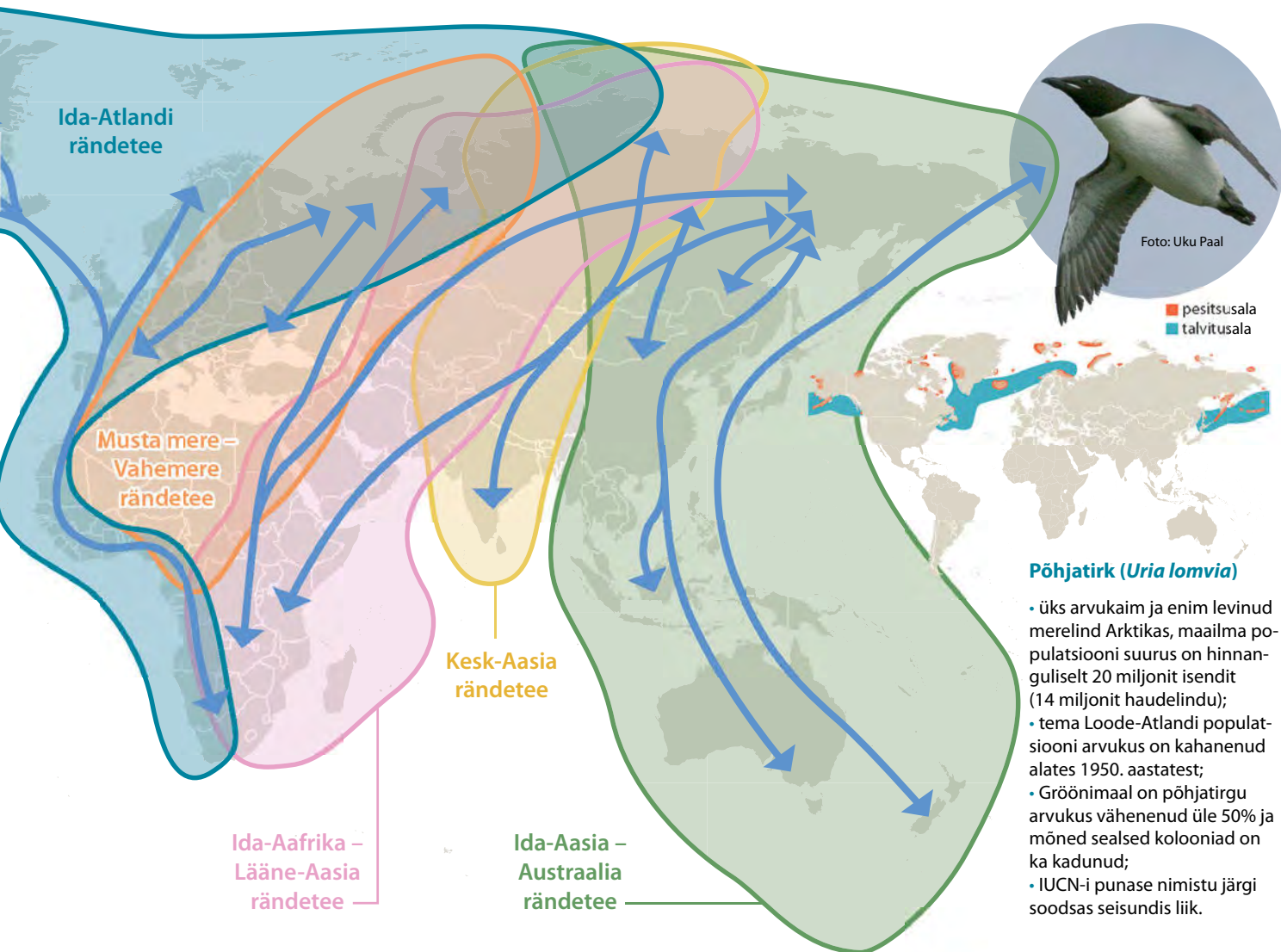


Foto: Timo Palo

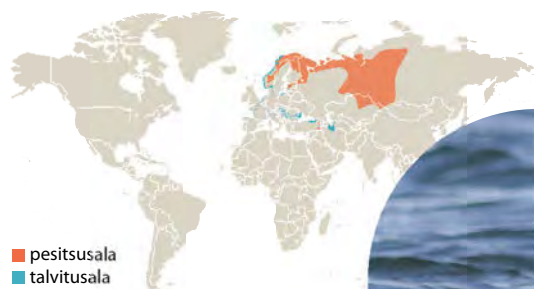
Vandekajakas (*Pagophila eburnea*)

- üks maailma põhjapoolseim linnuliik;
- arvukus on hinnanguliselt 58 000 – 78 000 isendit (38 000 – 52 000 haudelindu);
- võrdlemisi vähe uuritud merelind, sh ei ole kuigi hästi teada tema talvitusalad; arvatavasti veedab enamik talve Arktika paakjää servaaladel, kus leidub lahtist vett;
- Kanadas asuvad tema pesitsuspaigad piiratud alal Nunavuti piirkonnas, tõenäoliselt pesitseb seal 20–30% kogu liigi populatsioonist maailmas. Hinnanguliselt on liigi arvukus seal vähenenud 80–85% alates 1980. aastate algusest;
- Teravmägedel tehtud uuemate vaatluste põhjal leidub vandekajakaid vaid üksikutes seni teadaolevates kolooniates;
- IUCN-i punase nimistu järgi ohulähedane liik.



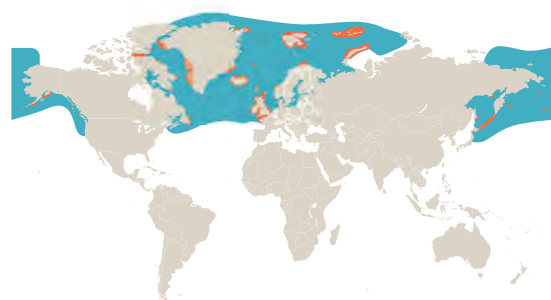
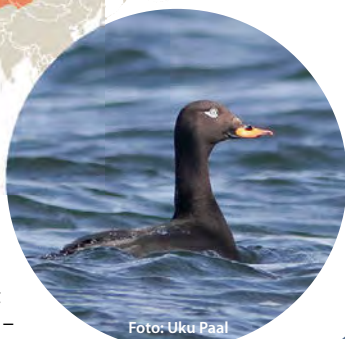
Põhjatirk (*Uria lomvia*)

- üks arvukaim ja enim levinud merelind Arktikas, maailma populatsiooni suurus on hinnanguliselt 20 miljonit isendit (14 miljonit haudelindu);
- tema Loode-Atlandi populatsiooni arvukus on kahanenud alates 1950. aastatest;
- Gröönimaal on põhjatirgu arvukus vähenenud üle 50% ja mõned sealsed kolooniad on ka kadunud;
- IUCN-i punase nimistu järgi soodsas seisundis liik.



Tõmmuvaeras (*Melanitta fusca*)

- võrdlemisi laialt levinud liik, kelle arvukus on tänapäeval hinnanguliselt 210 000 – 400 000 isendit (sh 141 000 – 268 000 haudelindu), populatsioonide arvukus on viimase kolmekümne aastaga vähenenud keskmiselt 60%;
- tähtsaim talvitusala on olnud Läänemeri, kuid juba alates 1990. aastate algusest on arvukus tunduvalt kahanenud; praegusajal talvitab selles piirkonnas vaid 37% maailma populatsioonist (varem ligi 95%);
- Mustal ja Kaspia merel talvitajate hulk on järsult vähenenud, Wetlands Internationali 2020. a andmete järgi on neid vaid 240–420 isendit;
- IUCN-i punase nimistu järgi ohualdis liik.



Jää-tormilind (*Fulmarus glacialis*)

- väga laia levikuga liik, Atlandi ookeanil on tema levila viimase kahe sajandi jooksul jõudsalt laienenud;
- arvukus on maailma eri populatsioonide peale kokku hinnanguliselt 20 miljonit isendit;
- Euroopa osas on arvukus alates 1980. aastate keskpaigast siiski kahanenud umbes 40%; see suundumus arvatavasti jätkub, sest tegu on võrdlemisi pika elueaga linnuga (30 a), pesitsema hakkab 6–12 aasta vanuselt;
- IUCN-i punase nimistu järgi soodsas seisundis liik.



Allikad: 1. CAFF 2021. Arctic Migratory Birds Initiative Work Plan 2021–2025 (Revised). Conservation of Arctic Flora and Fauna International Secretariat, Akureyri, Iceland.
2. Irons, D. et al. 2015. Circumpolar Seabird Monitoring Plan. CAFF Monitoring Report No. 17. CAFF International Secretariat, Akureyri, Iceland.
CAFF-i veebileht caff.is/arctic-migratory-birds-initiative-ambi ja IUCN-i veebileht iucnredlist.org.

2023. aasta lind on aul

Aul

Clangula hyemalis

Pikkus: 37–60 cm

Kaal: 600–900 g

Tiibade siruulatus: 73–79 cm

Hääbitsus: vali ja joodeldav „au-au-au“

Isaslinnud on suuremad kui emased

Auli kirjeldas esimest korda Carl von Linné 1758. aastal. Linnu teaduslik nimetus *Clangula* pärineb ladinakeelsest sõnast *clangor*, mis tähendab lärmakas: just selline aul ka on.

Osav sukelduja

Aul on sukelpart, kes läheb toiduotsingul üleni vee alla ja suudab seal viibida isegi üle minuti. Ta on võimeline sukelduma 30 meetri, mõnedel andmetel kuni 60 m sügavusele. Enamjaolt hangitakse toitu siiski kuni 10 meetri sügavusest veest, olles vee all 30–60 sekundit. Toiduks püüab aul vee-selgrootuid, peamiselt erisuguseid tiguseid ja molluskeid, aga ka pisikesi kalu.



Emasliind
Fotod: Uku Paal



Isasliind

Sooline dimorfism

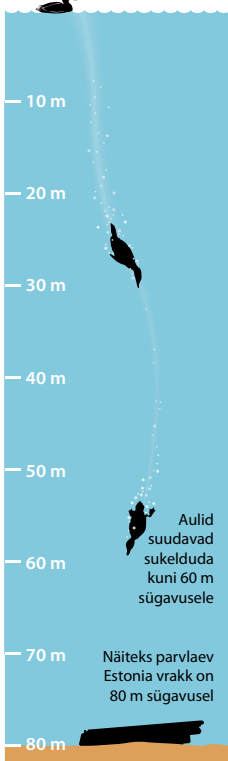
Nagu paljudele linnuliikidele on aulile omane sooline dimorfism: emased ja isased erinevad välimuse poolest.

Isase sulestikus leidub talvel palju valget, üldplaanis musta/tumepruuni-valgekirju; pea ja kael on valged, põsel eristub selge tume laik. Silmapaistev kehaosa on pikk ja terav saba: sabaasuled on 10–15 cm pikkused.

Pikad sabaasuled kaotab ta juulis. Suvel on isaslinnu sulestik tumedam ja põsel laik heledam.

Emase ja noorlinnu sulestik on pruunikam ja tuhmim. Talvel on emase pea ja kael heledad või valged. Emaslinnu saba on lühike.

Aulid hangivad toitu mere põhjast

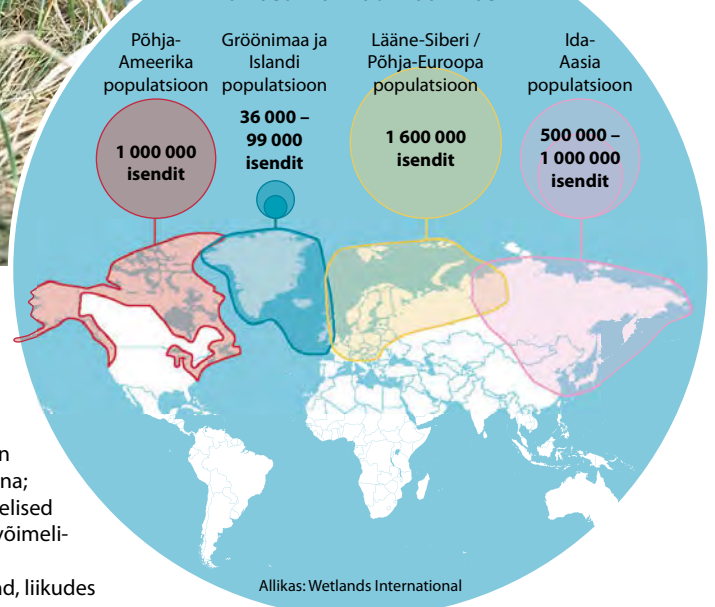


Aul pesitseb arktilises tundras
Foto: Tim Bowman, USFWS / Wikimedia Commons

Pesitsus

Eestis aul ei pesitse. Tema pesitsusalad asuvad Euraasia ja Põhja-Ameerika tundraaladel. Pesitsus algab mais-juunis, niipea, kui sealsed alad on saanud jäävabaks. Kurnas on tavaliselt 6–10 muna; haub ainult emasliind. Koorunud pojad on võimelised kohe pesa hülgama ja suunduvad vette. Lennuvõimeliseks saavad nad 35–40-päevaselt. Erinevalt pesitsusajast on aul väga sotsiaalne lind, liikudes suurtes parvedes.

Auli asurkonnad maailmas

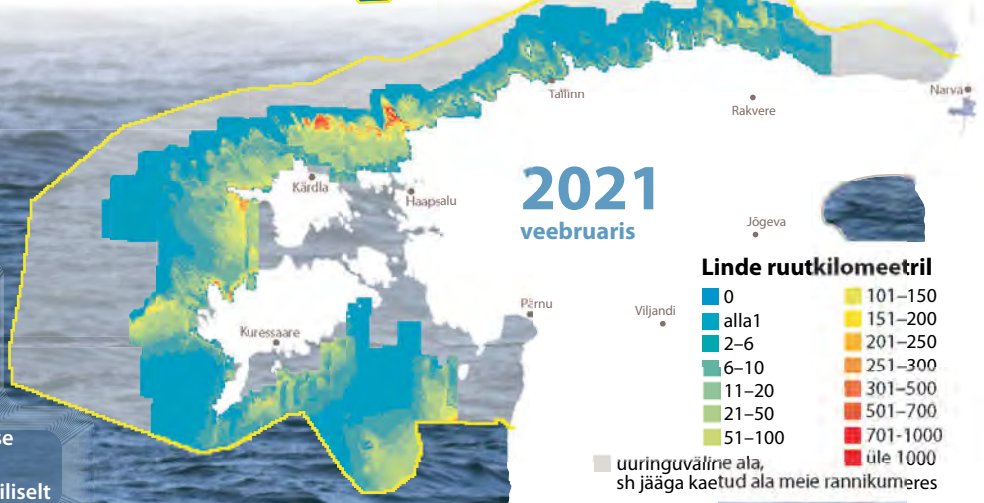
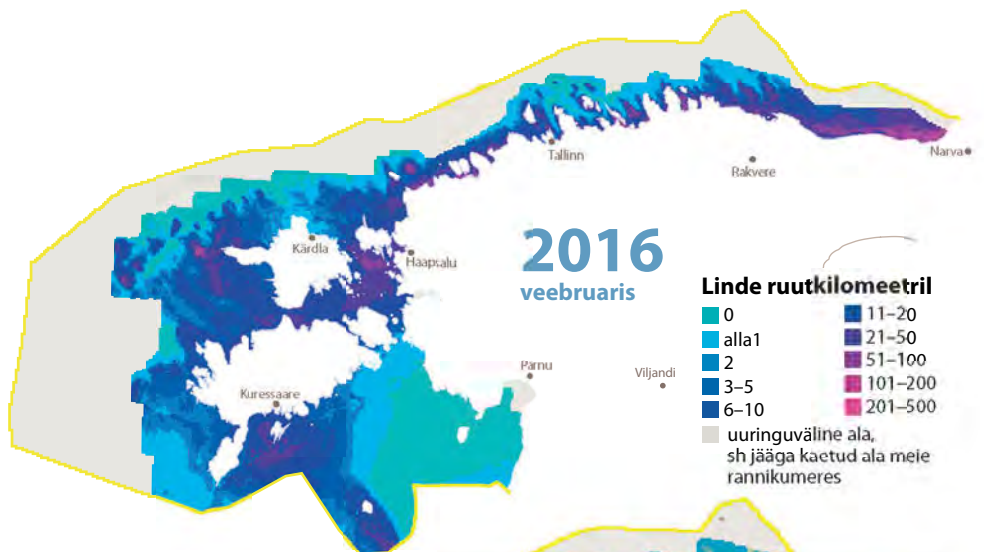


Allikad: 1. Durinck, Jan et al. 1994. Important marine areas for wintering birds in the Baltic Sea. – EU DG XI research contract no. 2241/90-09-01, Ornis Consult report. 2. Luigujõe, Leho; Ainärs, Auniņš 2016. Talvituvate lindude rahvusvaheline lennuloendus. Eesti maailikool, Tartu-Riia.

Levik Eesti vetes

Eesti vetes talvitub hinnanguliselt 100 000 kuni 500 000 auli. See on neile üks meelepäraseim talvitusala Ida-Atlandi rändeteel, sest siin leidub toitumiseks sobilikku rannikumerd ja meremadalikke.

Kogu Eesti territoriaalvett hõlmavat auliloendust lennukilt on seni tehtud kahel aastal: 2016. ja 2021. aasta talvel [2, 3]. Loenduslendudeks sobivad kõige paremini jaanuar ja veebruar, kui linnud on kõige püsivamad.



Ränne
Eestis saab Ida-Atlandi rändeteele, seetõttu peatub ja talvitub siin rohkesti rändlinde. Sellel rändeteel on Läänemeri aulidele üks tähtsaim talvitusala. Sügisränne pesitsusaladelt lõunasse võetakse ette septembris. Tagasi tundrassa lennatakse kevadel, põhiliselt maikuuks.

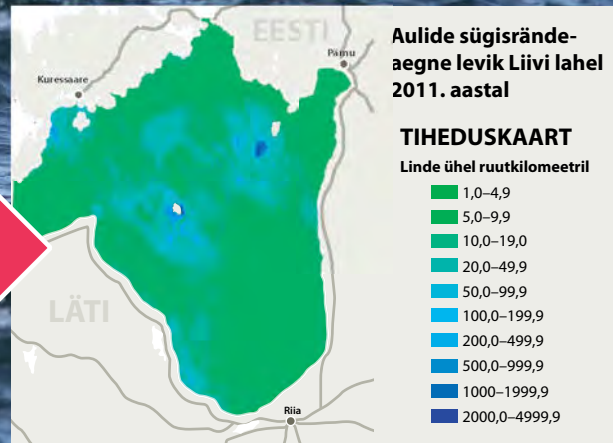
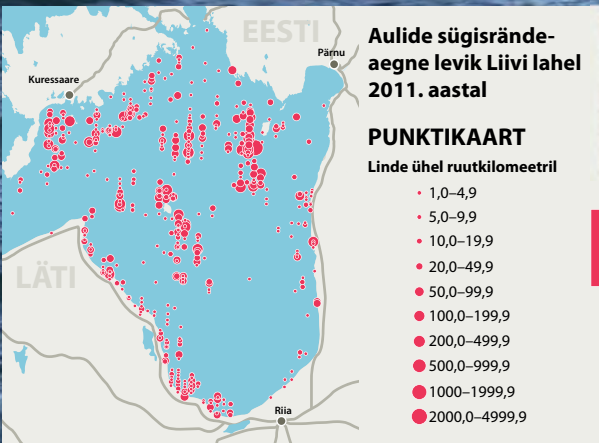
Auliparv
Foto: Uku Paal

Merelindude loendusuringud

Läänemere piirkonnas on talvituvate merelindude rahvusvahelisi loendusuringuid tehtud aastail 1992–1993, 2011 ning 2016 ja 2020 (Eestis ja Lätis ilmaolude tõttu 2021. aastal) [loe lisaks 1–4]).

Nende loenduste üks olulisim vahend on olnud lennuk.

Lennuloenduse käigus kogunenud toor- ehk punktandmetest saab mudeli abil koostada tiheduskaardi, mis kajastab hästi lindude paiknemist ja arvukust pinnauhikul. Ühtlasi annab see hea ülevaate, kus asuvad lindudele tähtsad alad merel, mida näiteks tuulepargiplaneeringutes arvesse võtta.



3. Luigujõe, Leho; Ainärs, Auniņš 2021. Talvituvate lindude rahvusvaheline lennuloendus. Eesti maauhikool, Tartu-Riia.
4. Skor, Henrik et al. 2011. Waterbird Populations and Pressures in the Baltic Sea. Nordic Council of Ministers, Copenhagen.



◇ 1. Linnuriigile omaselt on isase ja emase isendi sulestik mõnevõrra erinev ning isased on uhkema kuuega. Aulide puhul eristub isane oma pikkade sabasulgedega ja selgema tumepruuni/musta-valgekirju sulestikumustriga

Aasta linnu auli

heaolu oleneb palju

Läänemere seisundist

Eesti ornitoloogiaühing on valinud tänavuse aasta linnuks auli. Nagu teised arktilised veelinnud on see liik merekeskkonna indikaatorliik: nende seisund kajastab hästi Läänemere olukorda. Merekeskkonna probleemid on üks põhjus, miks sel korral on aasta linnu valikul jäänud sõelale just aul.

Leho Luigujõe

Seni on veelinnud saanud aasta linnu programmis võrdlemisi vähe tähelepanu. Tänavu fookusesse võetud aul on veelindudest kindlasti üks värvikaim, kes eristub selgelt teistest Eestis kohatava-



Kogu maailmas on aulile pööratud väga suurt tähelepanu, kuna tema arvukus on hoogsalt vähenenud ning kahjuks ei ole sel suundumusel praegu lõppu näha.

test arktilistest veelindudest. Tegu on Läänemeres talvitava liigiga, kes veedab siin suurema aja oma aastaringist: umbes kaheksa kuud. Kogu maailmas on aulile pööratud väga suurt tähelepanu, kuna tema arvukus on hoogsalt vähenenud ning kahjuks ei ole sel suundumusel praegu lõppu näha. Aul on globaalselt ohustatud linnuliikide nimistus ja ühtlasi IUCN-i punase nimistu ohualdis liik.

Auli kaitseks on juba aastaid tagasi koostatud rahvusvaheline auli kaitse tegevuskava, mis hõlmab Lääne-Siberi ja Põhja-Euroopa ning Gröönimaa ja Islandi asurkonna kaitset [1].

Auli tunneb kaugelt ära juba hääle järgi. Aul (*Clangula hyemalis*) on küllaltki väike, ümara pea ja lühike nokaga partlane. Tema sulestik on pruuni- ja musta-valgekirju, eritunnus on tume laik heledal põsel. Emas- ja isalinnud erinevad sulestiku poolest, ka noorlindude sulestik võib olla isesugune. Isalinnud eristuvad emastest selgelt sabasulgedega

poolest: keskmised sabasuled on neil pikenenud ja niitja tipuga. Auli tiivad on üleni tumedad, üsna kitsad ja teravad; lend kiire.

Oma kõlava laulu tõttu on aul rannarahva seas hästi tuntud lind. Tugevate „auuli“-hüüetega annab ta enda olemasolust teada juba jaanuari keskpaigas, kui algab pulmamäng. Iseäralik laul on andnud talle ka nimetuse *aul*, aga linnu kohta leidub ka teisi häälitusest ajendatud rahvapäraseid nimetusi. Üks enim levinud on *kõvakaal*, mis tuleb otseselt tema häälest: „kõva kaul“ [6]. Mart Mäger on oma raamatus kirjutanud: „Auli häälitsemist võib enam või vähem selgesti ära tunda nimetustes, nagu *aul*, *haul*, *oul*, *aulis*, *aulik*, *aur*, *haakaul*, *kaul*, *aavik* ja *aulibe*. Peipsi kandis hüütakse aga auli *jääpardiks*“ [9].

Kus aulid levivad ja kui palju neid on? Aul on tsirkumpolaarne linnuliik, kes pesitseb arktilises tundras ning talvitab põhjapoolkera parasvöötme meredel.

Auli levikus saab eristada nelja asurkonda: Põhja-Ameerika asurkond (1 000 000 isendit), Ida-Aasia (700 000), Gröönimaa ja Islandi (100 000) ning meie, Lääne-Siberi ja Põhja-Euroopa asurkond (1 600 000) (vt lk 18–19). Kõikides asurkondades kokku on viimase paarikümne aasta jooksul auli arvukus vähenenud umbes 45%, neist kõige rohkem Lääne-Siberi ja Põhja-Euroopa populatsiooni oma, kus langus on olnud 65%: 4 600 000 isendilt 1 600 000 isendini praegusajal [13, 14].

Eestis saame auli arvukust hinnata üksnes rahvusvahelise kesktalvise veelindude loenduse andmete järgi ning viimastel aastatel ka avamere lennuloenduste põhjal. Olenevalt talve karmusest jääb Eestis talvitavate aulide arvukus vahemikku 100 000 kuni 500 000 isendit [5].

Parima ülevaate arvukusest saab lennukilt loendades. Peale rannikumere kasutab aul toitumisaladena avamere madalikke. Seetõttu ei anna iga-aastane kesktalvine veelinuloendus meile auli leviku ja arvu-

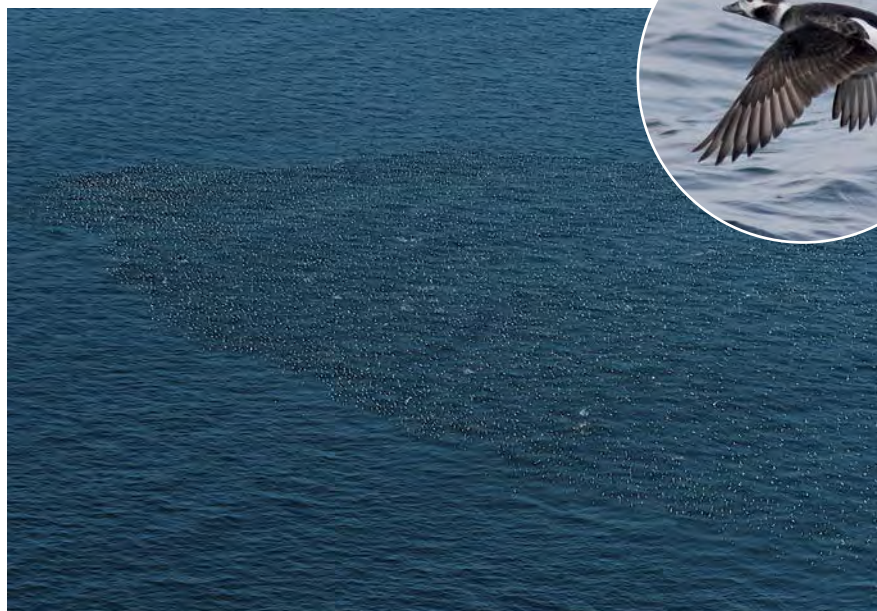


Foto: Tarvo Valker

Foto: Uku Paal

◇ 2. Aulid tulevad Eesti vetesse talvitama ja moodustavad siin suuri parvi. Pilt on tehtud 2021. aasta talvel Apollo madalikul. Väikesel fotol on noor auli emaslind



Foto: erakogu

◇ 3. Auliioendus on kõige tulemuslikum, kui teha seda lennukilt, sest osa aulile meelepäraseid avameremadalikke jääb rannikult kaugemale: maalt loendajate nägemisulatuses välja. Avamere lennuloenduse meeskond Pärnu lennuväljal, pildil vasakult Uku Paal, Henrik Rose ja Leho Luigujõe

kuse kohta täit pilti. See loendusmeetod põhineb rannikult tehtud vaatlustel, mis heal juhul hõlmab paari-kolme kilomeetri laiuse riba rannikust.

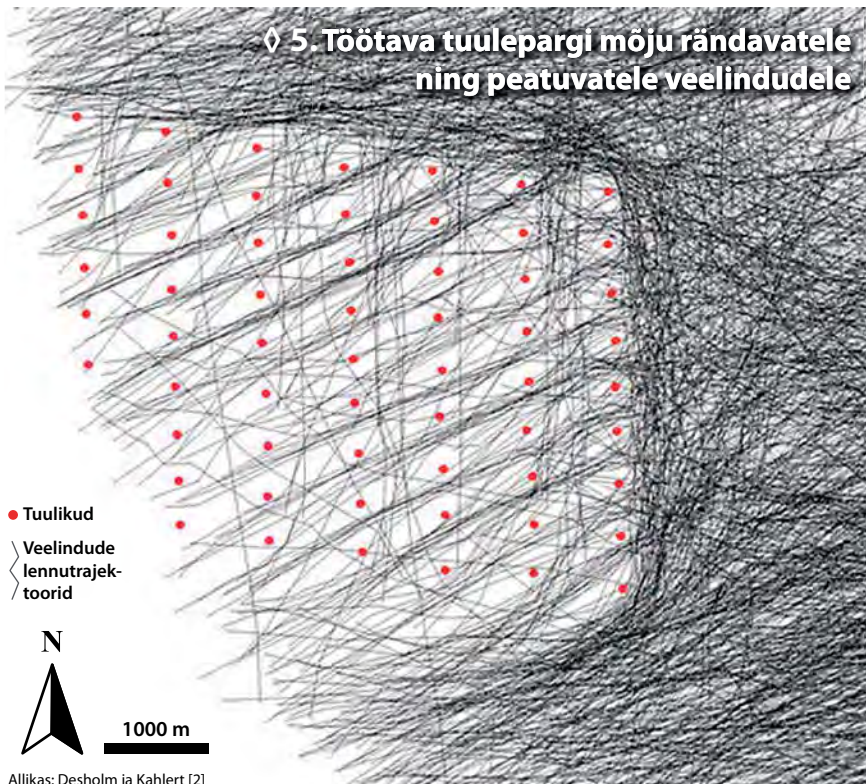
Osa aulile meelepäraseid avameremadalikke jääb aga kuni 20 km kaugemale rannikust, mistõttu on vaja kasutada teisi loendusvõtteid. Väga tõhusat loendust saab teha lennukilt, mis võimaldab ühe talve jooksul hõlmata kogu selle madalama osa merealast (mere sügavus kuni 50 m).

Kogu Eesti rannikumerd hõlmavat lennuloendust on rakendatud kahel talvel: 2016. ja 2021. aastal. Kasutusel on ülatiibadega väikeleenukid, millele lisavad turvalisust kaks mootorit (◇ 3).

Loendusel lennatakse 72 m kõrgusel merepinnast ja seda tehakse kolme kilomeetri laiuste loendusribade kaupa. Aluseks on rahvusvaheliselt tunnustatud loendusmeetodika (*distance sampling*). Modelleerimisel



◇ 4. Aulile on selge oht tuulepargid, mis rajatakse madalamatele merealadele, kus paiknevad aulide tähtsaimad toitumisalad. Pildil meretuulepark ja selle hooldustöid tegevad laevad Šotimaa rannikul



kasutatakse üldistatud aditiivseid mudeleid (GAM) ja R-paketti DSM 2.3.1 [8]. Nõnda tekib tiheduskaart, mis näitab lindude paiknemist ja arvukust ühel ruutkilomeetril (vt lk 18–19).

Eesti rannikumerel tuleb lennuloendus teha jaanuaris ja veebruaris, kui linnud on kõige püsivamad; loenduslendudeks kulub üldju-

hul kümme päeva. Seni tehtud kahe talve tulemuste põhjal on aulide levikumustrid küllaltki erinevad, oleneb talve karmusest ning jääkattest (vt lk 18–19).

Aulid ja avamere tuulepargid ei sobi kokku. Aul on mere põhjast toitu otsiv ehk bentosetoiduline veelind. Toidu kättesaadavust pii-

rab eelkõige sügavus, mistõttu jäävad tema toitumisalad piirkondadesse, kus mere sügavus on 20–30 meetrit. Talviti piirab toiduotsinguid ka jääkate. Eesti rannikumeres ei ole puudust madalikest: siin leidub aulile sobivaid toitumisalasid küllaga. Seetõttu on aul meil arvukas veelind erinevalt naaberriikidest Lätist ja Soomest.

Viimasel kümnendil on üha enam räägitud üleminekust fossiilsetelt kütustelt taastuvatele energiaallikatele. Üks neist on tuulepargid, mille asupaigaks valitakse sageli meremadalikud. Nende võrdlemisi väike veesügavus kergendab tunduvalt parkide ehitust ja kahandab ehituse maksumust. Paraku kattuvad need alad aulide peatuskohtadega ning konflikt ongi kerge tekkima.

Paljud maailmas tehtud uurimistööd on kinnitanud, et avamere tuuleparkidel on selge negatiivne mõju veelindude levikule [2, 3]. Läänemere talvitavatele ja läbirändavatele arktilistele veelindudele (sh aulile) kätkevad tuulepargid kahte suurt ohtu. Esiteks hülgavad linnud tuulepargis oleva tuulikutevahelise mereala ning seega on kadunud ka neile oluline toitumisala. Peale auli ja vaeraste on selles suhtes märksa tundlikumaid liike, näiteks kaurid. Põhjamerele tehtud uuringute järgi hoiduvad kaurid tuuleparkidest suisa seitsme kilomeetri kaugusele [3].

Teine mõjutegur avaldub rändetaktisena: on tehtud hulk radarvaatlusi, mille põhjal väldivad rändavad veelinnud peaaegu täielikult mere- tuuleparke (vt ◇ 5).

Neid ohte on siiski võimalik leevendada, aga ainult kahte moodi. Esiteks tuleb avamere tuuleparke planeerides arvestada veelindudele tähtsate peatuspaikadega ning rajada parkid vähem veelinnurikastele madalikele. Teiseks peab pidama silmas lindude põhilisi rändekoridore. Kuna Eesti asub Ida-Atlandi rändeteel, tuleb sellest asjaolust tuulepargiplaneeringutes kindlasti lähtuda.

Ent tuulepargid ei ole ainsad rajatised, mis ohustavad merel peatuvate veelindude heaolu. Aastaid on olnud juttu Saaremaa sillast, mis lõikaks läbi

ühe Põhja-Euroopa olulisema arkti-
liste veelindude rändetee. Näiteks
1993. aasta kevadel Puhtu poolsaa-
rel tehtud rändevaatluste järgi rändas
läbi Suure väina 1,6 miljonit auli. See
hõlmas ligi 40% Ida-Atlandi toona-
sest asurkonnast [7, 10, 11].

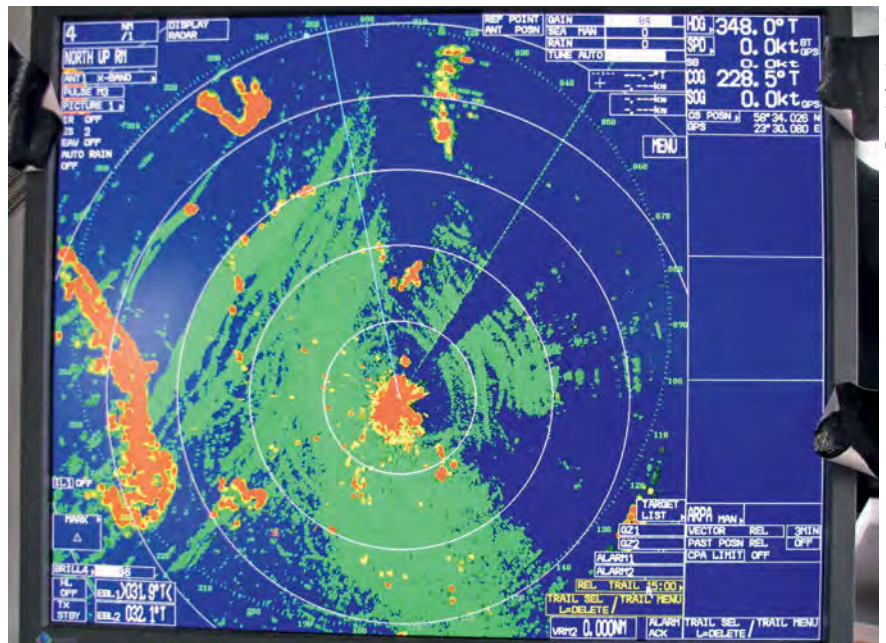
Aulide rännet on väga hea jäl-
gida ka Põõsaspea neemelt, kust
lendab sügishooajal läbi enamik
Läänemerel talvitavast aulipopulat-
sioonist. Tihti on rändavaid isendeid
olnud väga palju. Näiteks 2004. aastal
430 700 isendit, 2009. aastal 311 000,
2014. aastal 283 000 ja 2019. aastal
339 000 isendit [4]. Rändavate isen-
dite tähelepanuväärset rohkust kinni-
tab ka 2009. aasta kevadel Saaremaa
püsiühenduse mõjuhinnangu käigus
tehtud radaruuring (◇ 6).

**Juba väike ölireostus hukutab
linde.** Arktiiliste veelindude, sealhul-
gas auli arvukust vähendab tubliski
merereostus, selle mõju ei tohi
alahinnata. Suuri ölikatastroofe on
õnneks ette tulnud harva. Üks vii-
mane suurem juhtum leidis aset
2006. aasta kevadel Nõva rannikul,
kus hinnanguliselt hukkus kümneid
tuhendeid veelinde (◇ 7).

Peale suurte loodusreostuste juh-
tub aga võrdlemisi palju väiksemaid.
Tihti on nende tõttu tekkivad arvu-
kad ölilaigud märksa rängem mure.
Tavaliselt põhjustab seda laadi reos-
tust Läänemerel seilavatelt laevadelt
salaja merre lastud pilsivesi (vt ka ◇ 9).
Piisab väikesest ölikogusest, et rikkuda
veelinnu sulestiku vettpidavad oma-
dused: linnu alussulestik märgub ning
seetõttu saab ta sageli hukka. Tavaliselt
saame sellisest reostusest aimu selle
järgi, et veelinnud on merest välja tul-
nud. See on omane eriti aulidele (◇ 8).

Kalapüük ohustab veelinde.
Viimasel ajal on pööratud üha rohkem
tähelepanu kalapüügist ajenda-
tud ohtudele. Tihti takerduvad linnud
kalavõrkudesse ja hukkuvad. Seda on
hakatud nimetama kaaspüügiks.

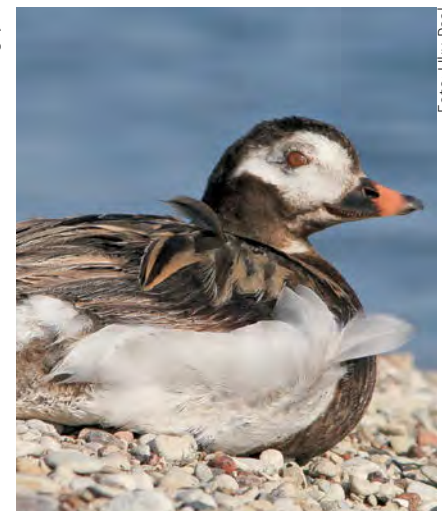
Kaaspüügi tõttu hukkub väga palju
linde ning sellest on saanud üks põhi-
line oht veelindudele. Võiks arvata,
et selle ohu suurust on lihtne jälgi-



◇ 6. Radaripilt Virtsus tehtud loendusruuringust. Pildi keskel olev punane ala on radari asukoht Virtsu tuletorni all. Vasakule jääv oranž ala on Muhu rannik. Virtsu ja Muhu vahele jäävad rohelised lennutrajektorid märgivad arktiiliste veelindude (suurem osa on aulid) rännet läbi Suure väina 15 minuti jooksul 20. mail 2009. Radarist paremale poole jäävad trajektorid kajastavad maismaalindude liikumist. See pilt ilmestab hästi, kui tähtis on mandri ja saare vaheline ala veelindudele, ning et igasugune rajatis, näiteks autosild, võib nende heaolu drastiliselt häirida



◇ 7. Merereostus on tohutu õnne-
tus veelinnustikule. Viimane suurem
ülireostus leidis meie vetes aset
2006. aasta aprillis. Pildil Nõva rannikul
hukunud ölisid aulid



◇ 8. Paraku piisab vaid väikesest öli-
kogusest, et sulestik kaotaks vettpidava
omaduse. Pildil sügissulestikus isane
aul, kelle kokku kleepunud suled viita-
vad ölireostusele merevees

da: tuleb vaid võrkudesse takerdu-
nud linnud üles märkida ja nendest
teada anda. Paraku ei ole see nii liht-
ne, sest andmeid on kalameestelt kee-
ruline kätte saada: kardetakse kala-
püügi piiranguid linnurohketes pai-

kades. Mitme uuringu põhjal ilmne-
vad ametliku statistika ja tegelikkuse
vahel väga suured käärid. Võrkudest
leitud isendite hulk võib erineda isegi
sadu kordi. Eestis on sääraseid uurin-
guid hakanud tegema Tartu ülikooli

Foto: Leho Lugujaõe

Foto: Leho Lugujaõe

Foto: Uku Paal

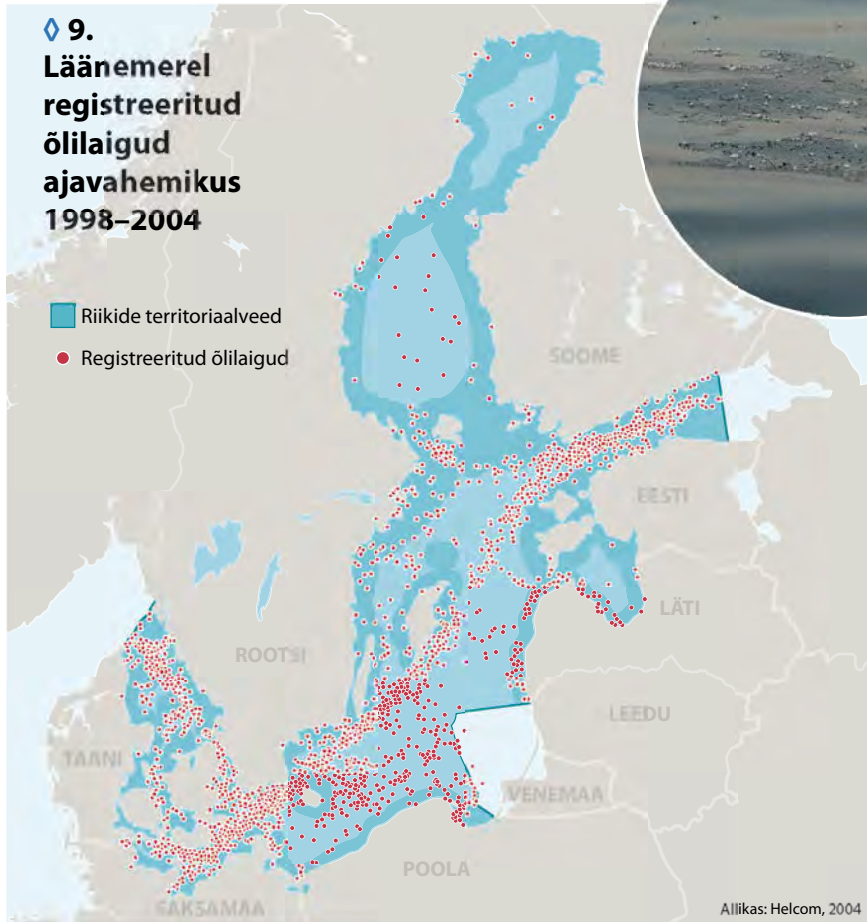


Foto: Leho Luigujõe

◇ 10. Merevees olev õlilaik, mille pinnale on kleepunud arvukalt linnusulgi

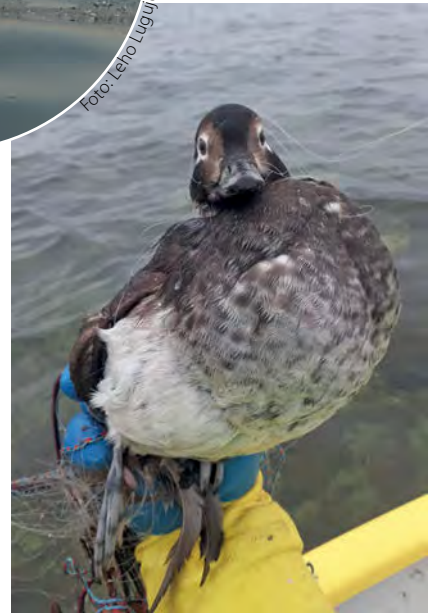


Foto: Lauri Lilleoks

◇ 11. Võrku sattunud aul. Kui õigel ajal jaole saada, võib päästa nii mõnegi linnu elu. Enamikul juhtudel see kahjuks ei õnnestu

Eesti mereinstituut ning keskkonnaministeriumi tellimisel on koostatud ka sellekohane aruanne [12].

Kaaspüügi traagilist mõju saab siiski vähendada. Üks võimalus on teha võrgud veelindudele nähtavaks: kinnitada võrguline valged märgised. Ent tulemuslikum on vältida kalapüüki linnurikastes kohtades. Paljud alad on linnurikkad vaid teatud ajal aastast. Sellisel juhul tuleks kalapüügipiirangud kehtestada vaid periooditi. Siiski on ilmselge, et täielikult ei õnnestu kaaspüüki vältida isegi siis, kui nendest soovitustest kinni pidada.

Auli-aastal on tulekul mitu üritust. Selleks et seda salapärast lindu lähemalt tutvustada, korraldatakse aasta jooksul ettekandeõhtuid, tehakse aulivaatlusi rannikult ja parvlaevadelt, korraldatakse rändnäitusi ning tava järgi lõpeb aasta suure linnuõhtuga Lennusadamas. Aul saab endale ka veebilehe, kuhu koondatakse palju teavet tema kohta, samuti auliaastaga seotud muud infot, vaata eoy.ee/aul. ■



Viimasel ajal on pööratud üha rohkem tähelepanu kalapüügist ajendatud õhtudele.

1. Cranswick, Peter A. 2015. International Single Species Action Plan for the conservation of the Long-tailed Duck (*Clangula hyemalis*). – AEW Technical Series 57. Wildfowl & Wetlands Trust, United Kingdom.
2. Desholm, Mark; Kahlert, Johnny 2005. Avian collision risk at an offshore wind farm. – Biology Letters 1: 296–298.
3. Dierschke, Volker; Furness, Robert W.; Garthe, Stefan 2016. Seabirds and offshore wind farms in European waters: Avoidance and attraction. – Biological conservation 202: 59–68.
4. Ellermaa, Margus; Lindén, Andreas 2020. Sügisränne Pöösaspeal 2019. a. – Hirundo 33 (1): 1–29.
5. Elts, Jaanus et al. 2019. Status and numbers of Estonian birds, 2013–2017. – Hirundo 32 (1): 1–39.
6. Hiimäe, Mall 2016. Väike linnuraamat rahvapärimusest. Eesti Kirjandusmuuseum, Tartu: 27–28.
7. Kontkanen, Hannu 1995. Visual obser-

vations of the spring migration of arctic waterfowl along the western coast of Estonia in 1993. – IWRB Seaduck Research Group Bulletin 5: 19–24.

8. Miller, David et al. 2013. Spatial models for distance sampling data: Recent developments and future directions. – Methods in Ecology and Evolution 4 (11): 1001–1010.
9. Mäger, Mart 1994. Linnud rahva keeles ja meeles. Koolibri, Tallinn: 268–269.
10. Pettay, Timo (toim) 1998. Lintuhavaintoja Virossa 1990–1997. Viron lintuseura – Estonian Birding Society r.y., Helsinki.
11. Rusanen, Pekka 1995. Observations of arctic waterfowl migration from Puhtu, on the western coast of Estonia in May 1992. – IWRB Seaduck Research Group Bulletin 5: 14–18.
12. Saks, Lauri et al. 2022. Eesti kalandussektori riikliku töökava täitmine 2020–2022. aastal. Osa: Lindude ja hüljeste juhuslik kaaspüük passiivsetes kalapüügivahendites. Tartu ülikool, Eesti mereinstituut, Tartu.
13. Wetlands International 2002. Waterbird Population Estimates. Third Edition, Wetlands International Global Series 12. The Netherlands, Wageningen.
14. Wetlands International 2018. Waterbird Populations Portal – wetlands.org/knowledge-base/waterbird-populations-portal.

Leho Luigujõe (1963) on ornitoloog, töötab Eesti maaülikooli põllumajandus- ja keskkonnainstituudis.



Omapärane linnupesa on väärikas ja südamlük kingitus!

Oleme loonud pilkupüüdva, originaalse disainiga linnupesa, mis sobitub meie kaunitesse ja hoolitsetud koduaedadesse. Valmistame neid käsitööna ja erilise hoolega.

Värviliste glasuuridega pesad ja söögiinajad püüavad pilku ja pakuvad silmailu igal aastaajal.

Kõrgkuumuskeraamikast valmistatud pesad ja söögiinajad on meie kliimas vastupidavad ja nende välimus ajaga ei muutu.

Pesi on kolmes suuruses, vastavalt erinevate linnuliikide soovile. Nende sisepind on karestatud, et poegadel oleks lihtsam välja pääseda. Tagaküljel on puhastamise ava. Konkskrui abil on pesa lihtne paigaldada ja vajadusel teisaldada.



Männi perekond on väga suur ja kirju

Ivar Sibul

Perekond **mänd** (*Pinus*) kuulub männiliste sugukonda (*Pinaceae*) koos perekondadega **kuusk** (*Picea*), **nulg** (*Abies*), **ebaitsuuga** (*Pseudotsuga*), **tsuuga** (*Tsuga*), **lehis** (*Larix*), **seeder** (*Cedrus*), **eba-lehis** (*Pseudolarix*), **lõunatsuuga** (*Nothotsuga*), **keteleeria** (*Keteleeria*) ja **kataia** (*Cathaya*). Männi perekond on neist kõige suurem: mõne teadlase hinnangul on mände kuni 120 liiki, umbes niisama palju kui kõigis teistes nimetatud perekondades kokku. Välistunnuste (peamiselt okaste arvu, okaste kiletuppede, käbide, seemnesoomuste ja seemnete ehituse) ning geneetiliste erisuste põhjal on mändid jaotatud kahte või kolme alam perekonda, neis omakorda 4 või 5 sektiooni ja 11–16 alamsektiooni.

Areaal. Välja arvatud üks männiliik – **Merkuse mänd** (*P. merkusii*), kes kasvab lõunapoolkeral Sumatra saarel – on männiliigid levinud põhjapoolkeral, lähisarktilistest aladest (**kääbus-seedermänd**, *P. pumila*; ♦ 1) kuni troopiliste mägedeni (♦ 2). Eriti rohkesti liike, sealhulgas endeemseid, kasvab Põhja-Ameerika lääneosa ja Mehhiko mäestikes lähistroopiliste kuivade ja mägimetsade vööndis. Euroopas on levinud tosinkond männiliiki, Aasias üle paarikümne, Põhja-Ameerikas aga üle poolesaja, peale selle Kesk-Ameerikas ja Kariibi mere saartel leiduvad pisiliigid.

Perekonnas leidub väga laialdase areaaliga liike (**harilik mänd**, **siberi seedermänd**, **kääbus-seedermänd**, **hall mänd**, **keerdmand** jt), kuid ka väikese loodusliku levilaga mände, näiteks **makedoonia mänd** ja **valgekooreline mänd** Balkanil, **kiirjas**



Fotod: Ivar Sibul

♦ 1. Kääbus-seedermänd on enim põhja poole levinud männiliik, looduslikult kasvab Ida-Siberis

Männi süstemaatika:

hõimkond okaspuutaimed (*Pinophyta*)
klass okaspuud (*Pinopsida*)
alamklass *Pinidae*
selts okaspuulaadsed (*Pinales*)
sugukond männilised (*Pinaceae*)
alamsugukond mändid (*Pinoideae*)
perekond mänd (*Pinus*)

ehk monterey mänd, **Torrey mänd**, **Sabine'i mänd** ja **Coulteri mänd** Californias ning **Bunge mänd** Loode-Hiinas. Mõndagi liiki leidub kokku alla saja isendi. Kõige ohustatum ja haruldasem männiliik on **jünnani mänd**, mis leiti alles 1991. aastal Edela-Hiina mägedest Yuanni provintsist: looduskes kasvavaid isendeid on loendatud kokku vaid kuni paarkümmend.

Vöörmännid Eestis. Meil kasvab looduslikult ainult üks männiliik, **harilik mänd** (*P. sylvestris*), ning eri aegadel on introductseeritud paarkümmend

männiliiki. Osa nendest on haljasaladel ja eraaedades võrdlemisi sagedad ja tavalised, teised kasvavad ainult üksikpuudena vähestes parkides, kollektsioonides ja botaanikaaedades.

Esimesed vöörmänniliigid jõudsid Eestisse 18. sajandi lõpul, kui siia hakati tooma ka teisi Põhja-Ameerikast pärit liike. Arvatavasti toodi esimesena **alpi ehk euroopa seedermänd** (*P. cembra*) Kesk-Euroopa mägedest ja **valge mänd** (*P. strobus*) Põhja-Ameerika idaosast. Neile järgnesid **siberi seedermänd** (*P. cembra* subsp. *sibirica*; sün. *P. sibirica*), **hall mänd** (*P. banksiana*), **must mänd** (*P. nigra*) jt.

Kaheokkalistest mändidest kohtab meil aedades ja haljastuses kõige enam Kesk- ja Lõuna-Euroopa mäestikest pärit **mägimändi** (*P. mugo*). Laialdase, ent killustatud areaali tõttu varieerub sel kompleksliigil tunduvalt nii kõrgus kui ka käbide ja võra kuju ning eristatakse kuni nelja teisendit. Tuntuim neist on idapoolsetest Alpidest pärit

ja Balkani poolsaare mäestike metsa leviku ülempiiril kasvav kuni nelja meetri kõrgune põõsakujuline **lookjas mägimänd** (*P. mugo* var. *mughus*; sün. *P. mugo* subsp. *mugo*), kelle lookjad oksad harunevad maapinnal. Karpaatide ja Alpide alpiinest vööndist pärineb eelmisest veelgi madalama kasvuga, kuni meetrikõrgune **kääbus-mägimänd** (*P. mugo* var. *pumilio*), maapinnal laiuv maadjas või ümar põõsas. Šveitsi ja Austria Alpides, Sudeetides, Karpaatides ja Püreneesdes võib kohata teravnurga all tõusvate oksaharudega 5–10 meetri kõrgust põõsast, keda tuntakse **keramännina** (*P. mugo* var. *rotundata*; sün. *P. uncinata* subsp. *rotundata*).

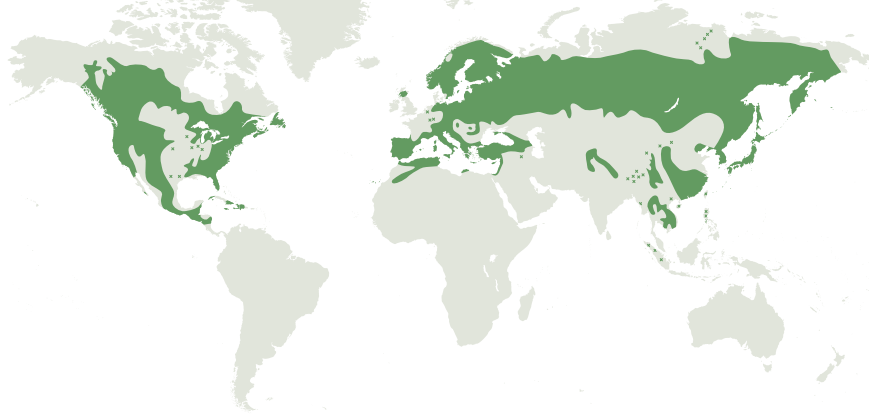
Peale teisendite tuntakse mägimännil ligi 250 sorti. Tuntuimad on kerajasmunaja kujuga 'Gnom', kääbuskerajad 'Mops', 'Mini Mops', 'Minikin' jt. Mägimännil leidub ka pronksjate ja kollaste okaste ning okkatippude või kollasekirjude okastega sorte.

Laialdase populaarsuse aednikehalvastajate seas on mägimänd võitnud just oma suure leplikkuse tõttu kasvukoha suhtes. Ta kasvab ühtviisi edukalt nii viljakatel kui ka tihendatud ja väheviljakatel muldadel. Seetõttu on mägimändi kasutatud ka pioneerliigina tuiskliivade, luidete kinnistamisel. Ent tumerohelise põhivärvusega mägimänni puhmad väikeaedades, parkides, muruplatsidel ja nõlvakutel on ka väga kaunid ja kontrastsed. Eriti värvirikkad on mägimännid kevadel õitseajal.

Mägimändi iseloomustab suur valguslembus ning külma- ja põuakindlus. Samuti talub ta hästi kärpimist ja pügamist, mille tulemusena muutub võra tihedaks ja kompaktsaks. Kuigi mägimänni iga pole pikk, 50–70 aastat, on liik putukkahjustuste suhtes kindel ja haigustele vastupidav.

Paljude tunnuste poolest sarnaneb mägimänniga Püreneesdest ja Šveitsi Alpidest pärit **konksmänd** (*P. uncinata*; ♦ 3), kuid kasvuvormilt on ta puukujuline. Seda koonusja võraga kuni 20 meetri, erandjuhtudel 25 meetri kõrgust jässaka mustja tüvekoorega puud on varem käsitletud mägimänni teisendi või alamliigina (*P. mugo* var.

Perekonna mänd (*Pinus*) liikide looduslik üldareaal



♦ 2. Männid on looduslikult levinud põhjapoolkeral, lähisarktilistest aladest troopiliste mägedeni



♦ 3. Konksmänd (pildil Alpides) sarnaneb mägimänniga, kuid on kasvuvormilt puukujuline



♦ 4. Krimmi must mänd kasvab Krimmi mägedes, Balkani lõunaosas, Küprosel, Kreetal ja Kaukaasia lääneosas

rostrata; sün *P. mugo* subsp. *uncinata*). Eestis on konksmändi, mida varem on nimetatud ka **haakjaks männiks**, kohatud nii pargipuuna kui ka metsakultuurides juba alates 19. sajandi lõpust. Nimetuse on konksmännile andnud iseloomuliku kujuga apofüüs, käbide puitunud ja paksude seemnesoomuste nähtav välisosa: apofüüsi tipp on konksjas, haakjalt tagasipööratud, neljakandiline ja püramiidjas. Käbid ise on ebasümmeetrilised, otsekuiviltused.

Nagu mägimänd on katkendliku ja laiaulatusega areaaliga ka **must mänd**: tema levila ulatub Kesk- ja Lõuna-Euroopa mägedest kuni Krimmi ja Väike-Aasiani. Selgi liigil eristatakse

väga mitmesuguste tunnustega alamliike (teisendeid). Alamliikidest kõige külmakindlam on **austria must mänd** (*P. nigra* subsp. *austriaca*; sün. var. *austriaca*, var. *nigra*, subsp. *nigra*, subsp. *nigricans*, *P. nigricans*), kes kasvab Austria idaosas, Loode-Balkanil, Bulgaarias, Rumeenias ja Türgi Euroopa-osas. Suhteliselt lühikesete okastega ja madalakasvuline **dalmaatsia must mänd** (*P. nigra* subsp. *dalmatica*; *P. dalmatica*) levib Aadria mere idarannikualadel Horvaatias ja saartel (Dalmaatsias). **Pürenee musta männi** (*P. nigra* subsp. *salzmanni*; sün. var. *pyrenaica*, var. *cebenneesis*) areaal on Püreneed, Lõuna-Prantsusmaa, Hispaania ida- ja keskosa ning Hodna



◇ 5. Himaalajast pärit pisarmänd on külmakartlik ega sobi hästi Eesti oludesse



◇ 6. Jaapanist ja Lõuna-Koreast pärit Thunbergi mänd kuulub kaheokkaliste mändide hulka



◇ 7. Punakaspruuni koorega kalmumänd kasvab Jaapanis, Koreas, Kirde-Hiinas ja Ussuurimaal

ja Rifi mäestik Aafrika loodeosas. Korsikalt, Kesk- ja Lõuna-Itaaliast ning Sitsiiliast on pärit **korsika must mänd** (*P. nigra* subsp. *laricio*; sün. subsp. *poiretiana*, var. *maritima*, var. *calabrica*, var. *corsicana*, *P. laricio* ssp. *corsicana*). **Krimmi musta mändi** (*P. nigra* subsp. *pallasiana*; sün. var. *pallasiana*, var. *caramanica*, *P. caramanica*, *P. pallasiana*) võib näha Krimmi mägedes, Balkani lõunaosas, Küprosel, Kreetal ja Kaukaasia lääneosas (◇ 4).

Oma tumerohelise võra ja pikka-
de tugevate okaste ning suurte tavaliselt jämedatel võrsetel mitmekaupamännastest olevate hallikaspruunide kädidega on must mänd väga silmapaistev ja omapärane pargipuu. Kasvukoha suhtes on ta vähenõudlik, eelistades kuivi karbonaatseid muldi. Tänu õhusaastekindlusele tarvitatakse musta mändi ohtralt asulate haljastuses. Olles külmahell ja eriti tundlik hiliskülmade suhtes, on ta meil siiski võrdlemisi hästi aklimatiseerunud, kuid haljastuses suhteliselt harv männiliik. Üksikuid suuri puid kohtab Järveljal, Tartus, Pärnus, Tallinnas, Hiiumaal jm. Üle 120-aastane musta männi puistu asub Muhusaarel Pädastes. Eestis kasvatatavate mustade mändide puhul on tegemist üldjuhul austria musta männiga.

Kaheokkalistest võõrmändidest võib Eesti haljasaladel ja kohati isegi metsapuistuna kohata Põhja-

Ameerika lääneosast pärit tume-
kuni kollakasrohelistes keerdu-
nud okastega sirgetüvelist **keermändi** (*P. contorta*); endine nimetus **keerdokkaline mänd** või **Murray mänd**. Vanemad keermännipuistud asuvad Järveljal, Luual, Roelas, Harkus, Tihemetsas jm. Keermänni tunneb kergesti ära ebasümmeetriliste läikivhelepruunide kädide järgi, mille apofüüsid on nõelaterava tipuga.

Väga vähesel määral võib meie parkides ja paiguti ka metsapuuna kasvada Põhja-Ameerika põhjaosast pärit **halli mändi**. Sel põuakindlal liigil on küllaltki lühiealised helerohelised sassis okkad, tüvi on enamasti punakas-
kuni tumehall ning omapäraselt okselik ja looklev-köver, ebakorrapärane. Halli männi hallikashelpruunid läiketud kädid on konksjalt kõverdunud ning ilma apofüüsi väljaulatuva tiputa. Enne teist maailmasõda kultiveeriti halli mändi hoolega, mistõttu leidub meil üksikuid halli männi puistuid, üks kenamaid kasvab endise Antsla metskonna maal.

Viieokkalistest mändidest on Eestis enim levinud **siberi seedermand**, kes on pärit Ida- ja Lääne-Siberist ning kodumaal üks tähtsamaid metsapuid. Kuivõrd ta sarnaneb suuresti **alpi seedermanniga**, kes kasvab Alpides ja Karpaatides, käsitlebki suurem osa teadlasi teda alpi seedermanni alamliigina. Siberi seedermannil on kõr-

gem tüvi, kitsam püramiidne võra ning okkad puhkemisel kollakasrohelised. Samuti kasvab ta võrreldes alpi seedermanniga kiiremini ning sirgub hästi ka niiskematel muldadel. Käbid on silinderjasmunajad ning piklikumad ja veidi suuremad kui alpi seedermannil. Mõlema liigi suurimaid puid kohtab Järveljal, ka Luual jm. Linnasaastet talub siberi seedermand alpi seedermannist halvemini, mistõttu saab teda kasutada eeskätt väikelinnade haljastuses.

Väga hinnatud roosakaspruuni puidu, jämedate võrsete ja okastega ning seedermandide seas suurimate kädidega on Ussuurimaalt pärit **korea seedermand** (*P. koraiensis*), keda Eestis kohtab aga harva. Üksikuid isendeid kasvab suuremates parkides, haljasaladel ja dendraariumides, sh Järveljal Agalis, Tallinna botaanikaaias ja Luual.

Suhteliselt vähe leidub Eesti haljastuses ka madala põõsana kasvavat ning väga aeglasekasvulist sinakasrohelist okastega **kääbus-seedermandi** (*P. pumila*; ◇ 1), kes on pärit Ida-Siberist. Nagu kõigil teistel seedermandidel on temagi kädides leiduvad ilma lennutiivata pähkliolised õlirikad seemned söödavad, mistõttu looduslikus arealis on see liik oluline toitloomadele. Seemnetest toituvad nii võõtoravad, sooblid, karud, linnud kui ka inimesed.



◇ 8. Igimänd on teadaolevalt maailma pikaealisim puuliik, Californias Valgetes mägedes kasvab üle 5000-aastane isend (siinsel paremal pildil olev isend on ilmselt juba surnud)



◇ 9. Jeffrey mänd kuulub maailma suurimate mändide hulka, kelle kõrgus ulatub üle 60 m ning tüve diameeter kuni 2,5 m.



◇ 10. Kanaari mänd on kohastunud maastikupõlengutega: tema jämedad oksad ja isegi tüvi kasvavad pärast põlenguid võrseid (väikesel pildil)

Viieokkalistest männiliikidest kohatab Eestis pargipuuna üsna rohkesti suurte käbide ja kauni võraga kiirekasvulist **makedoonia ehk rumee-lia mändi** (*P. peuce*), kes pärineb Makedoonia ja Albaania mägedest ning on meil hästi aklimatiseerunud. Suuremaid seda liiki mände võib näha Olustvere ja Taagepera pargis, Luual, Järveljal ja Tallinna botaanikaaias.

Makedoonia männiga väli-selt võrdlemisi sarnane on Põhja-Ameerika idaosast pärit **valge mänd**. Valge männi laialdasemat kasvata-mist takistab agressiivne seenpato-geen: koorepõletikku tekitav rooste-seen *Cronartium ribicola*, kelle naka-tatud puud sageli hukkuvad. Haiguse vaheperemeestaimed on sõstraliigid, põhiliselt must sõstar. Üksikud puud on aga selle haiguse suhtes resis-tentsed, mistõttu võimsaid puud võib kohata Jädivere ja Tõstamaa

parkides, Sangastes, Vana-Vigalas, Suuremõisas, Pollis jm.

Harva võib Eestis parkides märga-ta Põhja-Ameerika lääneosast pärit väga ilusat kolmeokkalist männiliiki – **kollast mändi** (*P. ponderosa*). Oma nimetuse on see mänd saanud väär-tusliku tumekollase kuni tumerus-ke puidu tõttu, mida ka tema kodu-maal kõrgelt hinnatakse. Aga Eestis on tema punakaspruunid suured sümmeetrilised käbid kuldaväärt jõu-lukaunistuste algmaterjal. Üksikuid suuremaid puud võib kohata Tallinna botaanikaaias ja Ahunapalus.

Peale eelnimetatud võõrmändide on Eestis eri aegadel püütud kasvata-da ka siinsetes kliimaoludes väheso-bilikke männiliike. Katsetusi on teh-tud näiteks Himaalajast pärit küllalt-ki külmakartliku **pisarmänni** (*P. wal-lichiana* sün. *P. griffithii*, *P. excelsa*; ◇ 5), viieokkalistest mändidest veel

Põhja-Ameerika lääneosa mägedest pärineva **kaljumänni ehk kalju- või kalifornia seederänni** (varasem nimetus ka **painduv mänd**) (*P. flexilis*), väga väärtusliku puiduga **lää-nemänni** (*P. monticola*), kodumaal kuni poole meetri pikkuste käbidega **suhkrumänni** (*P. lambertiana*), kuni 4000 aasta vanuseks elada võiva **oht-jasoomuselise männi** (*P. aristata*) ning Jaapanis bonsaitaimena tuntud **jaapani männiga** (*P. parviflora*).

Kaheokkalistest mändidest on Eestis teada introduktsiooni katseid Vahemere maades kasvava **aleppo ehk süüria männiga** (*P. halepensis*), Balkanilt pärineva **Heldreichi ehk soomusmänni** (*P. heldreichii* sün. *P. heldreichii* f. *leucodermis*) teisen-di **valgekoorelise männiga** (*P. leuco-dermis* sün. *P. heldreichii* var. *leuco-dermis*) ning Jaapanis ja Koreas loo-duslikult kasvavate **Thunbergi**



◇ 11. Ka pigimänd suudab tüvest kasvataada võrseid



◇ 12. Kääbus-seedermänni isas- (vasakul) ja emaskäbikesed. Männi kollased, punakaspruunid või violetsed isaskäbid ehk isasstroobilid asuvad mitmekaupa viimase aasta pikkvõrsete alaosas, emaskäbid aga ühe- või mitmekaupa võrsete tipu lähedal

(*P. thunbergiana* sün. *P. thunbergii*; ◇ 6), **Massoni** (*P. massoniana* sün. *P. sinensis*) ja **kalmumänniga** (*P. densiflora* sün. *P. funebris*) (◇ 7).

Kolmeokkalistest mändidest on püütud Eestis kasvatada Põhja-Ameerikast pärinevaid **pigimändi** (*P. rigida*) ja **Jeffrey mändi** (*P. jeffreyi*), kuid mõlemad on ühel või teisel põhjusel osutunud siinsetesse oludesse ebasobivaks. Siiski tasuks ehk pigimändi meie muutunud kliima tõttu haljastuses julgelt kasutada.

Rekordid. Mändide hulka kuuluvad Maa kõige pikemaalisemad puud: **igimänd** (*P. longaeva*) (suurim dateeritud vanus veel elus puul, kes kasvab Californias Valgetes mägedes, on 5070 aastat; ◇ 8), **ohtjasoomuseline mänd** (2444 aastat), **Balfouri mänd** (2119 aastat) ja **painduv mänd** (1706 aastat). Ent perekonnas on ka lühiealisi liike – **mägimänd**, **keerdmänd**, **kiirjas ehk monterey mänd** jt – kelle vanus küünib tavaliselt 70, erandjuhtudel 150 aastani.

Mändide seas leidub nii väga madalaid põõsaid kui ka ülikõrgeid puid. Kõrgeima kasvuga männid on **suhkrumänd** (*P. lambertiana*), **kollane mänd** (*P. ponderosa*), **läänemänd**, **valge mänd**, **kiirjas mänd** ja **Jeffrey mänd** (◇ 9), kes võivad kasvada 60–82 meetri kõrguseks, jäme-

damate puude läbimõõt ulatub 2,5–3,5 meetrini.

Ökoloogia. Männid taluvad põuda ning on vähenõudlikud mullaviljakuse suhtes, kasvades kuivadel liivmuldadel, isegi kaljudel, ning on kohanenud äärmuslike kasvutingimustega mägedes (**mägimänd**, **valgetüveline seedermand** – *P. albicaulis*, **üheokkiline mänd** – *P. monophylla*, **Balfouri mänd** – *P. balfouriana*, **ohtjasoomuseline mänd**, **igimänd** jt) ja külmas kliimas, nagu **kääbus-seedermand**, kes kasvab oma areaali põhjaosas Kirde-Siberis isegi igikeltsal. Hulk teisi liike (**pähklimänd** – *P. cembroides*, **üheokkiline mänd**, **neljaokkiline mänd** – *P. quadrifolia* ja **kreeta mänd** – *P. brutia*) on eriti hästi kohastunud kuuma ja kuiva poolkõrbekliimaga.

Männid on väga valgusnõudlikud, mistõttu uuenevad looduslikult ainult vähese rohttaimestikuga aladel. Pioneerliikidena asustavad männid põlendikke ning taluvad hästi tulekahjusid, kuna juurestik tungib sügavale ning vanemas eas katab männi tüve paks korp. Üksikud männiliigid, näiteks **pigimänd** (*P. rigida*), **kanari mänd** (*P. canariensis*) jt, annavad pärast metsatulekahjusid tüvest või jämedamatest okstest võsused (◇ 10, 11) ning mitmel männiliigil, nagu **piiskopimänd** (*P. muricata*), **hall**

mänd, **keerdmänd** jt, kes kasvavad rohkete metsapõlengute aladel, on paksude, raskesti avanevate seemnesoomustega, nn serotiinsed käbid, mis peavad tulele hästi vastu ja avanevadki alles metsapõlengute leekide kuumuses.

Välimus ja ehitus. Pungad on mändidel suured, vaigused, munajad või silinderjad. Heades valgusoludes on mändide võra laiuv, pikkade jämedate männasjalt kinnituvate külgokstega. Tüvi on jäme, tüüakas ja suure koondega. Tugeva külvarju tingimustes on männi võra kitsas, oksad peened ning lühikesed, tüvi sihvakas ja väikesekoodega.

Männid on ühekojalised ühesooliste käbidega tuultolmlejad. Isaskäbid (isasstroobilid) on piklikmunajad või ovaalsed, kollased, punakaspruunid või violetsed, 0,5–6 cm pikkused ning asuvad mitmekaupa kogumikena viimase aasta pikkvõrse alaosas (◇ 12, 13). Isaskäbi koosneb spiraalselt käbi teljele kinnituvatest paljudest soomusjatest tolmulehtedest, iga tolmulehe alumisel pinnal on kaks tolmukotti. Pikuti avanevad tolmukotid sisaldavad rohkelt kerajaid tolmUTERSID, millel on kaks õhupõit. Isaskäbid varisevad pärast tolmlemist.

Emaskäbid (emasstroobilid) paiknevad pikaks veninud noorte pikkvõrsete tipu lähedal ühe- või mit-



◇ 13. Lõunapoolkeral rajatakse männiistandikke introdutseeritud kiirekasvuliste männiliikidega, näiteks kiirjas mänd (vasakul) ja laiuv mänd (paremal) Lõuna-Aafrika istandikes

mekaupa (◇ 12, 13). Nad koosnevad paljudest üksteise vastas paiknevatest kattesoomustest. Kattesoomuse kaenlas oleva seemnelehe (-soomuse) pealmisel pinnal asub kaks seemnealget. Männid tolmlivad hiliskevadel (juunis), kuid viljastumine lõpeb alles aasta pärast, järgmise aasta kevadel. Seejärel kasvavad kähbid hoogsalt kuni valmimiseni.

Valminud kähvide seemnesoomused on puitunud ja ebahütlase pakusega ning nende väljaulatav osa (apofüüs) võib olla mõnel liigil väga paks ning lõpeb nõelja teravikuga (**keermänd, pigimänd, igimänd, ohtjasoomuseline mänd** jt) või on ilma väljaulatuva tiputa (**hall mänd** jt) või ühtib seemnesoomuse tipuga (**seedermännid, makedoonia mänd** jt).

Seemned (kähbid) valmivad sügisel, seega teisel, mõnel liigil isegi kolmandal aastal pärast tolmlmist. Kergesti avanevate kähvidega liikidel (**mägimänd** jt) varisevad kähbid seemnete valmimise järgsel suvel, kuid mõnel liigil (**keermänd, hall mänd, piiskopimänd, kiirjas mänd** jt) püsivad kähbid okstel avanemata kuni kümneid aastaid. Need suletud kähbid avanevad alles metsapõlengu ajal või ei avane mitte kunagi ning pehastuvad aastate jooksul võrsetel ja varisevad siis koos okstega.

Mändide kähbid on okaspuude hulgas suurimad: need võivad olla kuni

50, erandjuhtudel isegi kuni 65 cm pikad, näiteks **suhkrumännil** (*P. lambertiana*), ja kaaluda isegi kuni 2,5 kg, nagu **Coulteri männil** (*P. coulteri*) ja **Martinezi männil** (*P. maximartinezii*). Suurte kähvidega, pikkusega kuni 30 (40) cm, on ka **guatemala mänd, pisarmänd** jt.

Piklik-ovaalsed puitunud seemnekestaga seemned asetsevad kahekaupa seemnesoomuse õnarustes. Paljude liikide seemnetel on kilejas tiib, mis väikeste seemnetega liikidel (**harilik mänd, valge mänd** jt) võib olla seemnest mitu korda pikem, aga suurte seemnetega liikidel (**piinia** – *P. pinea*, **Nelsoni mänd** – *P. nelsonii*, **Gerard'i mänd** – *P. gerardiana* jt) on kitsas ja lühike või siis üldse ilma tiivata (seeder- ja pähklimännid). Seemneid söövad linnud (mänsak, männi-sininäär jt) ja imetajad (oravad) on tähtsad männiseemnete levitajad.

Mändidel kasvab kahesuguseid võrseid: pikk- ja lühivõrsed. Puu kahel esimesel eluaastal paiknevad okkad pikkvõrsetel ühekaupa spiraalselt. Hiljem tekivad pikkvõrsetele pruunid soomusekujulised (kilejad) lehed, mille aluselt moodustuvad lühikese pungaga tipnevad lühivõrsed, kust arenevad kahe-, kolme- või viiekaupa, harvem ühe- (**üheokkiline mänd**), nelja- või kaheksakaupa (**neljaokkiline mänd, P. duragensis**)

okkad, mis asuvad lühemas või pikemas pruunikas kilejas tupes.

Olenevalt liigist ja keskkonnanoludest püsivad okkad võrsel 3–5 aastat, mõnel liigil (**igimänd**) isegi 10–20 (teadaolev rekord 33) aastat. Ka okaste pikkus varieerub mändidel väga suurtes piirides. Pikimad okkad, kuni 50 cm, on **pikaokkalisel männil** (*P. palustris*). Pikkade okastega on veel **Roxburgh' mänd** (*P. roxburghii*), **Sabine'i mänd** (*P. sabiana*), **Coulteri mänd, Endlicher'i mänd** (*P. rudis*) ja **Elliotti mänd** (*P. elliotii*).

Mändide okkad on kujult kitsaslineaalsed. Mõnel liigil, nagu Vietnamis kasvaval haruldasel **Krempfi männil** (*P. krempfii*), on need ka lineaalsüstjad. Okkad on lameda ja kumera küljega (poolringitaolise ristlõikega; kaheokkalistel mändidel) või kolmetahulised (kolme- ja viieokkalistel mändidel), okaste servad on peensaagjad või terveservalised. Okaste tahkudel paiknevad valged õhulõheread, okaste epidermi all või parenhüümis kulgevad vaigukäigud.

Mändide kasutus. Vanade mändide tüvekoor on plaatjas, vaoline ja korbastunud, noortel puudel aga sile ja kestendav. Olenevalt liigist on puit kas vähese vaiguga kuni väga vaigurikas, paljudel liikidel ka mädanemiskindel, pehme kuni küllaltki suure



◇ 14. Vihmavarjutaolise poolkeraja võraga piiniad ilmestavad Vahemere maade maastikke ning pakuvad varju



◇ 15. Erksavärvilise koorega Bunge mändi peetakse erakordselt ilusaks

kõvadusega, hästi kuni raskesti lõhes-
tatav ning liigiti kas kerge või siis üsna
raske (puidu tihedus on 12% niiskuse
korral 310–940 kg/m³).

Puidu tiheduse alusel jagatakse
männid kahte rühma: nn kõvad män-
nid (*hard pines*: puidu tihedus üle 448
kg/m³) ja pehmed männid (*soft pines*:
tihedus alla 448 kg/m³). Kõvade män-
dide (alamperekond *Pinus*: **harilik
mänd, mägimänd, must mänd, hall
mänd, keermänd** jt) puit on väga
vaigurikas, suhteliselt kõva ja raskes-
ti töödeldav, aastarõnga vara- ja hilis-
puit väga erinevad. Pehmete mändide
(alamperekond *Strobus*: **valge mänd,
makedoonia mänd, suhkrumänd,
paindub mänd, seeder-männid** jt)
puit on pehme, vähese vaiguga ja ker-
gesti töödeldav, aastarõnga vara- ja
hilispuit erinevad vähe.

Mändide lülipuit on hele- kuni
tumepunakaspruun, maltspuit on
lülipuidust heledam ja hästi eris-
tuv. Heade mehaaniliste omaduste
tõttu kasutatakse paljude männiliiki-
de puitu laialdaselt ehituskonstrukt-
sioonides, mööbli- ja paberitootmi-
ses. Puidust ja kändudest toodetakse
tõrva, pigi, tärpentini ja kampolit.

Lõunapoolkeral rajatakse laialda-
selt männiistandikke introductsee-
ritud kiirekasvuliste männiliikide-
ga (**kiirjas ehk monterey mänd** –
P. radiata, **laiuv mänd** – *P. patula*,
Elliotti mänd, tõrvikumänd, kari-

bi mänd, kollane mänd, merimänd
jt; ◇ 13). Põhjapoolkera kultuurpui-
tuid ja istandikke rajatakse peamiselt
kohaliku päritoluga liikidest.

Peale puidu ja puidusaaduste kasu-
tatakse ka paljude liikide õlirikkaid
seemneid, mis võivad mõnel liigil olla
isegi ligi kolme sentimeetri pikku-
sed (*P. maximartinezii*, **piinia**
jt). **Seeder-** (*P. cembra*, *P. koraiensis* jt) ja
pähklimändide (*Cembroides*), **piinia**
(◇ 14), **Torrey männi** (*P. torreyana*)
jt seemneid süüakse toorelt või rös-
tituna ning neist pressitakse õli, mida
kasutatakse meditsiinis ja parfümee-
riatööstuses. Pruugitakse ka mändide
vaiku, koort, okkaid, pungi ja käbisid.

Paljud männiliigid ning nende
teisendid ja sordid on tähtsad ilu-
puud. Erakordselt kauniks peetakse
Lääne-Hiinas kasvavat longus okste-
ga **Armandi mändi ehk hiina valget
mändi** (tuntud ka kui **hiina seeder-
mänd**), mitmevärvilise erksa koorega
Bunge mändi (*P. bungeana*) Hiinast
(◇ 15) ja talle lähedast **Gerardi mändi**.
Väga kena on ka vaigurikaste kõverdu-
nud käbidega **pisarmänd** (◇ 5). Ent
nagu eespool mainitud, on männid
väga tähtis taimerühm ka looduskait-
ses, eelkõige pinnase- ja veekait-
ses. ■

1. Eckenwalder, James E. 2013. Conifers of the World: The Complete Reference, Portland, London, Timber Press.
2. Farjon, Aljos 1997. A Field Guide to the Pines of Mexico and Central America.

Royal Botanic Gardens, Kew.

3. van Gelderen, D. M.; van Hoey Smith, J. R. P. 2000. Conifers: the illustrated encyclopedia. Vol. 1, 2. The Royal Boskoop Horticultural Society, Timber Press.
4. Gernandt, David S. et al. 2005. Phylogeny and classification of *Pinus*. – Taxon 54 (1): 29–42.
5. Kasesalu, Heino 2000. Introductseeritud mändide (*Pinus* spp.) kasvatamise tulemusi Järveljal. – Metsanduslikud uurimused XXXII: 63–72.
6. Krüssmann, Gerd 1979. Die Nadelgehölze: Eine Nadelholzkunde für die Praxis. 3., neubearbeitete Auflage, Berlin, Hamburg, Bary.
7. Laas, Endel 1980. Okaspuude introductsioonist Eesti NSV-s. – EPA Teaduslike tööde kogumik 128. Tartu: 5–26.
8. Laas, Eino 2004. Okaspuud. Atlex, Tartu.
9. Liston, Aaron et al. 1999. Phylogenetics of *Pinus* (Pinaceae) based on nuclear ribosomal DNA internal transcribed spacer region sequences. – Molecular Phylogenetics and Evolution 11 (1): 95–109.
10. Perry, Jesse P. 1991. The Pines of Mexico and Central America. Timber Press, Oregon.
11. Richardson, David M. (ed.). 2000. Ecology and biogeography of *Pinus*. Cambridge University Press.
12. Roht, Urmas 2013. 90 tähtsamat okaspuud. Atlex, Tartu.
13. Sarvas, Rito 2002. Havupuut. 2. painos, Hämeenlinna, Painopaikka Karisto Oy.
14. Sibul, Ivar 2001. Võõrmännid Eestis. – Eesti Loodus 52 (12): 462–464.
15. Sibul, Ivar 2009. Väike puidualbum. Eesti Metsaselts, Tartu.
16. Sibul, Ivar 2014. Männi üldiseloomustus. – Mänd Eestis. Tartu: 18–55.

Ivar Sibul (1972) on metsateadlane, Eesti maaülikooli dendroloogia ja metsaento-
moloogia kaasprofessor.

alates 08.09.2022
EESTI LOODUSMUSEUMIS

PEETER LAURITS

Miski on kõigega seotud

AUTORINÄITUS

Heliline kujundus
ANN REIMANN
VELJO RUNNEL



Lai 29a, Tallinn
loodusmuuseum.ee



Püha pedajas ehk puugipettäi Harglas. Puule juurde toodi ohvreid, sealhulgas ka puukidele (varavedajatele) keda arvati pedaja võras pesitsevat

Männi mitu nime

Mänd on Eesti, aga ka kogu iidse soome-ugri asuala tavalisemaid puid. Tänu laiale tuntusele ja kasutusele on mäнди kutsutud mitme nimega. Erisuguste nimetustega on väljendatud nii männipuu vanust, suurust, kasvukoh- ta kui ka otstarvet.

Karl Pajusalu

Eesti murretes on selle puuliigi levinumad nimetused *mänd*, *pedajas* ~ *pedak* ~ *pedakas* ja *ong* ~ *ongas*. Neist vanima tüvega on lõunaeesti *pedajas*, millel leidub vasteid soome-ugri keeltes kuni permi keelerühmani, näiteks liivi *piedäg*, soome ja vadja *petäjä*, vepsa *pedei*, saami *beahci*, ersa *piče*, mari *pünčö* ja komi *požem* [1].

Tüvisõna *mänd* ilmneb üksnes läänemeresoome keeltes, kus selle tähendus on enamasti piiratud männi omadustega. Näiteks liivi keeles on *mänd* ainult noor mänd, isuri kee-

les tähistab *mändü* kidura kasvuga ja Aunuse karjala keeles jändriku mäнди; vadja keeles võib *mänd* tähendada ometi mastimäнди [1].

Männi nimetustest eripäraseim, kitsaima levikuga on põhja- ja idaeesti *ong* ~ *ongas*, mille vaste on soome *honka* '(üksikult kasvav) mäнд'. Vadja keeles on *honka* vana suur mäнд ja üldisemalt suur vana jäme puu [4].

Wiedemanni sõnaraamatus on esitatud ka sõna *türn* kidura männi tähenduses [6]. Hiljem on *türn* Hiiumaal üldiselt märkinud kidurat puud, laiemalt põhjaeesti murdealal türnpuid või ka viirpuud.

Ong ehk hong on männi tähenduses levinud Soome lahe rannikul Kuusalust Vaivarani ja sealt mõnevõrra Põhja-Eesti sisemaalegi, *ongas* aga Alutagusel ja idamurde alal. 19. sajandil on Wiedemanni sõnaraamatus üles kirjutatud ka õ-ga *hõngapuu* ja *hõngaspuud* [6]. Siin on näha eesti keele kirde- ja idamurdele iseloomulik esisilbi *o* muutumine õ-ks.

Tavaliselt on *ong* ~ *ongas* tähistanud vana, suurt ja jämedat mäнди. Nii on Viru-Jaagupis öeldud, et *ong on jäme iigla mäнд* 'hiigelsuur mäнд'; Lüganusel, et *vanad paksud laia õksadega männijärakad onvad ongad* 'vanad paksud laiade okstega männijurakad on hongad'.

Teisedki põlispuud võivad olla ongad. Näiteks Väike-Maarjast on üles tähendatud, et *vana mäнд ehk kuusk, sie üeldi ikke vana ong*. See sõna on nähtavasti esmalt väljendatud midagi eriti suurt, sest Kodaveres

ja Laiusel on isegi suur haug või hobune võinud *ongas* olla [3].

Iisaku kihelkonna alalt on põlis-männiku tähenduses üles märgitud *ongastik* [3]. Puunimetus *ongas* tuleb esile ka kohanimes *Ongassaare*. See küla, mis on saanud nime metsavahikohalt ja see omakorda soosarelt, paikneb Ida-Viru maakonnas Alutaguse vallas, endise Illuka valla Tammiku mõisa maadel [2].

lidne männi nimetus *pedajas* on püsinud peamiselt lõunaeesti murretes, sh kõigil lõunaeesti keele- saartel, sõna on samuti tuntud kirderannikumurde ja idamurde alal. Mulgi murdes on sõna kuju *pedäje* ~ *pedäjä*, Tartu ja Võru alal *pedäi* ~ *petäi*, Põhja- ja Ida-Eestis *pedajas* ~ *pedäjäs*. Samast tüvest tuletatud *pedak* ~ *pedäk* ja *pedakas* on levinud lõunaeesti piirialadel lääne- ja keskmurdes ning Tartu ja idamurde piiril. Mulgimaal Hallistes ja Karksis on *pedäk* ja *pedänik* männimets [3]. Lõuna-Eesti piiriala-

” **Tüvisõna *mänd* ilmneb üksnes läänemeresoome keeltes, kus selle tähendus on enamasti piiratud männi omadustega.**

del, kus on tuntud nii pedajas kui ka mänd, on *pedakas* tähistanud üksikut suurt puud, *mänd* aga väiksemat ja teistega koos kasvavat männipuud [1].

Pedajametsade nimetusi on eesti murretes mitmeid, peale sõnade *pedäk* ja *pedänik* on männimets mitmel pool *pedastik*, Lõuna-Eesti lõuna- piiril Harglas *pedäjüs* ja Leivu keele- saarel *pedäist*. Pedajad kasvavad mitut sorti metsades, eriti liivastes paludes ja nõmmedel: *kui ta pedäjä mõts olli, sis olli ta palu, pedäjä palu* 'kui see männimets oli, siis oli see palu, männipalu' (Nõo); *nõmmõl kasusõ inämbõst pedäjõ* 'nõmmel kasvavad enamasti männid' (Karula) [3].

Üldtuntud puuna on pedajas või-

nud anda nime teistele loodusobjektidele, näiteks männiriisikas on olnud Lõuna-Eestis Mulgist Setoni ja lisaks Kirde-Eesti Vaivaras *pedajaseen*, Setos ka *pedässiin* [3].

Pedajaid on kasutatud mitme- ti. Näiteks ravi otstarbel: *pedäjä ossa avvutuss olna ää, kui jala aige om* 'männioksa hautis olevat hea, kui jalad haiged on' (Puhja). Ömblemiseks või sidumiseks: *pedäjä juurega on ömmeldu* (Vaivara). Muidugi ka ehitamiseks: *lavvad tehässe pedägä puuss 'lauad tehakse männipuust'* (Kodavere). Põletuseks: *pirru tetti pedäjäst* 'pirrud tehti männist' (Põlva), *sepä korjasõ pedäjä kukka, kuiv pedäjä kukk and valusat tuld* 'sepad korjavad männikäbisid, kuiv männikäbi annab valusat tuld' (Räpina) [3].

Mänd on eesti kirjakeeles põhiliseks saanud, ehkki *pedajast* palju noorem männipuu nimetus. Tegu on balti laensõnaga läänemeresoome keeltes, mis algul tähendas toidu segamise või



FRED JÜSSI
REBASETUND

Remo Savisaare fotod

Eesti metsaelu ilu ja salapära -
Fred Jüssi igihaljad loomalood ja
Remo Savisaare kaunid loomafotod

Telli raamat meie kodulehelt!
www.petroneprint.ee

PETRONE PRINT

kloppimise vahendit ehk pudrumända (vrd leedu *mente* 'laba', läti *mente* 'mõla, pudrumänd'). Kuna pudrumänd tehti tavaliselt noore männi ladvast, laienes sõna tähendus tähistama noort männipuud, nagu see on nii veel liivi keeles [1].

Sõna *mänd* on laialt levinud põhjaeesti keelealal. Teise silbi ü-ga käändub *mänd* : *männü* põhjaranniku murretes (vrd soome *mänty*), *i*-ga laial keskpõhjaeesti alal, kust pärineb ka kirjakeele *mänd* : *männi*, loodeeesti murrakutes *e*-ga: *mänd* : *männe*, *a*- või *ä*-ga Edela-Eestis saartelt Mulgimaani ja mujalgi. Nii on Kihnus *männa käba* 'paks männikoor': *lapsõd lõikavad männä kábást laevu* 'lapsed lõikavad männikoorest laevu'. Läänemurde murrakutes on *männa-käba* 'männikäbi' [3].

Mändi on täpsemalt nimetatud kuju ja puidu kvaliteedi järgi. Näiteks on *jõhvmänd* pikk lüliskas mänd. *Kõrves kasvavad jõvi männid* 'kõrvemetsas kasvavad jõhvmännid' (Lüganuse). Maltsmänd on pehme harva süüga mänd: *malts mänd imeb ennast vett täis* (Põide); *malts mänd on raske, ongas kerge* (Iisaku).

Mändjalg on väike kidur mänd. Näiteks *veiked männid, siis üeldäse mändjalg* 'väiksed männid, siis öeldakse mändjalg' (Iisaku). Aga sama sõna võib tähendada Lääne-Eestis ka osja: *mändjalga ei söö loomad, nagu kuuse moodi* 'osja ei söö loomad, (see on) nagu kuuse moodi' (Vigala). Samuti *põldmänd* või *põllumänd* ei ole tähendanud üksnes põllul kasvavat mändi, vaid ka põldosja. Lehist on kutsutud Saksamaa männiks, näiteks *mõni ütleb lehised, mõni saksamaa männad* (Türi) [3].

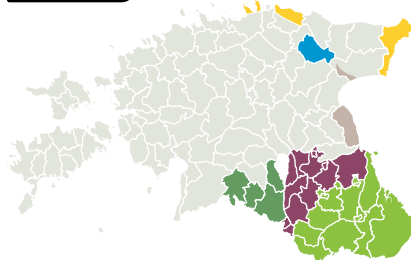
Kui *mänd* levis *pedaja* asemele, võttis ta üle mitu männipuuga seotud tähendust, nii on lõunaeesti *pedajaseene* 'männiriisika' vasted lääneja keskeesti murrakutes *männaseen* ja *männiseen*. Lõunaeesti pedastiku asemele on tulnud *männik* ja *männistik*, Kodaverest on kirja pandud *männissik* [3].

Männi kasutusvõimalused on hoolimata nimetusest ikka samad kui pedajal. Tema osi on pruugitud mit-

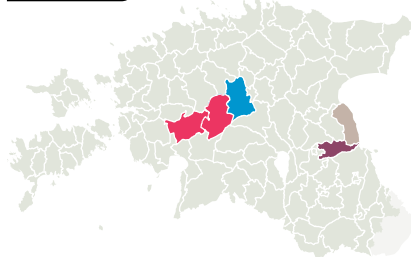
Männipuu kolme põhinimetuse ajalooline levik „Väikese murdesõnastiku“ andmebaasi järgi

| | |
|--|--|
| ■ Rannikumurre | ■ Idamurre |
| ■ Saarte murre | ■ Mulgi murre |
| ■ Läänemurre | ■ Tartu murre |
| ■ Keskmurre | ■ Võru murre |

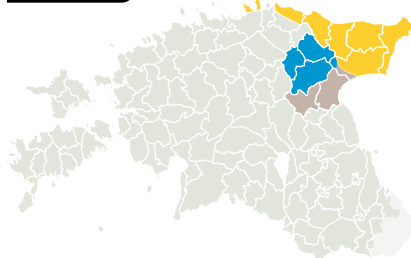
PEDAJAS



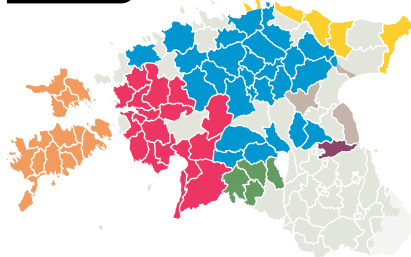
PEDAKAS



HONG



MÄND



mel viisil rahvameditsiinis. Näiteks *männa kasudest tied juodi kõha vasta* 'männikasvudest teed joodi kõha vastu' (Iisaku), *jooksva eli aetakse mädand männa kännost* 'jooksva-öli aetakse mädanenud männikännust' (Kullamaa). Mänd on tähtis ehituspuidu nagu pedajaski: *mänd on ia palgi puu* 'mänd on hea palgipuu' (Iisaku),

männist suagisime kohe lauad (Väike-Maarja), *majad said meil öleni männist tehtud* (Kaarma). Samuti tulehakatusest: *pierud ikka mändidest, kuused on okselised* 'pürrud ikka (lõigati) mändidest, kuused on okselikud' (Ambla). Saartel oli mänd ka jõulupuud. Näiteks *meitel kuused äi kasund, siis tegime männast jõulupuud* 'meil kuused ei kasvanud, siis tegime männist jõulupuud' (Põide) [3].

Peale pudrumänna on mänd tähendanud lutsuõnge. Näiteks *lutsu mänd on nagu pudru mänd, pikad arud, männa ladva õtsast lõigatasse* 'lutsuõng on nagu pudrumänd, pikad arud, männiladva otsast lõigatakse' (Torma), *kivi äärest vedasin männa* 'lutsuõngega' *seitse lutsu välja* (Torma) [3].

Mänd on ka kudumite ja tikandite ühe mustri nimetus. Näiteks *kapetate ülemised otsad ollid kirjutet, seal ollid männad* 'sokkide ülemised otsad olid kirjutatud, seal olid männi(mustri)d' (Muhu), *mõned tooli põhjad o männilised* 'mõned toolipõhjad on männimustrilised' (Muhu) [3].

Linnunimetus *mänsak* on ilmselt samuti tuletatud männist, ehk sellepärast, et võimaluse korral toitub lind männiseemnetest [1].

Eesti sõnapere raamatus on puude hulgas männi sõnapere üks suuremaid [5]. *Mänd* moodustab mitmelaadseid liitsõnu, nagu *mändvetikas*, *männikedrik*, *männiliimik*, *männitukk*, *männiõli*, *seedermand*, *rannamänd*, ning tuletisi, nt *männik* ja murrete *männiline*, *männistik*, *männakas* 'männitaoline'. Mänd on saanud eestlaste rahvusliku visaduse ja uhkuse võrdkujuks. ■

1. Eesti etümoloogiasõnaraamat. eki.ee/dict/ety.
2. Eesti kohanimeraamat. eki.ee/dict/knr/.
3. Eesti murrete sõnaraamat. eki.ee/dict/ems/.
4. Häkkinen, Kaisa 2004. Nykysuomen etymologinen sanakirja. WSOY, Jyväskylä.
5. Vare, Silvi 2012. Eesti keele sõnapered I. Eesti Keele Sihtasutus, Tallinn.
6. Wiedemann, Ferdinand Johann 1973. Eestisaksa sõnaraamat. Neljas, muutmata trükk teisest, Jakob Hurda redigeeritud väljaandest. Valgus, Tallinn.

Karl Pajusalu (1963) on Tartu ülikooli eesti keele ajaloo ja murrete professor, Eesti teaduste akadeemia liige, Läti teaduste akadeemia välisliige.



Kuni Tiigriaasta lõpuni pühadehinnad kõigile ERK trükistele



KASUTA VÕIMALUST, MIS EI KORDU

Lugejate soovil oleme teinud taastrüki mitmetele meie kõige populaarsematele trükistele.

Selle sajandi hitt on Rooma Klubi 50a tagasi koostatud stsenaariumid inimkonna ja planeedi tuleviku kohta. Milline on elu, mille jätame oma lastele ja lastelastele.

Rohkem kui 3 trükise või koolile tellimisel küsi eripakkumist.

Buum ja krahh

Enamikul juhtudel näitab World 3 arvutimudel kiiret kasvu, millele järgneb järsk langus. Kuni tänapäevani vastab kuragi loodud mudel hästi tegeliku maailma andmetele (punktliirjooned).

KINGI ENDALE VÕI SÕBRALE TEADMINE

KINGI VÄÄRTUS, KINGI RAAMAT

Kunagine hüüdlause, et parim kink on raamat, on taas ausse tõusnud. Internet on asendamatu. Kuid seda on ka paberit krabistav, taaslugemisele kutsuv, märkmeid lubav, käeshoitav raamat.

ERK trükised ei ole juhuslikud tekstid vaid juhatavad nii koolilapse kui kogenud mõtleja selgele rajale - miks asjad juhtuvad ja kuidas me neid vastu võtma peaksime? Tänapäev on muutumises. Kuhu?

SURMAD

KASVU PIIRID

Selle kunagise kõmu tekitanud raamatukese, mis on mitteteaduslik, kergesti loetav ja mõistetav kokkuvõtte ühest uuringust, taassünd on nüüd. Miks?

50 aastat on püütud tõestada, et see, mida toonased matemaatilised mudelid ennustasid, ei saa ju olla tegelikkus. Üha ilmsemaks saab, et kiretu, poliitikaväline vaatlus põhjus-tagajärg seostest on see, millele otsa vaatame.

EESTI ROOMA KLUBI

Rooma Klubi, asutatud 1968, on organisatsioon, mille liikmeid ühendab missioon teadvustada inimkonna es olevaid valikuid ja neist valikutest tekkivaid väljakutseid. Püüame mõjutada neid stsenaariume läbi üldise teadlikkuse.

Meie missiooniks on pakkuda välja teaduspõhiseid lahendusi, kommunikeerida neid ja nende eest seista.



See on tõenäoliselt meie ajastu üks olulisemaid dokumente



Looduslikel leetunud muldadel kasvavad meil enamasti jänesekapsa-, jänesekapsa-pohla-, mustika- ja mustika-jänesekapsa männikud, vahel ka kuusikud ja kasemetsad

Tänavusel aasta mullal

on ülekaalus tootlikud palu- ja laanemetsad ning väheviljakad põllud

Raimo Kõlli, Tõnu Tõnutare

Aasta muld 2023 on kerge lõimisega leetunud muld. Seda karbonaadivaestel lähtekivimitel tekkivat mullatüüpi leidub meil eelkõige Kagu-Eestis, kuid ka Kõrvemaal ja Kunda ümbruses, Edela-Saaremaal ja Lääne-Hiiumaal.

Ülesehitus ja tunnused. Leetunud mulla profiil koosneb mõõdukalt või tugevasti happelisest huumus- (A), leet- (Ea) ja sisseuhtehorisondist (B),

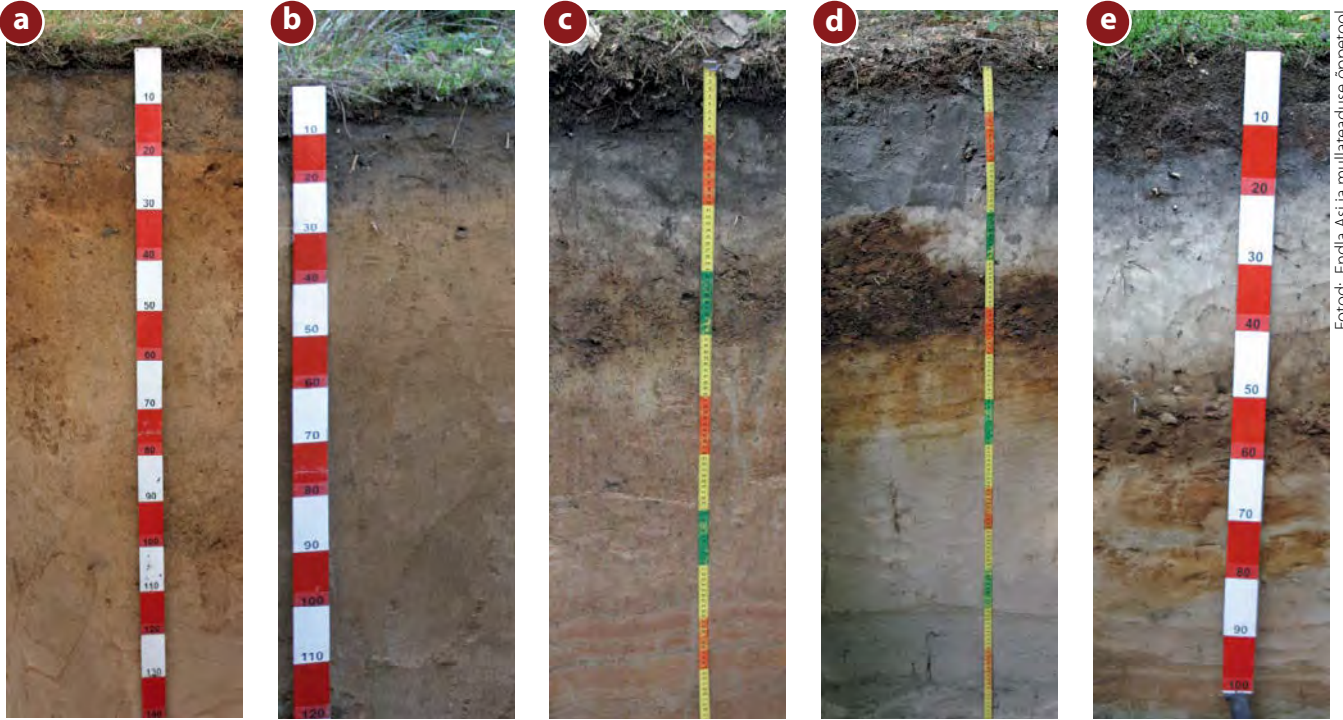
mis võib olla huumus- (Bh) või raudilluviaalne (Bs). Nõrga leetumise korral võib leethorisont hoopiski puududa, kuid kindlasti on olemas sisseuhtehorisont.

Leetumise määra ei näita mitte ainult leet- ja liithorisont (EaB), vaid ka sisse uhtunud ainete koosseis (Bh, Bs või Bhs). Looduslikke leetunud muldi katab ühe- või mitmekihiline metsa- või rohumaakõdu ehk O-horisont. Muldkate lasub mullatekkeprotsessidest peaaegu mõjutamata mulla lähtekivimil (C-horisondil). Gleistunud (niiskeid)

leetunud muldi eristab parasniiskest roostetäppide ja -laikude või gleilaikude leidumine alusmullas ja lähtekivimis (Cg-) (◇ 1 ja 2).

Kõik leetunud muldade horisonid on üldjuhul reaktsioonilt happelised, neis puuduvad kihisemistestiga määratavad vabad karbonaadid. Haritavate leetunud muldade huumushorisont on lupjamise tõttu muutunud mõõdukalt või nõrgalt happeliseks ja tüsedamaks võrreldes metsamuldade omaga.

Leetumise määra näitab ka huumus- ja leethorisondi vahekord. Nõrga



Fotod: Endla Asi ja mullateaduse õppetool

◇ 1. Leetunud muldade profiilifotod: a) ja b) LkI – nõrgalt leetunud; c) LkIlg – gleistunud nõrgalt leetunud; d) LkIlg – gleistunud keskmiselt leetunud ja e) LkIIIlg – gleistunud tugevasti leetunud muld

leetumise korral on huumushorison leetumishorisondist paksem, tugeva leetumise korral aga vastupidi.

Jõudsamalt kulgeb leetumine gleistunud muldades, mis on kauem liigniisked. Kui looduslikke muldi katab metsa- või rohumaakõdu, siis haritavate maade pealiskiht on huumushorison. Enamasti on looduslike muldade huumushorisonid huumusrikkamad, kuid tusedu- selt õhemad kui haritavate muldade omad. Kuna muldkattes varieeruvad mullad leetumise astmelt suuresti, on tihti peaaegu võimatu eristada neid mullakontuuride abil. Sel juhul on kontuur (mulla leviku elementaarareaal) nimetatud üldistatult leetunud mullaks (Lk või Lkg). Kui mullaliigid suuresti varieeruvad, kasutatakse valemite, mis näitab eri mullaliikide osakaalu protsentides.

Levik teiste Eesti muldade hulgas.

Leetunud muldade peamised levikualad (◇ 3) on Kagu-Eestis (Kanepi, Antsla, Varstu, Rõuge, Misso, Vastseliina, Värskla ja Põlva ümbrus) ning Põhja-Eestis (Põhja-Kõrvemaa ja Kunda ümbrus). Vähesel määral

leidub kõnealuseid muldi ka Edela-Saaremaal ja Lääne-Hiiumaal.

Lõimised ja veeolud. Muldkatte teket ja talitlust mõjutavad tubliski kliimaolud, mis nähtub mullastiku koosseisu suurtest erinevustest biokliimavõõtmete vahel. Eesti pedoökoloogilisi tingimusi mõjutav makrokliima on kogu riigis suhteliselt

»» **Kui looduslikke muldi katab metsa- või rohumaakõdu, siis haritavate maade pealiskiht on huumushorison.**

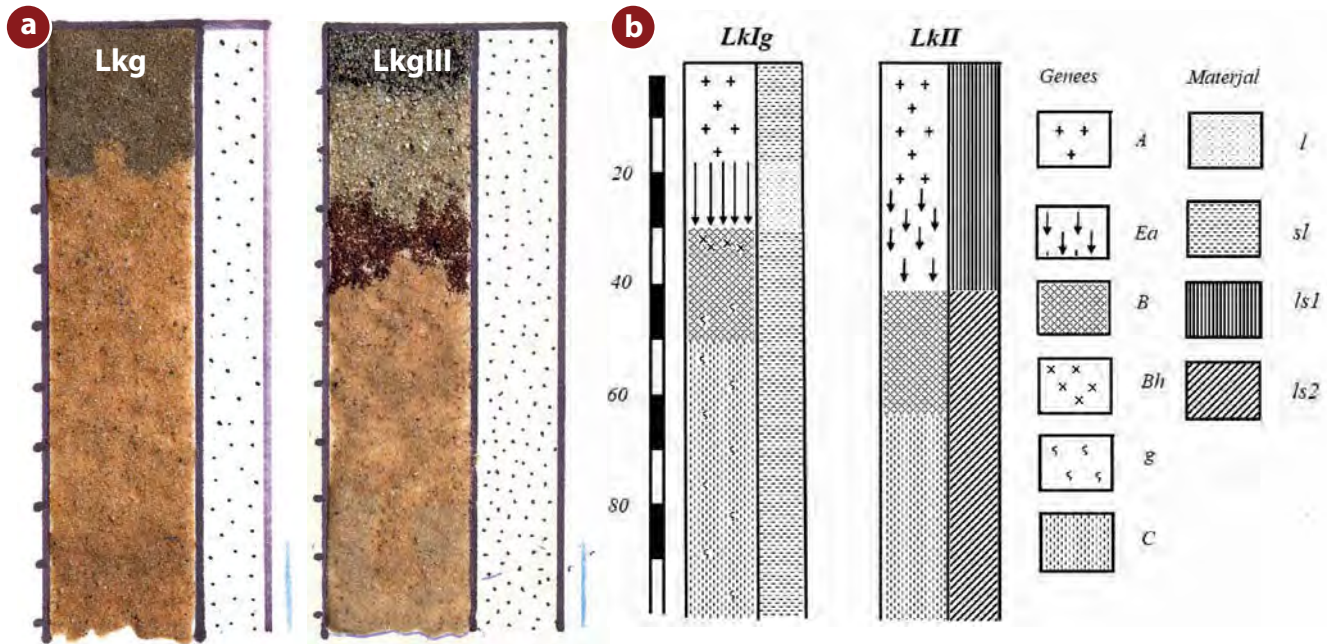
ühtlane. Mullastiku erisusi määravad siin eelkõige muldade lähtekivimid ja maa-ala reljeefist tingitud veeolud. Need kaks põhitegurit määravad ära ökosüsteemi koosseisu ja taimkatte tagasimõju kaudu mulla huumuskatte ülesehituse (◇ 4).

Leetunud mullad on tekkinud jääajal või pärast jääaega settinud liivarikastel (liivad, saviliivad) karbonaadi- ja savivaestel geoloogilistel setetel: mõhnastikes, sandurites,

terassidel või lainjatel tasandikel. Tüüpilisel kujul on leetunud mullad moodustunud parasniisketes (värsketes) mullaveeoludes. Leetunud sõredate liivade ja kruusarikaste alade muldkate on vähe arenenud, põuakartlik (Lkp) ja väheviljakas. Gleistunud leetunud muldade alumised kihid on valdavalt osal vegetatsiooniperioodist alaliselt liigniisked. Võrreldes parasniisketega saabub gleistunud leetunud põllumuldade harimisküpsus ligikaudu nädal või poolteist hiljem (◇ 5).

Lõimiselt on leetunud mullad valdavalt liivad ja saviliivad. Osal leetunud muldadest leidub savikamaid vahetehete. Levinud on ka haritavate maade kasutusele võetud leetunud muldade erimid, mis on moodustunud karbonaativaestele liivsavimoreenidele ladestunud liiva- või saviliiva setetel (tüsedus 30–70 cm). Rannikulähedased kivirohked leetunud mullad on rikkad silikaatide sisalduse poolest, mis muudab mulla mineraalselt mitmekülgsemaks ja viljakamaks.

Orgaaniline aine ja huumus seisund. Mullatalitlusega seotud biotegevus, s.o taimkatte juurtoitumi-



◇ 2. Leetunud muldade profiili liimmonoliidid ja joonised. a) liimmonoliidid: Lkg – gleistunud leetunud ja LkgIII – gleistunud tugevasti leetunud liivmullad; b) mullaprofiili joonised: LkIg – gleistunud nõrgalt leetunud saviliiv ja LkII – keskmiselt leetunud kerge liivsavi keskmisel liivsavi

ne, sellega kaasnevad juureeritised, mullaelustiku laguahelad ja valdava osa süsinikuvoost, kulgeb peamiselt huumuskatte mõjutusel. Seetõttu on mullaklassifikatsioonide kõrval välja töötatud ka huumuskatete liigitused eraldi looduslike ja haritavate muldade kohta. Kuna huumuskatte tüüpi eristatakse huumuskatte profiili, mulla veolude, mullaelustiku tegevuse, mineraalsete horisontide keemilise koostise ja huumuskatte all olevate horisontide iseloomu põhjal, on huumuskatte tüüp hea ökosüsteemi talitluse indikaator: selles peegeldub peale pedo-ökoloogiliste tingimuste ka mulla ja taimkatte vastastikune toime.

Põuakartlike ja kõrgematel kohtadel asuvate saviosakeste ja karbonaatide poolest vaeste leetunud metsamuldade huumuskatte on *kuiv moder*. Maapinda katvale varisekihile (O1) järgneb siin 2–3 cm tusedusega poollagunenud, mineraalsete horisontidega vähesel määral segunenud detriitne (purujas) ja nõrgalt toorhumuslik metsakõdu (O2d). Selle all paikneb õhuke (umbes 14–18 cm tusedusega) huumushorizont, mis läheb järkjärgult üle nõrgalt väljakujunenud leet- või sisseuhtehorisonidiks.

Keskmiselt ja tugevalt leetunud metsamuldade huumuskatte on mitmekihiline *värske moder*. Varisele järgnev detriitne (O2d) või seennidistikust läbipõimitud fermentatiivne (O2f) horisont on neil *kuivast moderist* tusedam (umbes 3–5 cm). Samuti leidub siin mineraalset mullakihti kattev 1–2 cm tusedusega amorfse huumuse kiht (O3), mis ei ole mineraalsete mullaosakestega segu-

» Metsamuldi iseloomustab huumushorizonti suurem happesus ja süsinikusisaldus.

nenud. Fulvaatne huumushorizont on neil muldadel katkendlik ja õhuke ning sisaldab rohkesti vähelagunenud metsakõdu.

Gleistunud leetunud metsamuldade huumuskatte on *niiske moder*. Maapinda või samblakatet katva varise all on kahe- või kolmekihiline poollagunenud ja vähesel määral mineraalsete horisontidega segunenud nõrgalt toorhumuslik metsakõdu (O2f). Selle all asetseb õhuke hästi

humifitseerunud amorfse huumuse (O3) kiht. *Moder*-tüüpi huumuskatted viitavad kamardumise ja leetumise koosmõjule happelises keskkonnas.

Haritavate leetunud muldade huumuskatted on valdavalt keskmisehuumuslikud ehk mõõduka huumuseisaldusega (tabel 1).

Huumuskatete tusedus on tingitud künni sügavusest. Kallakulistel erosiooniohtlikel aladel on osa leetunud muldade huumuskatetest muutunud õhemaks ärauhete või tusedamaks pealeuhte tõttu. Parasniiskete haritavate leetunud muldade huumuskatted on humaat-fulvaatsed või humaatsead. Viimaste teke on tingitud väiksemast happesusest ja suuremast kaltsiumi- ja magneesiumisisaldusest, seega on nende huumus parema kvaliteediga. Gleistunud muldade huumuskatte on valdavalt fulvaatne, kuid põuakartlike muldade oma kuiv ja vähehumuslik.

Leetunud haritavate muldade süsinikusisaldus (sammas ka huumuse ehk orgaanilise aine sisaldus) on praktiliselt kasutatava hinnangu järgi väike (tabel 2).

Süsinikusisaldus suureneb üleminekul liivadelt saviliivadele umbkau-

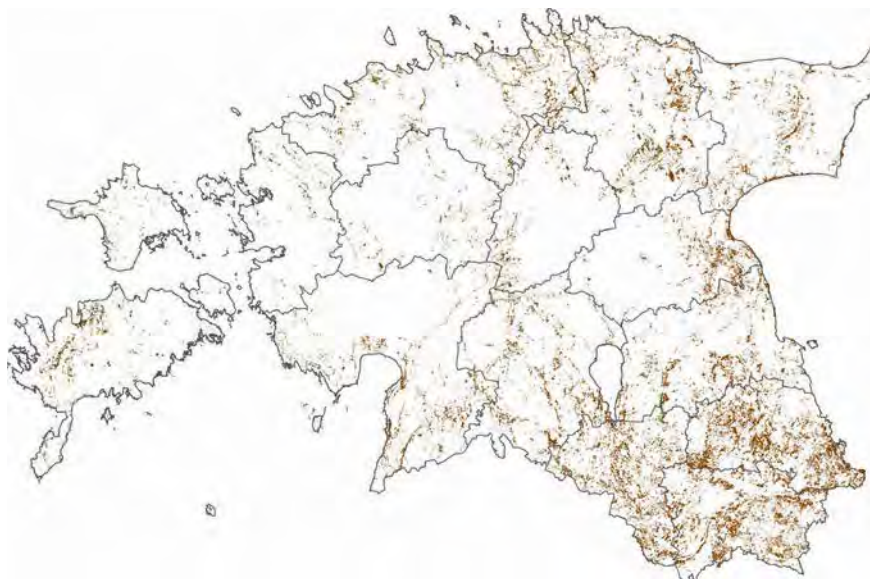
du 6–7% ja parasniisketelt muldadel niisketele umbes 8–10%. Üldise keskmisena on orgaanilise süsiniku sisalduse vahemik Eesti haritavate (põllu)maade huumuskattes 9–18 g orgaanilist süsinikku ühe kilogrammi mulla kohta, mis vastab huumuse sisaldusele 1,5–3,1%. Mullaerimite optimaalse taseme vahemik on üldjuhul piisav, et muldkate suudaks talitleda. Täiesti teistsuguseid võtteid on vaja kasutada orgaanilise süsiniku (või huumuse) vaeguse ja külluse korral.

Põllu- ja metsamullad erinevad keemiliste omaduste poolest.

Suur osa leetunud mullaerimite erinevusi on tingitud mulla lõimisest ja veeoludest. Hoopis suuremad erinevused on aga seotud maakasutusega. Nii kogu muldkatte kui ka selle alusmulla andmed tõestavad maakasutusest ajendatud olulisi erinevusi leetunud metsa- ja põllumuldade omadustes (◇ 4). Metsamuldi iseloomustab huumushorisoni suurem happesus ja süsinikusisaldus. Võrreldes põllumuldadega on metsamuldade neelamisvõime suurem, neeldunud aluste sisaldus, küllastusaste ja lämmastiku koguarv tunduvalt väiksem. Tähelepanu väärib süsinikuvarude sarnasus. Süsiniku ja lämmastiku suhe on metsamuldadel suurem kui haritavatel muldadel. Leetunud põllumuldade huumuskatte kvaliteeti aitab parandada lupjamine, mis loob soodsad tingimused selleks, et saaks moodustuda humaatne (neutraalse reaktsiooni ja aluseliste kationidega küllastunud stabiilne) huumus.

Leetunud metsa- ja põllumuldade pedo-ökoloogilised erinevused.

Looduslikes leetunud metsamuldades on mullaelustiku tegevus pidurdunud või väheaktiivne: kõdukiht on mitmekihiline ja selgelt eraldatud mineraalsest mullast. Tagasihoidliku rohuringe tõttu on nende muldade peenjuuri sisaldav huumushorison õhuke ja bioloogiliselt väheaktiivne. Nende muldade elustikus valdavad lüljalgsed. Vihmausside tegevuse jälgi võib leida ainult vähem



◇ 3. Leetunud muldade levik Eestis

Tabel 1. Leetunud muldade huumuskatete nimetused ja түsedused

| Mulla- liik | erim ¹ | Kõlvik | Huumuskatte nimetus | Tүsedus |
|----------------|-------------------|--------|--|---------|
| | | | | cm |
| Lkp | l, kr | Mets | Kuiv moder (mdk) | 10–17 |
| Lk | l, sl, sl/sl | | Värsk moder (mdv) | 22–26 |
| Lkg | l, sl | | Niiske moder (mdn) | 15–20 |
| Lkp | l, kr | Põld | Vähehumuslik kuiv happeline (Avh) | 22–27 |
| Lk | l, sl, sl/sl | | Keskumisehumuslik humaat-fulvaatne (Ahf) | 25–30 |
| Lkg | l, sl | | Keskumisehumuslik humaatne (leetjas) (Ahl) | 25–30 |
| | | | Keskumisehumuslik fulvaatne (Ahf) | 25–30 |

¹ Erimid: l – liiv, kr – kruus, sl – saviliiv, sl/sl – saviliiv liivsavi

Tabel 2. Leetunud põllumuldade orgaanilise süsiniku sisaldus (g OC kg⁻¹)

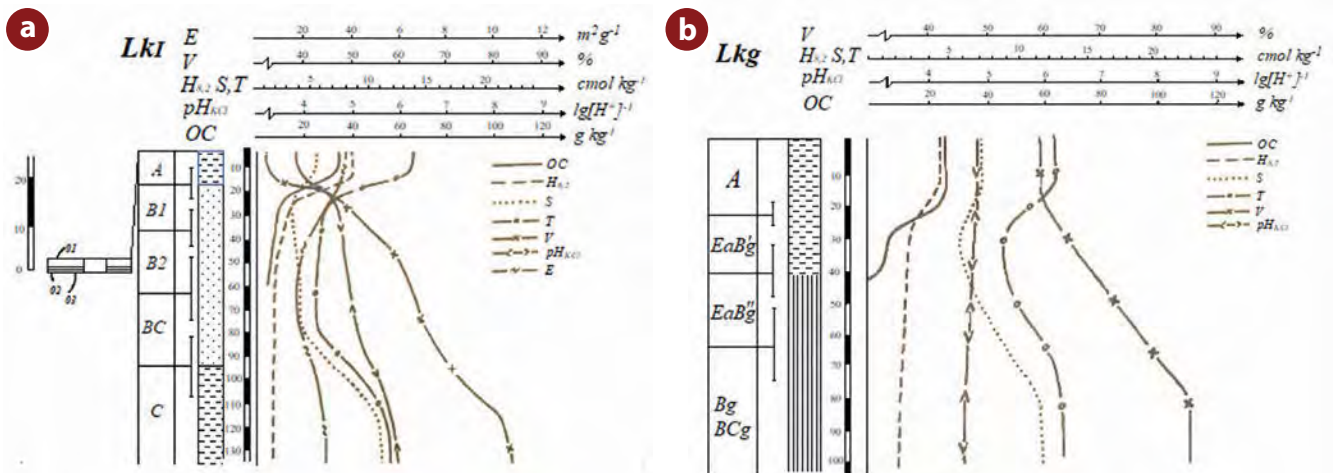
| Mulla lõimis | Mulla kood | Optimaalne sisaldus ¹ | Vaegus | Küllus |
|--------------|------------|----------------------------------|--------|--------|
| Liivad | Lk | 12,2 ± 2,9 | <9 | >15 |
| | Lkg | 13,3 ± 3,4 | <10 | >17 |
| Saviliivad | Lk | 13,0 ± 3,2 | <10 | >16 |
| | Lkg | 14,2 ± 3,6 | <10 | >18 |

¹ Huumuse % = g OC kg⁻¹ × 0,172

happelistes huumusrikkades muldades, mille maapealne varis sisaldab rohkesti lehtpuude ja rohuringe varist. Metsamuldade maapealne varis laguneb põhiliselt seente mõjul, see ilmneb viltjast seeneniidistikuga läbipõimunud kõduhorisonidist (O2f). Moder-tüüpi huumuskatte metsakõdu akumulatsioonikoefitsient, mis näitab metsakõdu süsinikuvaru suhet aastavarises oleva süsiniku hulgasse, on parasniisketes kaks-kolm ja gleistunud muldades kolm kuni neli. Kuna mulla elustik ei sega mulda, on orgaanili-

se aine lagunemine ja huumuse teke pidurdunud ning happelised lagunemise vaheproduktid jäävad neutraliseerimata.

Haritavatesse leetunud muldadesse juurde tuleva orgaanilise süsiniku aastane kogus pinnaühiku kohta on külvikorra eelkultuurist. Lisanduda võivad nii kohal kasvanud haljasväetised kui ka mujalt toodud orgaanilised väetised. Hea harimistava järgi tuleks kulutatud mulla orgaanilise aine varud igal aastal taastada uute varudega. Et saavutada kultuuri kasvuks sobiv mullareaktsioon, tuleb



◇ 4. Leetunud muldade mudelprofiilid: a) Kagu-Eesti nõrgalt leetunud liivaste metsamuldade (üksikprofiilide arv 26) mudelprofiil; b) kahekihilistel lõimistel (saviliiv punakaspruunil kergel liivsavimoreenil) kujunenud gleistunud leetunud põllumuldade ($n = 46$) mudelprofiil. Näitajate nimetused: E – eripind; V – küllastusaste; $H_{8,2}$ – hüdrofüütiline happesus; S – neeldunud alused; T – neelamismahutavus; pH_{KCl} – reaktsioon soolalahusega; OC (või OS tekstis) – orgaaniline süsinik

mulda korrapäraselt lubjata. Seega on kultuuristatud leetunud muldades „looduslikkusest“ säilinud üksnes mulla lõimise, kuid agrokeemilised omadused ja huumusseisund võivad olla põhjalikult muutunud.

Kerge lõimise tõttu soojenevad leetunud põllumullad teistest kiiremini ja saavad varem harimisküpsiks. Kuna veevaru, mida taimed saavad omastada, on väike, võivad leetunud mullad kannatada veepuuduse all ka tavapärase sademehulgaga suvedel. Muldkatte hea veeläbilaskvuse tõttu uhitakse nad sügise ja kevaditi läbi ning mulla ülemine osa jääb liikuvate ühendite tõttu ühtelugu vaesemaks. Osa veega kaasatud ühendeid kuhjub sisseuhtehorisonti, ent osa võib ebasobiva mullakäitluse korral sattuda põhjavette või külgvooludega veekogudesse. Kui muldkate pestakse läbi, suureneb leetunud mulla kaltsiumivaegus, halveneb huumuse kvaliteet ja muld hapestub. Vähesese huumuse ja füüsikalise savi sisalduse tõttu on leetunud muldade neelav kompleks väikese mahutavusega.

Kui neid muldi rakendatakse põllumaana, tuleb neid olenevalt mulla seisundist ja kasvatatavast kultuurist väetada ja perioodiliselt (nelja kuni kuue aasta tagant) lubjata: siis väheneb aktiivne happesus, liigne liikuva alumiiniumi sisaldus ning paraneb kaltsiumi- ja huumusseisund.

Gleistunud leetunud muldade kasutamine põllumaana eeldab üldjuhul korralikku kuivendamist, mis parandab nende õhu- ja soojusrežiimi.

Leetunud muldade metsa- ja rohumaa taimkatte ja produktiivsus. Looduslikud leetunud mullad on muld- ja taimkatete vastastikuste mõjutuste käigus kattunud laane- ja palumetsadega, kus kasvavad peamiselt jänesekapsa-, jänesekapsa-pohla-, mustika- ja mustika-jänesekapsa männikud, vahel ka kuusikud ja kaasikud.

Füüsikaliste omaduste tõttu on leetunud mullad kergesti haritavad, kuid samas harimisõrnad.

Suurema savisisalduse korral (saviliiv liivsavi või savikate vahekihtide leidumine) on neile kasvanud jänesekapsa-männi-kuuse-kase segametsad. Alusmets on leetunud muldaga puistutes hõre (pihlakas, vaarikas); puhmarindesse kuuluvad peamiselt mustikas ja pohl. Rohurinne on valdavalt hõre ja liigivaene (palu-härghein, kilpjalg, maikelluke, metskastik jt). Suure katvusega samblarindes domineerivad palusammal, laanik, kaksikhammas ja lehviksammal.

Looduslike rohumaid leidub leetunud muldadel vähesel määral. Mitmekülgsema mineraalse ja keemilise potentsiaaliga leetunud muldadele on kujunenud parasniisked ja kuivad palurohumaad hariliku kasteheina – punase aruheina, maarjahiina või luht-kastevarre kooslustega. Kvartsirikastele liivadele on kujunenud lamba-aruheina – jussheina, lamba-aruheina – nõmmtarna, lamba-aruheina – kassikäpa ja kanarbiku – võnk-kastevarre kooslustega kuivad nõmmerohumaad. Piiratult leidub ka niiskeid palurohumaad hirsstarna – hariliku tarna ja tedremarana – luht-kastevarre kooslustega.

Leetunud muldadel kasvavate männimetsade boniteet ulatub II–III klassi piiridesse. I boniteediga on liivsavite vahe- ja aluskihtidega saviliiva erimisel kasvavad puistud. Looduslike leetunud metsamuldade bioaktiivsust saab suurendada, istutades rohkem lehtpuid. Nende mineraalainerikas varis laguneb kiiremini.

Metsa kasvuks sobivate veelude tõttu on gleistunud mullad sageli produktiivsemad parasniisketest.

Leetunud liivmuldadel asuvate looduslike rohumaa väikese söödaväärtusega kuiva heina saagikus on vaid 0,5–0,8 tonni hektari kohta. Liivsavi lõimise korral paraneb nii söödaväärtus kui ka saagikus (1,5–1,8 t/ha). Gleistunud leetunud rohu-

maamuldade taimestikku iseloomustab üldiselt vähene söödaväärtus ja väiksem saagikus (kuiva heina saak alla 1 t/ha).

Leetunud muldade kasutamine

haritava maana. Leetunud mullad on piiratud kasutussobivusega põllumaad. Viljakama mulla puudumisel regioonis kerkib üles ka nende harimise vajadus. Leetunud põllumuldade põhilised puudused on järgmised: 1) liigne happesus, mis säilib alusmullas ka lupjamise korral, sestap on huumus küllastamata ning muld toksiline (liikuva alumiiniumi ja mangaani tõttu); 2) taimedele omastatava veevaru vähesus mullas; 3) mulla orgaanilise aine bakteriaalse lagunemise piiratus; 4) gleistunud muldade ajutine liigniiskus, mis häirib kevaditi ja sügiseti põllutöid.

Leetunud põllumuldade huumushorisondi struktuursus on halvasti välja kujunenud, harimisele vastupidavaid mullasõmeraid leidub



◇ 5. Leetunud muldade jaotus veeolude järgi

üksnes vähesel hulgal. Põhjus on liivade vähene sidusus, väike savi- ja orgaanilise aine sisaldus ning liigne happesus. Füüsikaliste omaduste tõttu on leetunud mullad kergesti haritavad, kuid samas harimisõrnad.

Leetunud põllumullad kuuluvad keskmisse kuni halba kvaliteediklassi. Kui gleistunud leetunud muldi kui-

vendada, võivad nad muutuda sobivaks nii teraviljade kui ka kartuli ja põldheinete kasvatamiseks.

Põllukultuuridest sobivad leetunud muldadele enim rukis, kartul, tatar, lina ja segatised. Heintaimedest saab nendele muldadele hästi kohase lupiini kõrval kasvatada ohtetut luset, keraheina ja mitmesuguseid põldheinasegusid. ■

- Astover, Alar (koost) 2012. Mullateadus. Õpik kõrgkoolidele. EMÜ, Tartu.
- Eesti Põllumajandusprojekt [EPP] 1978 ja 1985. Haritavad mullad (1978). Metsamullad (1985). – Eesti NSV mullastik arvudes II ja IV.
- Maa-amet 2001. Vabariigi digitaalse suuremõõtkavalise mullastiku kaardi seletuskiri. Tallinn.
- Maa-uuringud 2009. Eesti mullastiku kaart – geoportaal. maaamet.ee.

Raimo Kölli (1940) on bioloogiadoktor, Eesti maaülikooli emeritprofessor, Eesti mullateaduse seltsi auliige.

Tõnu Tõnutare (1964) on põllumajandusteaduste doktor, Eesti maaülikooli teadur, Eesti mullateaduse seltsi liige.

MOTOHOBI

MOTOHOBI.EE

CFMOTO CFORCE 1000

Sahk ette ja lund lükkama!
Meie juurest leiad kõik vajaliku, et talveks täielikult valmis olla!

Vaata lisaks: motohobi.ee ja epood.motohobi.ee

GARANTII
3 aastat
3000 KM



Rohelise hiidkupra eoskuprad lamatüvel, taustal elupaik: sellele liigile on meelepärased vanad niisked okas-segametsad, kus leidub talle sobilikku kõdunenud lamapuitu

Ühejalgne mehike metsa sees, roheline pugu punnis ees: roheline hiidkupar

Tänavuse aasta sammaltaim on roheline hiidkupar. Seda väikest omapärase välimusega sammalt võib kohata üksnes vanas niiskes okas-segametsas kõdupuidul. Niisama põnev liik on tema suguvend lehitu hiidkupar.

**Nele Ingerpuu, Piret Lõhmus,
Kai Vellak**

Hiidkupra perekond (*Buxbaumia*) kuulub ainsa perekonnana samanimelisse sugukonda. Praeguseks on maailmas teada vaid 12 liiki hiidkupraid, kellest Euroopas ja Eestis leidub kaks liiki: lehitu hiidkupar (*B. aphylla*) ja roheline hiidkupar (*B. viridis*). Mõlema liigi esmakirjelduse aluseks olnud eksemplarid pärinevad Euroopast.

Lehitu hiidkupra leidis saksa arst Johann Christian Buxbaum Astrahani lähedalt ja kirjeldas taime juba 1728. aastal piirkonna taimestiku ülevaates, andmata talle nime. Pikka aega puudus sel kummalise välimusega samblal üldse teaduslik nimetus ning teda nimetati eoskupra erilise kuju järgi „seent kandvaks samblaks“ (ingl *Mushroom headed Moss*), „kabjasamblaks“ või „kärnasamblaks“ (pr *Pied de cheval*, sks *Schorfmoos*). Veidra väli-



Foto: Nele Ingerpuu

Rohelise hiidkupra noor ja vana eoskupar ühel pildil: noor eoskupar on roheline ja püstine, vananedes muutub pruunikamaks ja lameneb

musega eoskupra tõttu kaheldi isegi tema kuulumises sammaltaimede hulka. Esmakirjeldaja J. C. Buxbaumi järgi andis perekonnale ladinakeelse nimetuse saksa botaanik Johann Hedwig aastal 1801 ilmunud töös [1].

Rohelise hiidkupra kirjeldas 1815. aastal šveitsi botaanik Augustin Pyramus De Candolle Prantsusmaalt korjatud eksemplaride alusel. Tema pidas rohelist hiidkupert lehitu hiidkupra varieteediks, liigi staatuse sai taim alles 1826. aastal. Praegu on rohelse hiidkupra rahvakeelne nimetus nii Inglismaal kui ka Rootsis roheline kilpsammal (*green shield-moss*, *grön sköldmossa*), Soomes kõdukabisammal (*lahokaviosammal*), Saksamaal aga roheline käbussammal (*Koboldsmoose*).

Eestis leiti samuti kõigepealt lehitu hiidkupa, juba 1852. aastal, ja alles 1922. aastal roheline hiidkupa. Rohelise hiidkupra kogus Ruhnu saarelt loomaarst Gottlieb Stange ning see eksemplar on hoiul Eesti loodusmuuseumi samblaherbaariumis. Hiidkupra eestikeelne nimetus avaldati esimest korda Eesti sammalde nimistus 1994. aastal [3].

Hiidkupra perekond on sammalde hulgas väga eriline. Nad kuuluvad lehtsammalde klassi, ometi on hiidkupra lehed peaaegu olematud. Vaid hoolega luubi all vaadeldes võib eoskupra harjase allosas leida imepisikesi servast normaalisi lehti. Seevastu on nende eoskupraad suisa hiiglaslikud, kasvades kuni 9 mm pikkuseks: see on tubli saavutus ka kõigi teiste sammalde eoskupaarde hulgas.

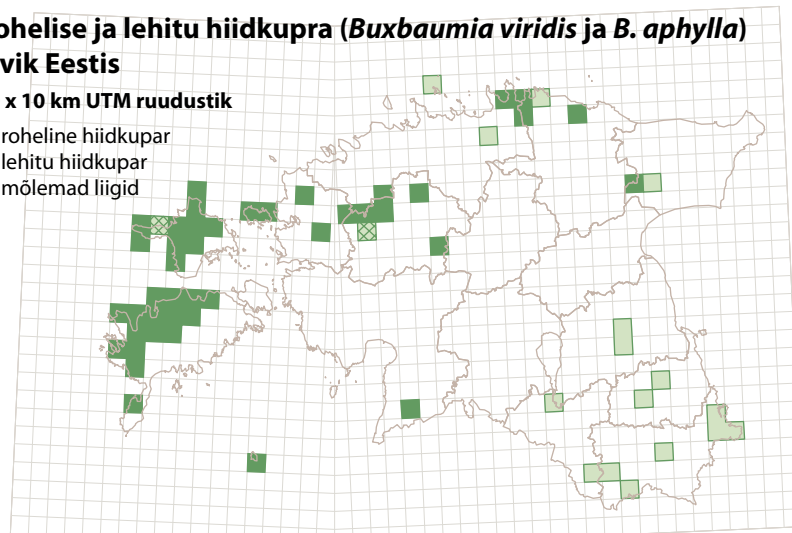
Eoskupaar kinnitub harjasele, mis tõstab teda substraadist peaaegu sentimeetri kõrgemale. Valminud eosest areneb hiidkupal eelniit: üherakuline roheline või pruunikas niidistik, mida isegi luubiga on looduses keeruline kindlaks teha. Eelniidil arenevad soodsates oludes suguorganid ja seejärel eoskupaad.

Tasub märkida, et hiidkupaad on kahekojalised samblad. Tillukesed emased ja isased peavad üksteist soojatkamiseks selles mikrometsas ka üles leidma ehk emas- ja isassuguor-

Rohelise ja lehitu hiidkupra (*Buxbaumia viridis* ja *B. aphylla*) levik Eestis

10 x 10 km UTM ruudustik

- roheline hiidkupaar
- lehitu hiidkupaar
- mõlemad liigid



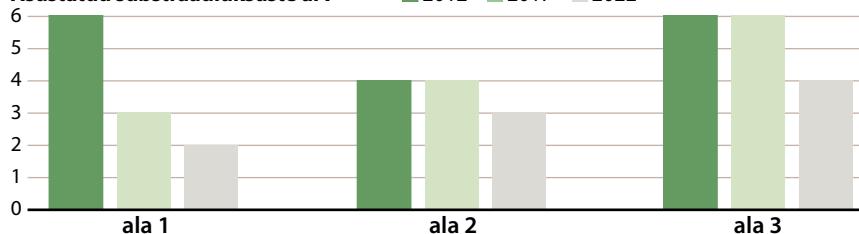
Rohelise hiidkupra seiretulemused 2012–2022

Seiret on tehtud alates 2005. aastast iga viie aasta tagant ning seirealad asuvad Hiiuimaal.

Aastast 2012 on kolm seireala ning populatsioonide suurust hinnatakse asustatud substraadiüksuste, näiteks kõdukändude, lamatüve ja turbapaljakute arvu järgi.

Asustatud substraadiüksuste arv

■ 2012 ■ 2017 ■ 2022



Eoskupaar kinnitub harjasele, mis tõstab teda substraadist peaaegu sentimeetri kõrgemale.

ganid peaksid paiknema lähestikku. Isased sugurakud liiguvad emastaimeni ainult tilkvees ujudes, kuid on arvatud, et neid võivad edasi kanda ka putukad.

Mõlema hiidkupraliigi eoskupaad on noorena rohelised ja püstised, vananedes lamenevad ja värvuvad pruunikamaks. Rohelise hiidkupra valminud eoskupaar on kollakaspruun, lehitul hiidkupal aga punakaspruun. Ent erinevusi on veel: rohelse hiidkupra vanadel eoskupaardel rullub kutiikula kogu eoskupra pealmise pinna ulatuses maha, lehitul hiidkupal aga vaid eoskupra suudme ümber. Rohelise hiidkupra eelniidil võivad areneda ka sigikehade ehk vegetatiivsete levisite kogumid. Sigikehad on pruunikas-rohelised ja mitmerakulised, nende

läbimõõt on umbes 40 µm ning pind näseline. Väliselt meenutavad rohelse hiidkupra sigikehade kogumid puidusamblike (*Placynthiella*) ja kruup-samblike (nt *Micarea prasina*) talluseid.

Rohelise hiidkupra elustrateegia. Rohelise hiidkupra imeväikestes lehtedes puudub klorofüll. Fotosünteesivõimelised on aga eelniit, noor eoskupaar ja eosed. Kupaarde eluga on võrdlemisi lühike: nad hakkavad arenema enamasti hilissügisel ning eosed valmivad järgmiseks suveks.

Ühte kuprasse mahub mitu miljonit pisikest, vaid 12-15 µm läbimõõduga rohelist eost. Rohelise hiidkupra populatsioonide suurust hinnatakse asustatud substraadiüksuste (näiteks kõdukänd, lamatüvi, turbapaljak) arvu järgi. Seni on liigi otsingutel looduses keskendunud eoskupaardele. Samuti võiks otsida sigikehasid, kuid asjaomane teave ja kogemused on veel kesised.

Uuringute järgi kõigub eoskupaarde



Lehitu hiidkupra eoskuprad on rohelise hiidkupra omadest punakamad. Ent mõlemal on kuprad tähelepanuväärselt suured, kuni 9 mm pikkused

hulk väga suures ulatuses nii kuude kaupa kui ka aastati, sealjuures võivad nende hulka vähendada varased öökülmad, kevadised kõrged temperatuurid koos vähese sademehulgaga ja suvine kuivus. Peale nende ohutegurite söövad noori eoskupraid teod, linnud ja närilised, kusjuures ära võidakse süüa isegi kõik üht lamatüve asustavad eoskuprad.

Ilmselt piisab siiski soodsatel aastatel valmivatest eostest, et taastada populatsioon või asustada uusi sobivaid kasvupindu. Valminud eosed on aga väga tundlikud kuivamise suhtes: hävitavalt mõjub üle kahe ööpäeva kestnud kuivus. Kuivaperioode aitavad rohelisel hiidkupral üle elada eelniidil moodustuvad sigikehad, mis on kuivusele suhteliselt vastupidavamad ning säilivad kauem. Kui eosed levivad peamiselt tuule abil, siis sigikehakesi aitavad levitada pigem loomad.

Teave leiupaikade kohta aina paraneb. Maailmas hõlmab rohelise hiidkupra levila põhjapoolkera boreaalse vöötme. Ta on levinud üle terve Euroopa, eelistades merelise kliimaga piirkondi. Euroopa lõunaosas on roheline hiidkupa levinud ainult alpiinses vööndis, kus niiskeid ja varjulisi okasmetsi leidub piisavalt. Kogu oma levila piires kasvab

teda sobivates kasvukohtades siiski hajusalt.

Kuigi esmaleiust Eestis on möödas juba sada aastat, olid veel selle sajandi alguses teada vaid üksikud rohelise hiidkupra leiukohad Hiiu- ja Saaremaal. Eesti mandriosast leiti liiki esimest korda alles 2015. aastal. Viimastel aastatel tehtud inventuurid on toonud uusi leiukohti nii saar-

Roheline hiidkupa kasvab niisketes okas-segametsades väga kõdunenud lamapuidul või niiskel turbapaljakul.

tel kui ka mandriosas ning praegu ei ole roheline hiidkupa Eestis enam haruldane.

Roheline hiidkupa kasvab niisketes okas-segametsades väga kõdunenud lamapuidul või niiskel turbapaljakul. Ta asustab ühes leiukohas vaid vähe-seid selliseid kasvupindu, seega ei piisa üksi kõdupuidust, vaja on ka teisi sobilikke olusid. Eeskätt on oluline piisav niiskus, kuid kasvu võib takistada ka substraadi väike fosforisisaldus ja liigne happelisus.

Ehkki Eestis on aeg-ajalt märgatud külluslikult eoskupraid, on tavalisemad siiski ühe-kahe eoskupraga

notid. Arvatakse, et uute kasvukohade hõivamisele seab suuresti piirangud just eoste vähesus, kuna arenevatest eoskupardest saavad küpseks ainult ligikaudu pooled, ülejäänud süüakse lihtsalt ära. Ka Eestis on üsna hiljuti teada juhused, kui Tallinna botaanikaiaia värskes kaitsealuste sammalde aias pistsid nälkjad nahka kõik rohelise hiidkupra vasttärrganud eoskuprad.

Meie kahte hiidkupraliiki aitavad peale välimuse eristada erisugused kasvukohad. Roheline hiidkupa vajab elupaigana niiskeid varjulisi okasmetsi ja substraadiks peamiselt kõdupuitu. Seevastu lehitu hiidkupa kasvab kuivades ja valgusküllastes kohtades: liivikutel ja luitemännikes maapinnal. Ka nende kahe liigi levila erineb Eestis mõneti: roheline hiidkupa on valdavalt levinud läänesaartel ja Põhja-Eestis, lehitu hiidkupa aga Ida- ja Kagu-Eestis.

Meie metsade elustiku väike kaitseingel. Roheline hiidkupa võeti Eestis kaitse alla 1994. aastal, esialgu teises kaitsekategoorias, sest kõige kõrgemat kaitsekategooriat ühegi samblaliigi puhul tol ajal ei rakendatud. Alates 2004. aastast on ta aga kuulunud esimesse kaitsekategooriasse. Seetõttu võetakse kõik rohelise hiidkupra ilmsiks tulevad leiukohad kaitse alla; neil aladel on keelatud metsa majandada.

Rohelise hiidkupa riiklikku seiret alustati meil 2005. aastal ning seda tehakse iga viie aasta tagant. Esmalt seirati liiki ainult ühes kohas Hiiumaal ja loendati üksnes eoskupraid. Alates 2012. aastast on lisandunud veel kaks seirekohta Hiiumaal ning liigi seisundit hakati hindama asustatud substraadiüksuste arvu alusel (vt joonist).

Ligi kahekümneaastase seireperioodi möötmete järgi võib roheline hiidkupa eri seireaastatel kasvatada rohkem või vähem eoskupraid, kuid uusi ulatuslikke kasvupindasid ta hõivanud ei ole.

Väga spetsiifilise kasvukoha- ja elupaigakao tõttu on roheline hiidkupa arvatud Euroopas Berni konventsiooniga kaitstavate liikide nimistusse. Ta

kuulub ka Euroopa loodusdirektiivi teise lisa liikide hulka. See kohustab seisma hea selle eest, et tema asurkond püsiks soodsas seisundis kõikides Euroopa riikides, kus liiki leidub. Seepärast on viimastel aastatel Euroopas tehtud mitu uuringut, et välja selgitada tema levik ja ökoloogilised nõudlused.

Kindlasti on roheline hiidkupra eriline välimus andnud võimaluse kaasa- võtta hõlpsamini harrastusteadlasi, kelle panuse tõttu koguneb samuti teavet leviku kohta. Hiljutised uurimistööd on täiendanud liigi levikuandmeid üle Euroopa.

Viimase Euroopa sammalde ohustatuse hindamise alusel [2] on roheline hiidkupra arvatud Euroopas ohu- väliseks liigiks, kuid paljudes riikides kuulub ta endiselt ohustatud liikide hulka. Nii on see ka Eestis ning meie naaberriitel Soomes ja Lätis.

Rohelist hiidkupart ohustavateks põhiteguriteks peetakse väga kõdu- nenud okaspuidu vähesust, vanade okasmetsade aina kahanevat pindala ja killustumist ning kliimasoojenemise tõttu muutunud kohalikku ilmas- tikku, näiteks kuivemad suved. Selle liigi populatsioonide suurus kõigub väga suures ulatuses, olenedes sade- metest. Seetõttu on ta eriti haavatav äärmuslike temperatuuri- ja kuiva- perioodide suhtes.

Selleks et selgitada roheline hiid- kupra tähtsust katusliigina, tehti mullu tema valitud elupaikades sambla- ja samblikukoosluste inven- tuur. Siht oli kirja panna kõik seal leiduvad sambla- ja samblikuliigid. Uuritud proovialadelt leiti kõikide lii- kide hulgas ka 27 looduskaitse mõttes väärtuslikku samblaliiki ja 36 sambli- kuliiki. Seega hoiame roheline hiidku- pra elupaiku kaitstes ka teisi ohusta- tud või looduskaitse seisukohalt väär- tuslikke sambla- ja samblikuliike.

Aastail 2020–2022 uurisid Oskar Rumm ja Piret Lõhmus roheline hiid- kupra elupaikade ökoloogilisi olu- sid Saaremaa metsades. Selgus, et lamatüvede hulk ja omadused ning ilmastikuolud võivad olla sarnased nii hiidkupraga metsakooslustes kui ka naabruses olevates sama tüüpi metsa-



Foto: Nele Ingerpuu

Hiidkupra sigikehade ehk vegetatiivsete leviste kogumid kõdupuidul. Mitme- rakuliste ümarate klorofüllil sisaldavate sigikehade lähimõõt on umbes 40 µm. Nende parem kuivusetaluvus aitab rohelisel hiidkupal kuivaperioodid üle elada



Foto: Kadri Pärtel

Rohelise hiidkupra äräsöödud eos- kuprad: järele on jäänud ainult harja- sed. Eoskupaardega maiustavad näiteks teod, linnud ja närilised

des, kust liiki siiski ei leitud. See kin- nitab, et näiliselt sobivaid kasvukohti roheline hiidkupra paraku kiiresti ei asusta ning ta võib olla ohustatud ka oma praegustes leiukohtades.

Jääb hõlpsasti meelde ka sambla- võõrale inimesele. Roheline hiid- kupra on üks väheseid samblaid, kes on küll vähemärgatav, ent kelle tun- nevad ära isegi üsna samblavõõrad

inimesed. Piisab vaid ühest kohtumi- sest, et tekiks hasart teda ikka uues- ti ja uuesti leida. Roheline hiidkupra on meie vanade niiskete okasmetsa- de tunnusliik ning katusliik teistelegi samas koosluses elavatele sammalde- le ja samblikele.

Ent roheline hiidkupra varju ei tasu jätta tema tõmmukamat sugu- venda lehitut hiidkupart. Temagi ei ole Eestis laialt levinud ja on arva- tud meil ohulähedaste liikide hulka. Lehitu hiidkupra elupaigaks olevad liivikud on Eestis samuti ohustatud kooslused ning nende kinnikasvami- sel võib liik kaduda. ■

1. Hedwig, Joannis 1801. Species *Muscorum Frondosorum*. Sumtu Johannis Amrosii Barthii, Lipsiae [Leipzig].
2. Hodgetts, Nick; Lockhart, Neil 2020. Checklist and country status of European bryophytes – update 2020. Irish Wildlife Manuals 123: 1–95. National Parks and Wildlife Service, Department of Culture, Heritage and the Gaeltacht, Ireland.
3. Ingerpuu, Nele; Kalda, Aino; Kannukene, Leiti; Krall, Heljo; Leis, Mare; Vellak, Kai 1994. Eesti sammalde nimestik. Abiks loo- dusevaatlejale 94: 58. Eesti teaduse akadee- mia, Tartu.

Nele Ingerpuu (1954) ja **Kai Vellak** on (1963) Tartu ülikooli ökoloogia ja maa- teaduste instituudi brüoloogid ja **Piret Lõhmus** (1974) on looduskaitsebioloog.



Hoolimata välisest sarnasusest ei ole lendorav ja harilik orav konkurendid

Tänavuse aasta loom lendorav on endiselt ohus

Lendorav on varemgi olnud aasta looma kandidaat. Põhjusti, miks ta alles tänavuse aasta loomaks valiti, on mitu.

Uudo Timm, Liisa Rennel

Viiimasel aastakümnel on meedias üsna tihti kajastatud lendorava elukäiku, temast on saanud looduskaitse sümbol. Ta on vanade loodusemetsade katusliik, kelle elupaikades leiavad turbe sajad vähem märgatavad ohustatud liigid. Ometi on osa metsamajandajaid võrdsustanud lendorava hoiu ja looduskaitse pahu-pole. Loomale on omistatud lausa üleloomulikke võimeid ja süüdistatud mitmes surmapatus, mille tõttu on läinud pankrotti metsandusettevõtteid ja vähenenud maarahva arv.

Loomulikult kerkib esile uusi küsimusi, millele tahaks nüüd ja kohe vastuseid saada. Näiteks kuidas mõjub lendoravale allmaakaevandamine ja vibratsioon või tuulegeneraatorid? Samas koguneb uut teavet haruldaste liikide kohta üksnes kildhaaval. Muutusi saame selgemalt hinnata ja seoseid leida alles aastate või isegi aastakümnete vältel kogutu põhjal. Seepärast on varem leitud, et aasta loomaga seotud üritustel ei jätkuks kogu aasta jooksul uut teavet, mida üldsusega jagada.

Ent nüüd on juba viiendat aastat käsil Soome-Eesti LIFE-i projekt „Koostöö parandamiseks lendorava

kaitset Euroopas“ („Co-operation for improving the conservation of the Flying Squirrel in Europe“, LIFE17 NAT/FI/000469). Nõnda saame täiendada teadmisi lendoravate kohta ja ka praktilisi kogemusi lahendamaks erilaadseid olukordi siin- ja sealpool Soome lahte.

Projekti esimese etapi eesmärk on täpsustada lendorava elupaikade võrgustiku ulatust: inventeerida teadaolevaid ja potentsiaalseid elupaigametsi ja koostada elupaikade ühenduskoridoride mudel. Tulemuste põhjal koostatakse metsamajanduskavad. Kavade koostajad otsivad võimalusi majandada eelkõige erametsa, arvestades lendorava elutingimusi.

Lendorava elupaigavõrgustiku metsadesse ei sobi lageraied, kuid võrgustikus leidub osi, kus saab majandada näiteks püsimeetsana ja teha valikraiet. Seal, kus raietega on elupaigametsi kahjustatud ja nende vahelised ühendusteel läbi lõigatud, tuleb olukorda püüda parandada ja asuda kujunduskavade järgi võrgustiku toimivust taastama.

Projektis osaleb 13 partnerit Soomest ja 5 Eestist; omavahel vahetatakse alatasa nii uut teavet kui ka praktilisi kogemusi. Valmis on saanud lendorava kaitse ajakohastatud tegevuskava. Lendorava-aasta jooksul püüame tutvustada selle salapärase looma elu, vajadusi ja tulevikuväljavaateid, samuti liigi elupaikade kaitse probleeme ja metsade majandamise mooduseid. Ühtlasi annab see võimaluse taas tõstatada, kuidas õiglasemalt hüvitada lendorava elupaikadest ja laiemalt looduskaitsest tulenevaid piiranguid, näiteks rakendades maadevahetust või suurendades metsatoetusi. Praegused toetused on jäänud ajale jalgu ega kompenseeri enamasti isegi majapidamise küttepude maksumust.

Kus lendorav elab? Kuni möödunud sajandi lõpuni oli lendorav tuntud kui kaugete ürgsete metsade asukas, keda olid kohanud vähesed. Tavaliselt on lendoravat nähtud pesapuid langetades, aeg-ajalt on harukordsetest juhtumitest kirjutatud ajalehtedes või Eesti Looduse veergudel [1, 2, 4]. Öise elu-

viisi tõttu tegutseb lendorav metsas üldjuhul siis, kui inimesed seal enam ei liigu. On isegi arvatud, et sellist looma polegi olemas, sest teda pole ju nähtud – nii on lendorava kohta läinud ringlema nii mõnigi müüt.

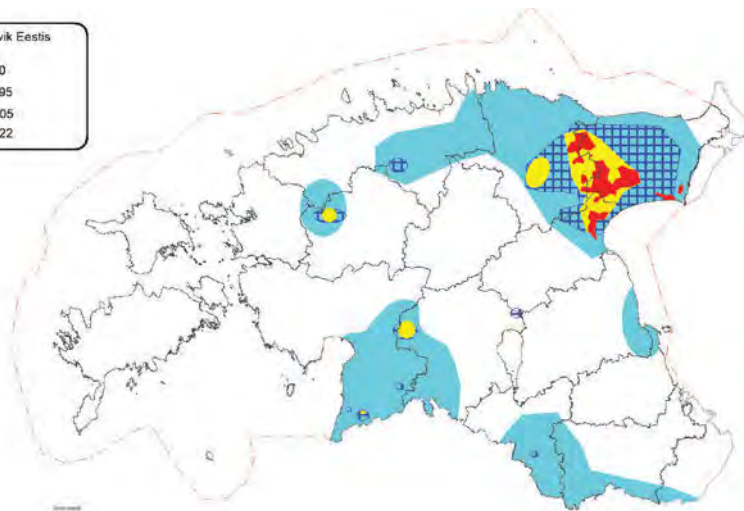
Kas lendorav on ikka ainult kaugete ürgmetsade asukas? Tõepoolest, lendoravad võivad asustada vanade õõnsate haabadega metsi, mis asuvad kaugel rabasse ulatuvatel poolsaartel, kuid samas ei ole need ainsad elupaigad. Neile võivad olla kohased ka vanemad metsad inimasulate lähedal või isegi linnapargid.

Oluline ei ole kaugus inimeste elumajadest, vaid turvaliste varjupaikade olemasolu ja ühendus ümbruskonna teiste sobivate elupaikadega. Siit tuleneb ka vastus väitele, et Soomes on lendoravad juba nii tavalised ega mahu metsadesse enam ära ning tulevad elama linnadesse ja asuladesse. Tegelikult ei lähe lendoravatel Soomes sugugi nii hästi ning viimaste hinnangute järgi on liigi arvukus seal vähenenud ja elupaigad üha enam killustunud. Seetõttu on lendorav nüüd kantud ka Soomes ohustatud liikide nimekirja.

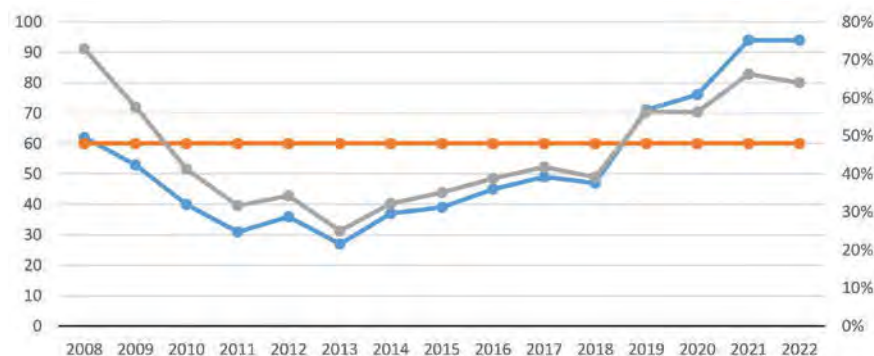
Soome metsad on valdavalt intensiivselt majandatud, seepärast ei ole puutüvedes enam piisavalt looduslike õõnsusi. Asulate parkides ja parkmetsades, mille esmaotstarve on pakuda puhkevõimalusi ja hoida mikrokliima tasakaalu, ei langetata puud kvaliteetse puudu saamise eesmärgil. Seal saavad vanemates haabades kujuneda lendoravatele sobivad pesaõõnsused. Kuna lähikonna majandusmetsas ei leidu õõnsusi piisavalt, asustavadki lendoravad meelsamini asulate metsi ja parke kui majandusmetsi. Ka meil elavad lendoravad Iisakus Täriveres mäel ning nii mõnigi pesapuul asub elamu vahetus naabruses või lausa aianurgas.

Kas lendoravad on ainult öise eluviisiga loomad? Valdava osa aastast on lendoravad aktiivsed videvikus ja öötundidel, kuid tiinuse ja poegade kasvatamise ajal tegutsevad emasloomad ka päise päeva ajal. Sel ajal on emaste energiavajadus suur: lühikese öö jooksul saadud kõhutäiest ei piisa

Lendorava levik Eestis



1. Lendorava leviku muutused Eestis



2. Lendorava asustatud leiukohtade arvu (sinine) ja asustatuse osakaalu (hall) muutused. Oranžiga on märgitud taotletav leiukohtade arv „Eesti keskkonnanraategia 2030“ järgi



Lendorav kasutab pesamaterjaliks samblikku, mis tagab alati kuiva pesa

pikaks päevaks, et poegi imetada. Nii ei jäägi lendoravaemadel muud üle kui tulla keskpäeval turvalisest õõnsusest välja ja minna puulatva lehti sööma. Vahel venivad need söögiajad lausa paaritunnisteks.

Samuti liiguvad päeval ringi noorloomad, kes ema toitumise ajal hakkavad maailma avastama. Nad liiguvad põhiliselt pesapuul. Suuremaks saades hakkavad nad koos emaga käima lehti söömas. Isasloomad käivad valgel ajal haruharva väljas. Seevastu kasutavad nad selleks suvel ära kõik videviku- ja öötunnid. Sügisel ja talvel, kui ööd on pikad, jätkub aega öhtu- ja hommikusöögiks ning vahepeal ka puhkuseks soojas pesas.

Miks lendoravaid siiski nii harva kohatakse? Radiotelemeetriiliste uuringute ja rajakaamerate salvestiste järgi tulevad lendoravad pesaõõnsustest tavaliselt välja alles siis, kui metsas on enam-vähem pime. Pesast lahkudes kaob loomake puuvõraste või kaugemale metsa, kust teda on peaaegu võimatu üles leida isegi jälgimisseadmete abil. Ka päevasel ajal pole võras toimetavat lendoravat



Lendorava aktiivsuse ja käitumise uurimisel kasutatakse rajakaameraid. Salvestistelt selgub seegi, kes veel neid õõnsusi kasutavad. Fotol seadistab rajakaamerat Uudo Timm

kuigi lihtne märgata. Vähimagi ohu korral tarduvad lendoravad paigale; pealegi sulandub nende karvavärvus ühte haavakoore ja sellel kasvavate samblike omaga.

Lendorav on Eestis loodusmälestisena olnud kaitse all terve sajandi. Johannes Lepiksaar juhtis juba 1937. aastal tähelepanu vajadusele kaitsta lendorava elupaigametsi, kuid pikka aega ei jõudnud lendorava kaitse paberilt loodusesse [3]. Ehkki 1970. ja 1980. aastatel peeti metsamajandites arvestust lendoravate leiukohtade üle nagu teistegi kaitsealuste liikide korral, olenes see teave metsnikest ja metsaülematest: kui hästi nad suutsid lendoravate tegevusjärgi tuvastada ja kui palju nad neid kirja panid. Nii oskas 1986. aastal vaid 13 tolaeagsest metskonda vastata, et nende valdustes oli viimase 10 aasta jooksul teada lendoravate elupaiku [5].

1994. aastal võeti vastu „Kaitstavate loodusobjektide seadus“, millega kehtestati lendoravate pesapuude ümbruses raiekeeld ning lendorava elupaiku hakati kaitsealade koosseisus kaitse alla võtma. Selleks ajaks oli suurem osa metsamajandite kartoteekides kirja pandud leiukohtadest pöördelistel aegadel aga juba maha raiutud. Alates möödunud sajandi

algusest on lendorava levila Eestis pidevalt ahenenud ja praeguseks võib seda liiki leida veel üksnes Alutaguse piirkonnas (◊ 1).

Ikka ülimalt ohustatud. Kahjuks on ka Alutaguse lendorava-asurkond jagatud mitmeks väiksemaks rühmaks, mida eraldavad suuremad lagedad alad. Varasemad sidusad metsalaamad on killustunud ja leiukohtadevahelised ühendusteel sageli suurte lageraielankide ja madalate noorendikega läbi lõigatud. Ka ei loo siinsed kaitsealad sidusat võrgustikku, vaid pigem saarestiku: asurkonnad on eraldatud. Lendoravale on tähtis, et emasloomade elupaigametsad oleksid omavahel ühendatud. Selle tagavad vähemalt 15 meetri kõrguse puittaimestikuga alad. Siis pääsevad isasloomad jooksuajal emasloomadele kosja ja noorloomad saavad sünnikohast laiali hajuda.

Väikese asurkonna killustumine ja sobivate elupaikade hävimine on kujunenud peamisteks ohtudeks. Need on põhjused, miks lendorav kuulub Eestis kriitilises seisundis liikide hulka. Väikestes rühmades on iga isend eriti tähtis. Juhul kui väikeses metsaosas on õnnestunud paljuneda, peavad noorloomad vaba kodupiirkonna leidmiseks sünnikohast lahkuma. Seepärast on viimas-

tel aastatel pingsama tähelepanuga inventeeritud sobivaid metsi teadaolevate elupaikade ümbruses; töösse on suure panuse andnud ka vabatahtlikud talgulised.

Häid tulemusi on hakanud andma ka riigimetsa majandamise keskuse kaardistatud ja hoitud liikumiskoridoride ja sealsete pesametsaks sobivate nn ökoloogiliste astmelaudade kaitse. Koos raieplaanidesse kantud metsaosade varasema inventeerimisega on viimastel aastatel riigimetsas ära hoitud nii mõnegi asustatud elupaiga häving.

Seireandmete järgi on kõige kriitilisem aeg loodetavasti möödas: asustatud leiukohtade arv on viimasel kümnel aastal tasapisi taas suurenenud (◊ 2). See siiski ei tähenda, et lendoraval läheb nüüd hästi. Väikseid isoleeritud alamasurkondi ohustavad juhuslikud mõjutused. Lendorava leiukohtades on vanade metsade kildud nii ahtad, et sinna mahub keskmiselt elama ainult üks emasloom või siis kaks. Ühe emaslooma kodupiirkond on keskmiselt kaheksa hektari suurune ning üldjuhul need piirkonnad omavahel ei kattu. Vanad metsad on ka händkakkude ja nugiste meeliselu paik. Piiratud aladel on kiskjal ja saakloomal üsna suur tõenäosus kokku saada. Ühe õnnetu kohtumise tagajärjel võib selline elupaik jääda aastateks asustamata. Kui aga lähikonnas sigimine õnnestub ja ühendusteel on olemas, suudetakse vabanenud elupaik peagi taasasustada. ■

1. Avila, Erik 1977. Lendoravad Sondas. – Eesti Loodus 28 (6): 356.
2. Lepiksaar, Johannes 1936. Lendorav Aadumäelt (Lääne-Alutaga). – Eesti Loodus 4 (4): 164.
3. Lepiksaar, Johannes. 1937. Imetajate ja lindude looduskaitsest. – Eesti Loodus 5 (2): 88–91.
4. Ploom, Tõnu 1968. Kuidas ma lendoravat kasvatasin. – Eesti Loodus 19 (5): 305–306.
5. Timm, Uudo 2008. Andmeid lendorava levikust Eestis ajavahemikul 1777 kuni 2007. – Eesti Ulukid 11: 57–80.

Uudo Timm (1959) on zooloog, uurinud lendoravat ja teisi Eesti imetajaid.

Liisa Rennel (1988) on keskkonnaametite looduskaitse korraldamise osakonna ekspert.

LIIKUMISVABADUS LOODUSE JÕUL!

Rosacta kreem (rosmariiniõli) on loodusliku päritoluga käsimüügiravim, mis leevendab lihas- ja liigesevalu ning parandab perifeerset vereringet. Turul on palju erinevaid loodusliku päritoluga tooteid, kuid millega erineb just Rosacta kreem (rosmariiniõli)?

Rosacta kreemi (rosmariiniõli) peamised eelised on selle aktiivne koostisosa, millest **10% on rosmariini** (*Rosmarinus officinalis* L.) eeterlik õli - selle ainulaadne toimeviis eristab kreemi teistest sama kategooria toodetest.

Loodusest tulenev topeltjõud toimib kahel viisil:

1. Valu leevendamine.

Toimib valuvaigistina, leevendab valu, vähendab liigeste turset ja jäikust ning parandab päinduvust.

2. Suurenenud perifeerne vereringe. Suurenenud vereringe mõjutatud piirkonnas aitab kaasa kiiremale paranemis- ja taastumisprotsessile.

Lisaks looduse kahekordsele jõule on Rosacta (rosmariiniõli) ohutu kasutamiseks ja rahustava rosmariini lõhnaga.

Kuidas Rosacta kreemi (rosmariiniõli) kasutada?

Kandke kreemi valutavale kohale **2-3 korda päevas**. Toode ei ole rasvane ning imendub kiiresti, seega võib kreemi kanda peale ka vahetult enne riietumist. Rosacta kreem (rosmariiniõli) sobib ka pikaajaliseks kasutamiseks.

Rosacta kreemi (rosmariiniõli) soovitame kasutada, kui teil on valu **alaseljas, õlgades või kaelas**, samuti **jalgades või kätes**, mis takistavad teil teha igapäevaseid - või sportlikke tegevusi.

Seda soovitatakse ka inimestele, kellel on **külmad või valutavad jalad**, mis on põhjustatud pikast istumisest, seismisest, reisimisest või ebasobivatest jalanõudest.

Rosacta kreemi (rosmariiniõli) kohta lisateabe saamiseks külastage www.rosacta.ee.

Käsimüügiravim.

Näidustus: Nõrk lihas- ja liigesvalu ning kergete perifeerset vereringehäirete leevendamine täiskasvanutel. Traditsiooniline taimne ravim, mille näidustused põhinevad pikaajalistel kasutamiskogemustel. Müügiloo hoidja: Medis GmbH

LIIKUMISVABADUS LOODUSE JÕUL!

HARILIKU ROSMARIINI EETERLIKU ÕLIGA

VABANEGE VALUST JA PARANDAGE VERERINGET

Kandke kreemi peale 2-3 korda päevas.

www.rosacta.ee

MEDIS Consumer Health



Tähelepanu! Tegemist on ravimiga. Enne tarvitamist lugege tähelepanelikult pakendis olevat infolehte. Kaebuste püsimise korral või ravimi kõrvaltoimete tekkimisel pidage nõu arsti või apteekriga.



Niiskesse paika, näiteks koopasse, talvituma jäänud liblikatele sadeneb piiskadena veeaur. Ebasoodsates oludes võib liblikas liigniiskuse tõttu ka hallitama minna ja hukkuda. Kui leiate talvituva liblika või mõne muu looma, võib teda küll vaadelda, ent ei maksa kätte võtta ega hingeõhuga soojendada, muidu häirite tema talveund. Pildil olevad talvituvad keldriööolased on pildistatud Piusa koobastes

Keldriöölane magab talveund

Keldriöölast võime kohata nüüd talvelgi, nii et praegu on paras aeg teha temaga lähemalt tutvust ka ajakirja veergudel. Enamikust liblikaliikidest erinev eluviis ja värvikas välimus olid põhiargumendid, mis kallutasid Eesti lepidopteroloogide seltsi liikmeid valima tänavuse aasta liblikaks just seda liiki.

Allan Selin

Öölaste (*Noctuidae*) sugukonnas on maailmas teada umbes 12 000 liiki. Liikide arv muutub, kuna süstemaatikud ja geneetikud selgitavad öölaste sugulussuhteid. Geeniuringute tulemusel arvatakse sugukonda liike juurde või terveid perekondi öölaste hulgast välja.

Keldriöölane (*Scoliopteryx libatrix*) on Euraasia metsavööndis laialdaselt levinud Põhja-Jäämerest Vahemereni ja suhteliselt tavaline. Levila ulatub Atlandi ookeanist Vaikse ookeani, samuti elab liik Põhja-

Ameerika põhjapoolsematel aladel (USA, Kanada). Suuruse poolest on liik tüüpilise öölase mõõtu, tiibade siruulatus umbes 35–45 mm.

Teadusliku nimetuse andis keldriöölasele juba süstemaatika rajaja Carl Linné 1758. aastal. Carl Linné pandud liigiepiteet *libatrix* peaks ladina keeles tähendama kurtisaani ehk õuedaami. Liblika puhkeasendis tiivad võivadki hea kujutlusvõime korral meenutada tolleaegse daami seelikut nii värvi kui ka kuju poolest.

Keldriöölane on üks väheseid liblikaliike, kes talvitub valmiku-
na ehk täiskasvanud lib-

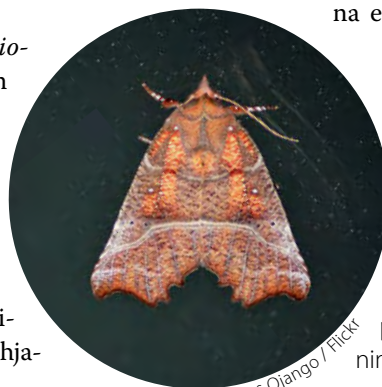


Foto: Urmas Ojango / Flickr

◀ Keldriöölase puhkeasendis tiivad võivad hea kujutlusvõime korral meenutada daami seelikut, selle järgi pani talle teadusliku nimetuse Carl Linné

likana. Eestikeelne nimetus tuleneb sellest, et liblikat võib sageli kohata keldrites, kuhu ta on pugunud talvituma. Loomulikult kohtab teda ka koobastes, kaevandustes, kaevudes, aitades, kuurides ja mujal, kus talvel püsib temperatuur piisavalt soe ja ühtlane. Sageli talvituvad nad samades paikades kus nahkhiired, kes võimaluse korral öölasi meelsasti söövad.

Need liblikad, kes on talve õnnelikult üle elanud, väljuvad kevadel talvituskohtadest, toituvad meelsasti pajuurbadel ja paaruvad. Emased munevad lehtpuudele, eelistades Eestis paju, kuid võivad muneda teistelegi taimedele, näiteks põdrakanepile ja vaarikale.

Röövikud on rohelised, küljel hele triip. Olles piisavalt söönud ja kasvunud, koob röövik lehtede vahele hõreda võrgendist kookoni ja nukub. Valmikud kooruvad nukust juuli lõpul või augustis ning toituvad öösiti öitel ja üleküpsenud marjadel. Keldriöolast peibutab ka valgus: sügisõhtul lahtisest aknast sisse lennanud liblika on ilmselt kohale meelitanud põlev lamp. Talvituspaiga otsivad valmikud augustis-septembris, üksikuid isendeid võib näha len-



Foto: Hsuepfle / Wikimedia Commons

Keldriöolase rööviku küljel olev vööt võib olla helekollane, aga ka tumedam, nagu pildil. Sagedaim röövikute toidutaim on Eestis paju

Nagu ikka ootame loodusesõprade tähelepanekuid aasta liblika kohta koos leiuandmetega loodusvaatluste andmebaasi (Iva.keskkonnainfo.ee). Loomulikult on sinnasamasse teretulnud ka muud leiud ja vaatlused.

damas isegi oktoobris.

Keldriöolase valmikuiga vältab läbi kahe suve: esimesed valmikud kooruvad juuli lõpus ja viimaseid munejaid võib märgata juuli alguses. Meie kliimavöötmes on ta üks piki-

ma valmikuperioodiga liblikaid: hea õnne korral veedab liblikas valmikuna 10–11 kuud. ■

Allan Selin (1964) on Eesti lepidopteroloogide seltsi liige.

www.KL24.ee www.helmic.ee

KÄSITÖÖSÖBRA KAUBAMAJA 24 H SINU ARVUTIS
Kokku üle 120 000 toodet

UUE HOOAJA KANGAVALIK KOHAL!

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



Kesktalvine veelinnuloendus Undva ninal 22. jaanuaril 2019. Meelis Sepp, Volha Vaskevich ja Ihar Suvorau

Miks talvel alustada linnuvaatlusi?

Martin Tikk

Kas talv on parim aeg hakata tegema linnuvaatlusi? Mõneti küll, sest kõige lihtsam on alustada aialindude vaatlemisest ning neid sobivates oludes toita. Nii avaneb võimalus linde lähemale meelitada ja neid täpsemalt määrata. Pealegi elutseb Eestis talviti märksa vähem linnuliike kui teistel aasta-aegadel, seetõttu saab paljud linnuliigid juba eos välistada.

Linde tasub hakata toitma siis, kui miinuskraadid on kestnud paar nädalat või katab maad püsiv lumikate. Tähtis on toita korrapäraselt kuni külma- või lumeperioodi lõpuni. Lindude toidumaja on otstarbekas paigutada elumaja lähedusse: nõnda on sulelisi parem näha, kui nad toidumajas käivad.

Keerukam on vaadelda veelinde.

Neid ei saa nii lihtsalt ligi meelitada ja tihti tuleb eristada kaugemalt, eriti merel. Peamiselt võib merel märgata mitmesuguseid parte ja kahlajaid. Nende määramisel on oluline pöörata tähelepanu jalgade ja noka kujule ning värvusele.

Kuigi suur osa veelinde lahkub Eestist enne talve, jääb väike osa siiski alles. Talvel on teada kindlad kohad, kus on suurem tõenäosus silmata linde, kes üldiselt Eestis ei talvita, kuid üksikuid isendeid võib siin kohata.

Need paigad asuvad enamjaolt mere ääres saartel ning põhja- ja läänerannikul. Näiteks tänavuse aasta lindu auli on eElurikkuse portaali andmeil mullu detsembris kohatud Saaremaa mereäärsetes külates, Harjumaal Päriseal ja Vergi külas,

suuremal hulgal ka Dirhami kandis looderannikul ning Põhja-Hiiumaal.

Aul saabub Eestisse enamasti oktoobris ja jääb talvitama avameremadalikele. Väiksemaid salku võib näha ka rannale lähemal. Eestist lahkuvad nad aprilli või mai paiku.

Kõige parem linnuvaatluse aeg on rändeaeg, kui Eestis näeb peale pesitsevate ja talvitavate liikide ka läbirändajaid. Kuna Eesti asub suurel rändeteel ning hulk rändajaid peatub siin pikemalt, on suurim võimalus mitmesuguseid linnuliike kohata just kevadel ja sügisel. Parimad rändeaegsed vaatuskohad on poolsaarte tipud ja linnuvaatlustornid.

Rände alguses tasub jälgida eElurikkuse portaali, et hoida silma peal linnuliikide esmastel saabumisaegadel ja -kohtadel. Nii on ka endal suurem tõenäosus mõnda kevadekuulutajat varakult kohata ning pidevalt jälgida, kus suuremad rändekogumid parasjagu liiguvad.

Linnuvaatluse tähtis osa on lindude loendamine. Rände ajal muutub see keerulisemaks, sest parved on tavapärasest suuremad ning loen-

damisel võib teha rohkem vigu. Suuri parvi on soovitatav loendada jagude, s.o kümne kaupa, aga veel ulatuslikumate parvede korral viiekümne või saja kaupa.

Vaatlustoru ja binokkel on asendamatud abivahendid. Ehkki mõlemad vahendid on üsna kallid, tasub sügava linnuvaatlushuvi korral endale kindlasti soetada binokkel. Otstarbekas on osta vähemalt keskmisse hinnaklassi kuuluv binokkel, mis sobib vaatluste tarbeks. Tuleb silmas pida, et binokkel oleks ilmastikukindel.

Binoklit valides on oluline seda proovida: kontrollida, kas vaadeldavad objektid on terava servaga, kas pilt on terav ainult keskelt või terveniisti ning millised on värvused valguse käes ja varjus. Eesti Looduses on ülevaade binoklitest ilmunud 2004. aasta märtsinumbris – praeguseks küll veidi vananenud toodete nimetuste poolest – ning juhiseid lindude ja muu looduse vaatlemiseks 2019. aasta juuni- ja 2021. aasta juulinumbris.

Vaatlustoru on suurepärase abilise, kui ümbrust jälgitakse tornist või suurema veekogu ääres. Ent see vahend on märksa kallim ning peale toru enda tuleb valida hea statiiv ja statiivipea. Valikut tehes peab veenduma, et vaatlustoru statiivil ei väriks ning püsiks stabiilne ka suurema tuule korral.

Mõlemad vaatlusvahendid on kallid, aga võib loota, et soodsal ajal leidub menukates linnuvaatluspaikades teisi linnuvaatlejaid, kes soostuvad oma varustust laenama. Vähemalt esialgu on mõistlik käia linnuvaatlusretkedel, kus saab koos kogenud vaatlejatega uusi linnuliike tundma õppida. Seal tasub katsetada ka eri laadi vaatlusvarustust.

Asendamatu abivahend nii tubastes oludes kui ka looduses on linnumääraja. Neid võiks olla soetatud eri raskusastmega: põhjalikumate ja kogukamat määrajat sobib kasutada toas, kuid välitöödele tasub kaasa võtta võimalikult kerge ja väike teos. Oma määrajaid võiks üsna hästi tunda, siis õnnestub looduses mõnd isendit



Foto: erakogugu

Keskjalvine veelinnuloendus Tagalahel 18. jaanuaril 2012. Vaatlevad Meelis Sepp, kesktalvise veelinnuloenduse koordinaator Leho Luigujõe ja Katrin Kaldma



Foto: Uku Paal

Kui vaadelda aialinde binokliga, aitab lisatugipulk binoklit stabiliseerida

kohates õige lehekülj ruttu üles leida.

Määraja muutub tähtsaks siis, kui märkad mõnda lindu, kes ei ole tuttav, või ei ole oma määrangus kindel. Samuti juhtudel, kui lindu nähakse üksnes vilksamisi. Siis on vaja esmalt osata liigitada isend õigesse linnurühma ning konkreetsemate tunnuste abil määrata liik.

Eestis elutseb linde aasta ringi, nõnda saab linnuvaatlusi alustada igal ajal. Talvel on seda siiski lihtsam teha, kuna eri liiki linde leidub siis vähem ja tiivulisi toites saab neid lausa oma akna alla meelitada. Kui kevadrän-

deks on tavalisemad liigid juba selgeks tehtud, ongi hea aeg asuda määrama keerulisemaid liike. Ent kui on ostetud kohane varustus ja käidud linnuretkedel, võib ette võtta ka raskemini määratavad linnud.

Lisalugemist vaatlustega alustamise ja vaatlusvahendite kohta leiab Eesti ornitoloogiaühingu veebist: www.eoy.ee/img/Linnuvaatlusega_alustamine.pdf, www.eoy.ee/ET/16/28/vaatlusvahendid. ■

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

Alar Läänelaid:

Eestis dateeritud vanim puit on 900-aastane

Dendrokronoloog **Alar Läänelaiuga** vestelnud **Toomas Kukk**

Eestis on dendrokronoloogia – teadus puude aastarõngastest ja nende abil keskkonnamuutuste ja puidu vanuse määramine – pälvunud viimastel aastatel palju tähelepanu, näiteks Eesti Looduses on pikk kirjutus ilmunud 2020. aasta detsembris ning 2022. aastal Eesti Metsa talvenumbris, samuti on mitu artiklit avaldatud ajakirjas Horisont. Kas võib öelda, et puidu vanuse määramine on Eestis lõpuks jõudnud ära oodata auga väljateenitud tähelepanu?

Jah, tundub küll. Dendrokronoloogia teadvustamine avalikkuses jätkub. Et seda on vaja endiselt tutvustada, selgub mulle vahel esitatavatest küsimustest, nagu „Kas see on sama mis radioaktiivse süsiniku meetod?“, „Kuidas te teate, et maali raam on sama vana kui maal?“, „Hüva, te saate teada, kui vanu kuuski on palkideks kasutatud. Aga kuidas te saate teada maja vanuse?“, „Kuidas te sellest viulilist proovi võtate?“.

Kui levinud on dendrokronoloogia meetodina naabermaades? Kuidas Eesti uuringud nendega võrreldes paistavad?

Dendrokronoloogia on meie naabermaades tunnustatud uurimismeetodina levinud juba aastakümneid. Taustaks võib lisada, et tänapäevase dendrokronoloogia algust arvatakse 20. sajandi algusaegadest, kui Andrew E. Douglass pühendus Arizonas järjekindlalt aastarõngaste uurimisele.

Euroopas sai dendrokronoloogia jalule aastakümneid hiljem, kuigi üksikuid varaseid uurimusi oli Euroopas isegi enne Douglasst. Näiteks hiljaaegu avastati Rootsi riigiarhiivist meditsiiniprofessor Johan Leche (1704–1764) käsikirjaline teaduslik uurimus põua toimest puude aastarõngaste laiusele Edela-Soomes. Varajasi dendrokronoloogia pioneere oli Euroopas teisigi.

Nüüdse olukorra kohta Eesti lähimaades võin öelda, et dendrokronoloogiat tuntakse ja rakendatakse (mere)arheoloogias ja kunstiteaduses, samuti metsa- ja sooteaduses. Ent arheoloogilised ja kunstiteaduslikud uuringud on sageli projektipõhised, olenedes leitud objektidest, näiteks laevavrakkidest.

Dendrokronoloogid tegutsevad tihti rahvusvaheliselt, uurides kogu Põhja-Euroopa keskaegset kunsti või puidukaubandust. Selline koostöö on loomulik, sest kaubad liikusid, puitu veeti ühelt maalt teise, ühel

teks soode taastamise tõttu, seepärast jälgime hoolega nende töid.

Läti, Leedu, Poola ja Taani dendrokronoloogidega on meil kauaaegsed head teadussidemed. Julgen arvata, et oleme võrdväärset tasemel muu Euroopa dendrokronoloogiaga. Põhjamaise tagasihoidlikkuse tõttu ei ole meil ehk nii palju rahvusvahelisi sidemeid kui lõunaeurooplastel. Neil on olnud ka kauem aega teadussidemeid arendada. Meie astusime Euroopa dendrokronoloogide perre alles Eesti taasiseseisvumise järel.

Kas oleks vaja juurde noori uurijaid? Kas tööd jätkuks?

Noorte uurijate vähesus on probleem ja seda ilmselt mitte ainult meil. Dendrokronoloogi töö on püsivust nõudev mikroskoobitöö, mille viljad ei tule kiirelt. Võib-olla see peletab noori, keda ahvatlevad moodsamad teemad.

Teaduses valitsev rahanappus on üldteada tõsiasi, ka see ei soosi noorte pühendumist teadusele. Arheoloogiaprojektid kestavad lühikest aega ja nende täitmine nõuab kogemust, mida noortel kohe ei ole. Ent olgu teadusoludega nagu on, noori entusiastlikke aastarõngauurijaid oleks hädasti vaja. Loodetavasti algab uuel aastal Tallinnas Lootsi tänava pinnasest leitud keskaegse vraki põhjalikum dendrokronoloogiline uurimine, ka sinna oleks noort jõudu tarvis.

Nii mõnedki hooned ja nende detailid on sulle tuttavad puiduproovide järgi. Kas peaksime vana puitu oma hoonetes rohkem väärtustama?

Ma arvan küll. Maailmas on palju juhtumeid, kus vana viiul või puitalusel maal või puidust tööriist on visatud põõningule tolmuma ja hävima.

Dendrokronoloogi töö on püsivust nõudev mikroskoobitöö, mille viljad ei tule kiirelt.

Läänemere-maal kasvanud puitu võib leida Briti lossidest, Alpides kasvanud puitu aga Eestis olevatest viulilistest. Nende seoste selgitamine eeldabki head koostööd eri maade uurijate vahel.

Praegu ei ole põhjamaades liiga palju selle valdkonna uurijaid, võib-olla on tegu põlvkondade vahetusega. Igatahes on mind mitmel korral kutsutud Soome, et lahendada dendrokronoloogiline ülesanne. Olen dateerinud arheoloogilist puitu Turust, maalitahvleid Soome rahvusgalerii kogudest ja uurinud linnapuid Helsingis ja mujal Edela-Soomes. Rootslesed uurivad rabamändide kasvu nii omal maal kui ka naabermaades. See teemadering on ka Eestis aktuaalne näi-

Alar Läänelaid (sündinud 10. mail 1951) on maastiku-ökoloog ja dendrokronoloog. Lõpetas 1974 Tartu ülikooli bioloogina ning kaitses 1979. aastal samas teaduste kandidaadi väitekirja hariliku männi raba-ormidest. 2002. aastal kaitses Helsingi ülikoolis väitekirja „Aastarõngasdateerimine Eestis“ ja sai doktorikraadi (PhD). Avaldanud üle 300 trükitöö Eesti taimedest ja taimeistikust, eksootilistest taimedest, rabamändide juurdekasvust, puude aastarõngaste uurimisest ja vanuse määramisest, ehitiste dendrokronoloogilisest dateerimisest, maalitahvlite dateerimisest, peale selle reisikirju ja vesteid. Pälvinud Valgetähe medaliklassi teenetemärgi (2001).

Mõnel juhul on see ese sealt taas-avastatud ja vahel ka dendrokronoloogia abil selgunud tema suur vanus ja väärtus.

Mul on valus vaadata netiportaalides kuulutusi, kus äsja omandatud vanas talumajas tahetakse kõik välja vahetada, visata ära ka näiteks puust tööpink, saan, regi, hobuvanker, viljatuulamismasin või muu taluvara. Sada aastat tagasi käisid ERM-i vanavarakorjajad mööda maad. Ei tea, kuidas on nüüd. Tahaks väga, et vähegi väärtuslikum puitvara jõuaks muuseumidesse ega lõpetaks lõkkes. See on ju meie rahva materiaalne kultuur, mis toetab vaimset kultuuri.

Siiski on rõõmustav, et viimastel aastatel on maamajade omanikud hakanud huvi tundma oma vanade hoonete vanuse vastu. Dendrokronoloog saab maja vanuse teha kindlaks aasta täpsusega. Majaomanik saab uhkusega eksponeerida mitmesaja-aastast talalage või aita. Pehkinud palgid tuleb loomulikult plommida või välja vahetada, kuid oskuslik konserveerimine säilitab ajaloolise puidu veel paljudeks aastakümneteks.

Kas puidu vanust määratakse Eestis ka teenusena?

Ma olen seda teinud ja ega ma teisi teagi. Maaülikooli dendrokronoloogia labori reklaamlehel on kirjas hoonete vanuse määramine, aga tegelikult ei ole nad seda teinud. Minu poole on pöördutud nii hoonete kui ka esemete vanuse määramiseks.

Esemed on hoonetest ilmselt tunduvalt keerukamad. Kas igas puidus ei pruugigi olla võimalik aastarõngaid eristada?

Päris eksootilisi troopilisi puite meil naljalt ette ei tule. Tavalised on taluhooned, nende määramiseks on mul aastakümnete jooksul kujunenud oma metoodika. Annan omanikule teada, et mul on vaja võtta kümme-kond proovi eri palkidest, sageli isegi 20–30 proovi. Nende aastarõngalaiused keskmistan ja hakkan keskmist rida aegridadega võrdlema.

Ega ka hoonete vanust alati täpselt kätte saa: aastarõngad võivad olla väga kitsad või puit mädanenud, vahel on ka muid takistusi. Huvitav oli Soomaal Riisa külas Adojaani talu ait: armetu aidake, aga vanust ligi 270 aastat. Rehielamute ja abihoonete vanus võibki meil ulatuda paari-kolmesaja aasta taha. Ait oli seal talus igatahes vanem kui rehielamu. Üllatusi võib olla mõlemat pidi: käisin Loode-Eestis üht talu uurimas, rehemaja osutus üllatavalt vanaks, vanemaks, kui arvati, samas Suure-Jaani lähedal oli eeldatud 300-aastase asemel vaid 150-aastane hoone.



Rehielamute ja abihoonete vanus võibki meil ulatuda paari-kolmesaja aasta taha.

Kuidas proovivõtt välja näeb?

Seibi pole enamasti võimalik palkidest saagida, kui hoone on endiselt kasutuses. Mul on õnespuurid, millega saan südamikku. Toore ja kuiva puidu puurid on erinevad, kuiva puidu puuri vint on teistsugune ja need käivad elektritrelliga. Hoonesse jäävad sellega väikesed, 15-millimeetrise läbimõõduga augud, proovi enda läbimõõt on seitse millimeetrit.

Kas Eestist võib leida üllatavalt vanu palke? Näiteks veskite emapuud või kindluste müürides säilinud palgijupid.

Täiesti õige, üllatuste võimalus on olemas. Eestis pole süstemaatiliselt kõiki vanu ehitisi uuritud. Mis puutub veskite emapuudesse, siis arhitekt Mihkel Koppel kutsus mind aastate eest Saaremaale sealsete pukk-tuulikute vanust määrama. Puurisin mitmeid vanu hävimisohus veskeid. Mõnel juhul tulid andmed oodatust varasemad või kinnitasid seniseid arvamusi. Saaremaa mereline kliima ei soodusta puidu säilimist.

Müüri sees Valjala kiriku põhjaseinas umbes kuue meetri kõrgusel on säilinud läbi saetud talade otsad. Tänavu suvel võtsime seal koos Läti

dendrokronoloogiga proove. Juhan Kilumets senior lasi meile spetsiaalselt tellitud panna, et saaks talaotsi lähemalt uurida. Valjala kirik peaks olema Eesti vanim kivi-kirik ning on arvatud, et talaotsad pärinevad kiriku ehitamise aegdest. Mõningaid talaotsi lihvisime kohapeal, võtsime ka otsi seinast välja ning püüdsime vanust määrata nii Tartus kui ka Riias. Aga midagi ei tulnud välja, aastarõngad on ülikitsad. Kujutasin ette, et talaots on müüri sees hästi säilinud, kuid vastupidi, müüri sees olnud poolemeetrine ots oli pehkinud pliiaatsiks ning kõige paremini oli säilinud väljapoole jäänud puiduosa.

Kas puidunäidised hoiad alles? Saetud palgiotsad näiteks võtavad palju ruumi.

Olen alles hoidnud, kuid see on tõesti probleem. Arheoloogide materjali olen neile ikka tagasi andnud. Osa materjali on mul laboris. Puurproovid on palju paremad, neid pliiaatseid mahub palju.

Kas oled ka ERM-i vanavara vanust määranud?

Koostöö on juba ammu. Nende õllekappade kogu on muljet avaldav. Välja on pandud vaid väike osa kogust. Õllekappade puidutükid on liiga väikesed, need ei sobi meile dateerimiseks. Oleme määranud toolid, ühe altari ja viiulite vanust.

Kui kaua sul dendrokronoloogiliste proovide vanuse määramine aega võtab?

Puhast mõõtmise tööaega tuleb vast mõned päevad, aga enamasti kulub kokku ikka mitu kuud. Vaja on otsida lisaks teisi võrdlusproove, vahel konsulteerida välismaa kolleegidega.

Kui hästi sa puitudel mikroskoopiliselt vahet teed?

Tamme-, kuuse- ja männipuitu on lihtne eristada. Esimese tunneb palja silmaga ära; et teha vahet kahe teise vahel, läheb mõnikord vaja mikroskoopi. Kasutan näiteks suurt Euroopa puitude atlast.

Aga probleem tekib viiulite ja teiste muusikariistadega: ma ei saa sealt proovi võtta, võin viiulit vaid vaadata ning visuaalselt pole võimalik öelda, kas tegemist on kuuse- või nulpuiduga. Määramiseks on vaja teha anatoomilisi preparaate. Kui hakkasin ühe viiuli aastarõngarida dateerima kuusekronoloogiatega, siis kuusega ei sobinud, nulukronoloogiaga aga sobis – järelikult oli viiulis kasutatud nulpuitu. Viiulite laudad on lõigatud tüvest radiaalselt, nii et aastarõngad on näha pikitriipudena.

Ka vrakiproovidega on kerkinud puuliigi küsimus, kuna kuuse- ja lehisepuitu on isegi anatoomiliselt raske eristada.

Kui palju erinevad samal ajal kasvanud puuliikide aastarõngaste laiused? Kas näiteks tamme aastarõngaste skaala põhjal saaks dateerida ka männi- või kasepuitu ja vastupidi?

Eri puuliikide aastarõngalaiuste read on siiski küllaltki erinevad, nii et tammekronoloogia abil männi aastarõngaridu dateerida ei saa. Mõne taksonoomiliselt lähedase puuliigi korral on võimalik kasutada sugulasliigi kronoloogiat. Näiteks ei eristata puidu järgi harilikku tamme ja kivitamme, vahel on nende aastarõngaread kokku pandud ühte kronoloogiasse.

Kui kaugelt dendrokronoloogiliste skaaladega Eesti materjali põhjal saab minna?

Meil on männikronoloogia kõige pikem, see algab aastast 1111 ja jätkub pidevalt nüüdisajani. Eesti tammekronoloogia algab praegu 1645. aastast ja ulatub tänapäevani, see põhineb Eestis kasvanud puudel. Tamme uurimisega on meil põhiliselt tegelenud Kristina Sohar.

Kas tamme skaalat oleks võimalik veelgi varasemaks nihutada?

Kindlasti on võimalik ja

oleme kindlaks teinud ka varasemat tamme puitu. Tamme veelgi vanemat puitu on meil teada, isegi 13. sajandi lõpust. Aga see on laevavraki import-tamm, pärit ilmselt Poolast. Väga vanad, 14. sajandist, on ka Piirissaare püharaamatu tammelaudadest kaaned, kuid ka need ei ole Eesti päritolu. Tallinna toomkiri-

Hiigelkuuse lapsepõlveaeg, elukäik ja lõpliku hukkumise aasta selgusid aastarõngalaiuste rea dendrokronoloogilise dateeringu järgi





Aastarõngaste laiused mõõdetakse sajandikmillimeetri täpsusega, salvestatakse arvutis ja võrreldakse sama puuliigi aastarõngaridadega asjaomase arvutiprogrammi abil



Nagu draakonipuul ei moodustu ka kookospalmi tüves aastarõngaid. Seda palmihalgu saab kasutada üliõpilaste eksitamiseks

ku kuningakabeli ust ja Bremeni torni vanglaust võib juba pidada kohalikuks tammeks, kuid Eesti pideva tammekronoloogia algusega jääb praegu vahe sisse. Ka mitmed meie dateeritud tammest maalitahvlid on väga vanad, ent samuti importpuut.

Milline tükk puitu Eestist on kõige vanem ja milline põlispuu kõige eakam?

Kasvavad tammed on enamasti seest õõnsad, alates kuulsaimast Tamme-Lauri tammest (vt Eesti Loodus 1998,

nr 11/12) ja Pühajärve Sõjatammest, millel puitu on säilinud üldse väga kitsas kiht ja puu on pigem kokku kukkumas. Kunagi puuris Tamme-Lauri tamme; selgus, et tal on koore all vaid 36 sentimeetri paksune puidukiht. Puutüve sees on tellistest laotud täidis.

1998. aastal mõõtsin Tamme-Lauri tüve ümbermõõdu, 831 cm, selle järgi arvutasin raadiuse ja olemasoleva puidukihi järgi rehkendasin, kui palju sellise mõõduga aastarõngaid sinna mahuks. Aga see on kahtlemata väga

umbmäärane. Vanus tuli umbkaudu 500–600 aastat. Olen hiljem seal käinud ja näinud, et turistidele mõeldud stendil on uhkelt kirja pandud tamme istutamise aeg. Ju olen seda oma aruandes kunagi arvanud, aga teabetahvli koostajad on seda võtnud kui absoluutset tõde. Tenerife saarel Kanaaridel kasvab niinimetatud tuhandeaastane draakonipuu, aga teadlased arvavad, et see vanus on vaid turistide meelitamiseks mõeldud ilus arv. Tagasihoidlikuma hinnangu järgi on see draakonipuu kõige enam 400-aastane.

Tartus oled dateerinud näiteks looduseuurijate seltsi töllakuuri puidu vanust. Meenub, et palgid olid kõik eri vanusega, see tähendab ilmselt taaskasutatud. Kui tavapärase on taaskasutus vanade ehitiste korral?

Puidu taaskasutus oli varasematel sajanditel ilmselt levinud, kui parasjagu oli soodsamalt saada eelmise ehituse puitu. Esivanemad kasutasid puitu ökonoomselt. Dendrokronoloogi paneb taaskasutatud puidu leidumine ehitises pead murdma. Proovivõtul on kasulik otsiva pilguga vaadata, ega mõni tala või palk teistest eristu jämeduse, kulumise, tahmumise või praegu otstarbeta tapisätkude poolest. Hiljem aastarõngaridu analüüsidest võib selguda, et need palgid pärinevadki ülejäänutest varasemast ajast.

Mul on olnud paar toredat juhtumit taaskasutatud puiduga. Oli teada, et Piibe mõisa vana puidust härrastemaja lammutati 1920. aastatel. Millal Piibe puitmõis oli ehitatud, ajaloolased täpselt ei teadnud. Küll oli teada, et puitmõisa lammutamisel saadud materjal müüdi ja seda kasutati kolmes kohas uute hoonete rajamisel.

Üks väidetavalt Piibe mõisamaja puidust ehitatud maja asus Koerus Väinjärve teel. See palkmaja ehitati Koerus 1920. või 1930. aastatel. Käisin seda maja puurimas ja aastarõngaridadest selgus tunduvalt varasem aastaarv. Piibe mõisa ammu kadunud puidust härrastemaja ehitamise aeg oli selgunud!

Teine sarnane juhtum oli Tartumaalt, kus samuti oli teada, et taluhoone ehitamisel on ilmselt kasutatud vana Reola mõisahoonet. Ka selle päritoluaeg õnnestus kindlaks teha.

Oled määranud paljude põlispuude vanust. Tihti takistab seda aga tüve keskosa mädanik. Mida arvad võimalusest määrata näiteks tamme vanust korba juurdekasvu järgi? Tamme vanuse määramine korbakihtide järgi näib ahvatleva võimalusena, kuna korbaproove on ehk lihtsam võtta ja see ei kahjusta puitu. Korbameetodit propageeris Tallinna tehnikaülikooli teadlane Mart Rohtla. Käisime Rohtlaga koos tammesid uurimas. Tema võttis korbaproovi ja loendas selles kasvukihid, mina puurisin sama tamme tüvest puursüdami ja loendasin aastarõngad. Pärast võrdlesime tulemusi. Tulemused olid ambivalentset: mõnel juhul vanused ühtisid, mõnel juhul tulid suured erinevused. Lisauuringuteta ma ei saa kaitsta korbameetodi õigsust.


Põlispuude õõnsad ja keskosas mädanenud tüved tekitavad vanuse määramise raskusi mitme maa dendrokronoloogidele. On välja töötatud mitu meetodit, mille järgi rehkendada seest tühjade tüvede vanust suurema või väiksema täpsusega. Meetodite täpsus oleneb nii puuliigist kui ka õõnsuse suuruselt. Meie oleme Tartus võtnud kasutusele niinimetatud kumulatiivse juurdekasvu trendi meetodi. See meetod ei ole samuti täiuslik ja selle täpsust tuleks arvutuseksperimentide abil kontrollida. Jällegi oleks tarvis entusiastliku tudengit!

Paljudele 1980.–2000. aastate bioloogidele ja geograafidele seostud eelkõige õppejõuna, kes andis taimpraktikaid, luges näiteks biogeograafiat või ka taimestikuteadust. Mida näitab kauase õppejõu kogemus: mis on nende aastakümnetega üliõpilastes muutunud? Kas näiteks praegu tuntakse ülikooli

tulles loodust sama hästi kui 40 aastat tagasi?

Ma ei võta vastutust anda üldhinnang üliõpilaste loodusetundmisele. Küllap on igal aastakümnel tudengite seas nii entusiastlikke looduse-tundjaid kui ka väiksemate teadmistega isendeid. Näiteks üliõpilase Toomas Kukega käis juba tudengiajal kaasas kuuldus, et ta tunneb kõiki taimi. Üliõpilane Juhani Püttsepp õppis usinalt taimi ja peale selle lavastas suvepraktikal näitemänge. Üliõpilane Jaan Tätte mängis kitarri ja laulis mahedalt.

Need on vaid vähesed meelde jäänud näited paljudest kümnetest üliõpilastest, keda olen õpetanud. Väga paljud on olnud tublid ja läinud ellu teadmise, et meid ümbritseb taimeriik, kus igal taimel on oma nimi ja iseloom. Tähtis on suhtumine: ka nappide teadmiste korral võib algajast üliõpilasest innuka õppimise abil saada spetsialist. Meenub suvise floristikapraktika taimearvestus, kus

 **On välja töötatud mitu meetodit, mille järgi rehkendada seest tühjade tüvede vanust suurema või väiksema täpsusega.**

käisime üliõpilasega ümber praktikabaasi õuel kasvava pärnapuu ja mõistatasime, mis puu see küll olla võiks. Katsusime lehti, nuusutasime õisi. Ega õppejõul pole midagi pahaks panna. Kui õpilane ei tea, siis tuleb õpetada.

Raskem juhtum oli siis, kui tudeng väitis, et tal ei lähe taimetundmist elu seeksi vaja, sest tema spetsialiseerub molekulaarbioloogiale. Sellele argumendile andis mu kolleeg põrmustava vastuse: kuidas nii, isegi väga läheb vaja! Teie saate taimetundmises tulemuse „mittearvestatud“, arvestuseta ei lubata teid järgmisele kursusele, langete ülikoolist välja, teid võtab mitmeks aastaks Nõukogude sõjavägi, pärast lähete lihttööle ja mingit molekulaarbioloogi teist ei saa!

Selliseid äärmuslikke juhtumeid ei ole hiljem õnneks ette tulnud. Tudengid on ehk motiveeritumad. Kui suurtes loengukursustes, nagu looduskaitses või ka biogeograafias, on kümnete kuulajate seas mitmesuguse ettevalmistusega üliõpilasi, entusiastidest igavlejateni, siis valikainet dendrokronoloogiat tulevad kuulama valdavalt huvilised üliõpilased, olgu siis erialalt geograafid või bioloogid, arheoloogid või ökoloogid. Huvilisi tudengeid on lust õpetada.

Kuidas sa ise jõudsid bioloogia ja botaanikani? Kes olid su põhilised suunajad?

Tuleb tunnustada, et sattusin bioloogiat õppima mõneti ettearvatult. Ent üldine suundumus eluteaduse poole oli kahtlemata pärit kodunt, agronoomist isalt. Seetõttu tundusid ka taimed kõige lähedased. Ülikoolis oli hulk karismaatilisi õppejõude, kes oma särava isiksuse ja haaravate loengutega võlusid: Hans Trass, Viktor Masing, Ülo Pavel ja teised. Neist Viktor Masing noppis kohmetu maapoi (tegelikult alevist!), andis uurimisteema ja võttis oma juhendatavaks. Nii jäigi. Masingu sütitaval juhendamisel kirjutasin diplomitöö ja kaitsesin kandidaaditöö. Suunajaiks teaduses olid ka teised õppejõud, esmajoonel Hans Trass ja Erich Kukk. Ka dendrokronoloogiaga tutvusin Masingu algatusel.

Kuidas puhkad? Millega peale teaduse tegeled?

Lisaks teadusele? Mõttekoht. Küsisin abikaasalt. Ta hakkas naerma ja ütles, et teadusega: laupäeval kirjutad, pühapäeval kirjutad, jõulude ajal kirjutad – ikka istud arvutis. Aga mul on tähtajalised tööd vaja lõpetada, väitsin vastu. Huvitav on samuti. Tegelikult ootan ka suviseid välitöid. Neid teen nüüd enamasti keskaegsel põõningul või romantilise rehemaja hämaras rehealusel. Või ka muuseumis või kirikus.

Vahel harva käin kõndimas või suusatamas. Tõeline puhkus on saunaskäik. Seal ei ole arvutit kaasas. ■



Põhja-nahkhiir, Eesti kõige arvukam nahkhiireliik ja sage keldris talvituja

Mis liigid meil põhiliselt talvituvad ja kus neid kohata võime?

Nahkhiired on loomarühm, keda sageli peetakse salapäraseks või lausa müstiliseks, justkui elaksid nad meist, inimestest, eemal ega oleks nende kohta kuigi palju teada. Nagu ikka on tegelikkus palju tavalisem ning meie elud rohkem seotud, kui me taibata oskame.

Rauno Kalda

Nii võib ka mõnda nahkhiireliiki pidada suuremal või vähemal määral inimkaaslejaks. On teada, et Kesk- ja Põhja-Euroopat asustavast 19 nahkhiireliigist lausa 17 võib suviseks varjehokaks valida hoone. Sobivad nii vanad kui ka täiesti uued ehitised, kuid neis peab kindlasti leiduma pragusid ja õõnsusi, kus end turvaliselt tunda. Nahkhiirte arvukus ja liigirikkus on tihti suurim just piirkondades, kus leidub nii hooned, veekogusid kui ka looduslike puistuid. Mida mitmekesisem



Kelder Mulgimaal, kus 2022. aastal talvitusid üks põhja-nahkhiir ja kaks suurkõrva

on maastik, seda rohkem elab seal nahkhiiri.

Osa nahkhiireliike asustab linnasid, rääkimata väiksematest asulatest. Linnapargid, hämarad hoovid ja kor-

termajadevahelised õuealad pakuvad sageli nahkhiirtele varjekohti ja ka toitumisalasid. Nahkhiirte arvukus linnades kahaneb, kui kõrghaljastust jääb vähemaks ja valgustus muutub tugevamaks. Seevastu heas seisundis mitmekesiseid linnaparkes võib asustada väga liigirikas ja arvukas nahkhiirte asurkond. Tallinnas Kadrioru pargis elutseb vähemalt kaheksat liiki nahkhiiri. Seal langebki kokku kolm eeltoodud asjaolu: vana puistu, tiigid ja lähikonnas paiknevad hooned.

Nahkhiired kasutavad inimeste loodud võimalusi ka talviti. Raamatus „Eesti koopad“ [2] on kirjeldatud üle 70 koopa, kuid enamik neist ei sobi selleks, et seal talveund magada. Nahkhiired saavad edukalt talvituda, kui koopas püsib plusstemperatuur, aga väiksed koopad kipuvad läbi külmuma. Eestis leidub kümme-kond suurt koopatüüpi talvituspaika. Seal võib korraga talvituda tuhandeid

isendeid, kuid enamasti on talvituvaid loomi siiski suurusjärgu võrra vähem. Ent kõik need koopad on inimtekkelised; nahkhiired on seal talvitunud alla saja aasta. Seega talvitub märkimisväärne osa nahkhiirtest inimeste loodud rajatistes.

Talvituvaid nahkhiiri võib leida ka väiksematest maa-alustest ruumidest, näiteks keldritest. Eesti Looduse mulluses jaanuarinumbris on Matti Masing kirjutanud mõisa- ja linnusekeldritest nahkhiirte talvituspaigana ning nende suurest tähtsusest nahkhiirtele, eriti Nattereri lendlasele.

Peale ajalooliste hoonete suurte keldrite leidub Eestis hulganisti väiksemaid maakeldreid, mis paiknevad eluhoonete lähedal. Paljusid hoiuruumi kasutatakse aktiivselt: inimesed talletavad talvevarusid, aga nahkhiired elavad seal talve üle. Kui palju on Eestis selliseid keldreid ja kui palju talvitub seal nahkhiiri? Seda ei tea praegu keegi, kuid isiklike kogemuste põhjal ning loodusvaatluste andmebaaside ja ühismeedia alusel võib väita, et sageli leidub sellistes keldrites peale hoidiste ka paar nahkhiirt.

Maa-ameti põhikaardile on kantud 4326 objekti, mille tüübiks on märgitud kelder. See on kindlasti mitu korda väiksem hulk kui tegelik keldrite arv. Kuid oletades, et nahkhiiri leidub igas viiendas keldris, saame ometi kokku päris suure arvu. Lätis korraldatakse igal talvel keldrites vabatahtlik nahkhiireloendus. Igal aastal vaadatakse seal üle ligikaudu 150 keldrit, saadud andmestik võimaldab hinnata liikide levikut ja seisundit.

Kuidas talvituvaid nahkhiiri ära tunda? Eestis võib keldrites kohata põhiliselt kahte liiki nahkhiiri: põhjanahkhiir ja pruun-suurkõrv, keda saab üksteisest hõlpsasti eristada. Tegu on tõeliste põhjamaa loomadega, kes saavad lühikest aega hakkama isegi miinustemperatuuril. Matti Masing on kunagises uurimistöös välja selgitanud, et põhjanahkhiir võib püsida rahulikult talveunes senikaua, kuni temperatuur langeb $-5,3$ kraadini [1]; seejärel vaadeldav isend ärkas ning otsis endale soojema koha, kus üle-

Ootame kõiki nahkhiiri vaatlema

Selleks et saada paremat ülevaadet nahkhiirtest ja keldritest, kutsuvad keskkonnaagentuur ja Eesti terioloogia selts kõiki inimesi osalema vabatahtliku seire projektis. Veebruari jooksul palume nahkhiirte vaatlused sisestada loodusvaatluste andme-

baasi. Et hõlbustada nahkhiirte leidmist, on koostatud vaatlusjuhend ja korraldatakse veebiseminar.

Asjaomase juhendi mustandi leiab veebist: loodusveeb.ee/et/themes/harrastusteaduse-projektid/nahkhiirte-talvine-vabatahtlik-seire.



Pruun-suurkõrv peidab talveks oma suured kõrvad tiibade alla. Näha on ainult kõrvakaaned ehk traagused

jäänud talv mööda saata. Vahel harva võib keldrites näha ka lendlase perekonna liike, kuid üldiselt eelistavad nad avaramaid talvituspaiku.

Põhjanahkhiire tunneb lihtsasti ära talle iseloomuliku seljakarvastiku järgi, nimelt on karvade tipud heledad, aga aluskarv tume; tumedad toonid on küllaltki varieeruvad: vahel pruunikad ja vahel mustad. Nii jääb mulje, justkui oleks loom juukseid värvinud, aga värv hakanud välja kasvama. Alati ei saa nahkhiirt igast küljest vaadelda, siis tuleb jälgida muid tunnuseid. Põhjanahkhiirel on lühikesed ja ümarad ning musta värvi kõrvad. Ka nina on must ja lai ning meenutab kujult lehma nina.

Pruun-suurkõrv on enamasti helepruun, vahel mõnevõrra hallika varjundiga. Tema karv jätab tokerja mulje,

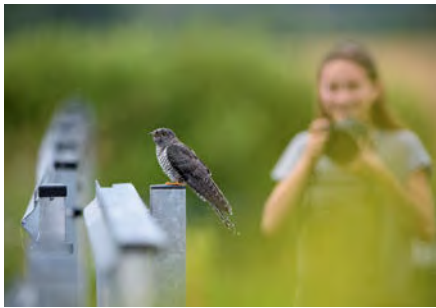
justkui vajaks kammimist. Kaugemalt vaadates näib ta mõnevõrra nurgeline ja rombja kujuga. Suurkõrva nägu on hele ja natuke punaka varjundiga. Kui loom on pugunud prakku, siis torkab roosa ninamik taskulambi valgel hästi silma. Nagu võib liiginiimetusest eeldada, on tal suured kõrvad: üle nelja sentimeetri pikad. Ent talveks pakivad nad kõrvad hoolikalt lennuse(tiiva) alla kokku, nõnda võib märgata ainult teravatipulisi kõrvakaanse ehk traaguseid. Kõrvad tasub peitu panna selleks, et need ei saaks külma käes kahjustada; samuti ei auru sealtkaudu looma kehast ülearu vett. Vahel võib unise peaga jääda üks kõrv peitmata, siis võib näha kummalist ühe kõrvaga looma.

Mõnikord võib kedris kohata ka mõnd lendlasealiiki, kõige sagedamini veelendlast. Lendlastele on tunnuslikud küllaltki pikad kõrvad ja enamasti ka pikk kõrvakaas. Mitut liiki iseloomustab karvastiku selgelt eristunud hele (vahel lausa valge) kõhtmine pool ja pruunikas selgmine pool, kuid leidub ka liike, kelle kõhupool on üsna tume. Esmakohtumisel võib olla üsna keerukas liike täpselt määrata. Seega tasub nahkhiirtest teha foto ja vajaduse korral küsida asjatundjatelt nõu. ■

1. Masing, Mati; Lutsar, Lauri 2007. Hibernation temperatures in seven species of sedentary bats (Chiroptera) in northeastern Europe. - *Acta Zoologica Lituanica* 17, 1: 47-55.
2. Tõnisson, Andres; Vellak, Ain 2015. Eesti koopad. Varrak, Tallinn.

Rauno Kalda (1987) on bioloog, terioloog. Õppinud bioloogiat Tallinna ülikoolis ja Tartu ülikoolis. Praegu keskkonnaagentuuri eluslooduse osakonna juhtivspetsialist.

Foto: Sven Začek



Noor kagu

Pilt on kaseoksal istuvast noorest käost, kes mitmel suvepäeval umbes kahe nädala jooksul meie koduhoovis lendamise ja toiduhankimise kunsti harjutas. Lind lasi inimesi endale päris lähedale, mistõttu õnnestus ta üsna suurelt kaadrisse saada.

Jäädvustasin kagu koos isaga, nõnda jääme teineteise piltidelegi peale. Veel täiskasvanu sulemustrita lind maandus peaaegu kõigile aiapostidele ja minu õnneks käis ka mõnel puul. Oli tore hommikuti ärgata ning akendest juba tuttavat tiivulist otsida.

Tavaliselt on kagu arg lind, kelle kukkumist metsas kevaditi tihti kostab, kuid lendamas näeb teda harva ja kaugelt. Nii lähedalt kagu vaadelda ning pildistada oli minu jaoks uus ja huvitav kogemus, sest ma polnud varem näinud, kui ilusate muustritega ta suled on.

Fotokaamera kaasas, olen looduses käinud kaheaastasest saadik. Mul on väga vedanud, et olen perega tihti ilusatesse ja mitte eriti käidavatesse metsadesse sattunud, kus meie teele on jäänud mitmesuguseid loomi. Peale selle olen oma maakodu ja kodu ümbruses jalutanud ning isaga autoga ringi sõitnud, et loomadele ilusas hommiku- või õhtuvalguses peale sattuda. Kui keegi mulle parasjagu silma ei jää, pildistan ka maastikke, ent loomad ilusas maastikus on minu meelest huvitavam, kuna saan tutvuda nende käitumismustritega.

Pildi tegemiseks kasutasin kaameraid Nikon D500 ja Nikon 300 mm F4 VR objektiiviga. F5, 1/2000, ISO 800.

Evalotta Začek







Hielagedaks kutsutud soo serva rajatud tee kulgeb Esna kabelisse

Külaskäik Esna kabelisse: söaka mõisaproua pärandus

Juhani Püttsepp

Pargime auto sel tuisusevõitu detsembripäeval Esna mõisa juurde ning võtame ette kilomeetripikkuse jalutuskäigu Kabelimäele von Grünewaldtide perekonna matusepaika.

Tee viib mööda Esna allikatest, kuid nendes liigub sel talvel vett vähe. Lumevaiba tõttu on keerukas tabada, kuidas neilt lätetelt algab Esna

jõgi. Meie sammudega kaasa, vähemalt tundub nii, liiguvad sabaühised, nende hääl. Sel teel on aga isegi tšello häält kuulnud: kui 2014. aastal etendus Esna mõisas Lembit Petersoni lavastus „Hääled“. Pärast etendust võisid soovijad jalutada kabelisse ja kuulata seal Johann Sebastian Bachi süite soolotšellole Johannes Sarapuu esituses.

„Kahel pool teed põlesid küünlad, terve tee,“ vahendab kunagist muljet bioloog Eha Järv. „Juba kaugelt kostis

tšellohelisid ja lähemale jõudes nägime, et kabelis mängiski päris muusik. See oli lummas käik pimeduses.“

Sooheinamaade asemele on tulnud mets. Meid kannab läbi soo valge lumine rada. Madalast ümbrusest, mida koprad on viimastel aegadel veel märjemaks muutnud, on selle teepeenra kunagi kõrgemaks tõstnud inimene. Avastame, et samast on kulgenud ka nügis. „Metsnugise jalg läheb



Kunagi kõrgus Esna kabeli ukse kohal ka väike torn, mille tipus oli rist



Üksik tugev kuusepuu mõisnikepere von Grünewaldtide vapil



Kabeliehitaja Anna Christina hauatähis

talvel karvasemaks ja jälg suuremaks,“ selgitab Ingmar Muusikus, kuidas eristada kivinugise ja metsnugise jälgi.

Näitleja ja ajakirjanik Margus Mikomägi on ühes Maalehes kirjeldanud, kuidas ta jalutas kabeliteel 2010. aastal koos kirjanike, toona Esnas elanud Tõnu Õnnepalu ja Jaan Kaplinskiga: „Kõnnime läbi märja rohu. Räägime vähe, vaid vaatame [--] ja meid kõiki vaatab otse näkku Esna kabel“.

Kakssada aastat tagasi võis kabelit ka mõisahäärberi juurest näha.

„Kabeli ja mõisa vahele jäid sooheinamaad, nii et kabeli kõrge katus ja tornike paistsid mõisa verandale kenasti ära,“ jutustab Tõnu Õnnepalu oma raamatus „Eesti loodus“ (2022). „Hea lähedal külas käia.“

Mõisnikud rajasid kabelid häärberite lähedusse ja maarahvas on täni rahul, kui surnuaed, esivanemate hauaplats, asub oma elupaiga lähedal. Just nimelt, hea külas käia, pilk peale heita, mõtelda.

Püha paik. Von Grünewaldtide kabel vaatab ka meid sel päeval oma kahe kivist väravapostiga nagu kahe silmaga ja kolmas silm on roosaken ning aadlipere vapp hoone ukse kohal. Kabeli ümber asub 57 hauaküngast, näeme mõnda ajahambast puretud tähist. Puhastame neid lumest ja kõdust, loeme vanu kirju.

Esna kabel on rajatud 1831. aastal: ajal, kui mõisat juhtis toimekas Anna Christina von Grünewaldt

(1769–1842), kes isiklikult revideeris keldrit, sahvrit ja loomalautu ning kellest talupojad pidasid väga lugu. Kabeli on kavandanud maalikunstnik Ludvig von Maydell. See on „puhtast, tahatud paekivist ehitis, mis mitmeti väljendab gooti stiili vorme eesti keskaegsest arhitektuurist,“ märgib ajaloolane Juhani Maiste 1980. aastal koostatud öiendis.

Paik ise (Müllersfeld ehk Kabelimägi) oli välja valitud „selle Koigi mõisast välja kasvanud suure ja sõbraliku perekonna ühisel algatusel“, kirjutab Juhani Maiste. Legend kõneleb, et seda looduslikku küngast ehk oosi on muinasajal kasutatud hie mäena. Püha paik igal juhul. ■

Juhani Püttsepp (1964) on bioloog ja kirjanik.



Sissevaade

See, mis tavaliselt asub allpool, on ootamatult paljastunud ülal. Erandlik isend sadade käharate karuohakate (*Carduus crispus*) seas Pammana poolsaare raiesmikul



Matti Rahu

Poiss oli linlane pealinna puitasumis. Tema mõttemaailma kujundasid ka munakivi- ja asfaltteed, õues paiknevad puukuuride read. Suved veetis poiss sugulaste juures maal. Teinekord tegi ta seda, millega teised jõnglased tema nähes hakkama said. Nüüd, eakana, meenutab ta seda kibedusega.

Koerustükid, mis õpetasid loodust tundma. Poiss vinnis kive vanasse pimedasse keldrisse, kus teati konni asuvat. Torkis pesupuuga alla pääsupesa koos linnupoegadega. Lõhkus tikripõõsasse, kiviaeda ja lauta ehitatud herilasesepi. Püüdis okastraataial puhkavaid kiile, torkas nende sabasse kõrre ja jälgis lisakoormaga kiilide lendu. Poisi tädi oli kolhoosi karjak. Lehmakarja ümber tiirutas suuri parme. Neid oli kerge püüda ja teha nendega sama, mida kiilidega. Keegi täiskasvanutest ei manitsenud.

Masendav lugu juhtus õunaaias, kus lippasid ringi küülikud. Poiss hakkas nende pihta viskama täpsust rohumästestega. Üks vise tuli niivõrd tugev, et

küülik heitis paugupealt hinge. Mees ei tea, kuidas poiss sellest räbalast olukorrast välja rabeles. Tädil oli kombeks mingi koerustüki eest karistada vitsalöökidega jalatalla pihta, aga küüliku eest tümitamist ei meenu.

Poiss tundis tosinkonda suurliblikat, sest nende pildid seisid ajakirja ja Pioneer kaanel. Ta püüdis liblikaid liblikavõrguga ja hoidis klaaskaanega karbis. Sääraseid karpe müüdi Raekoja platsi kaupluses. Korra nägi poiss naabertalu sauna seinal tontliblikat, kes põgenes eest.

Poiss korjas teetaimi.

Ta märgistas tuvisid. Puistas aknalauale leivapuru, avas akna ja ootas, kuniks tuvi sööma tuli. Siis tõmbas



akna kinni selle külge seotud nõoriga; vastu klaasi pekslevat tuvi oli hõlbus pihku haarata. Poiss sidus tuvi jala külge villase lõngajupi ja lasi linnu vabaks.

Keskkooli eelviimase klassi poiss hävitas kodumesilaste pesa sanatooriumis, kuhu ta oli saadetud tervist parandama. Pesa asus mõisapargis puuõõnsuses. Leiti mesiniku näovari, kindad, redel, saag ja vist veel mingi tööriist. Poiss saagis puu küljest tüki välja ja pääses ligi käregele. Ta polnud arvestanud, et mesilased suudavad pista läbi pluusivarruka. Käe- ja õlavartel võis pärast loendada paar-kümmend täppi, tekkis palavik, turgutamiseks tehti süst.

Kahekümneaastasena tuli maale külla läinud noormehel täita tädi soov. Talu kass oli jälle poeginud, tädi tahtis kassipoegadest jätta ellu vaid ühe. Millegipärast pidi just külaline üleliigsed pojad näpunäidete järgi uputama. Nii tegi ta seda, mida maal põlvest põlve tehtud on. Kui noormees neli aastat hiljem luges Sergei Jessenini luuletust „Laul koerast“, kangustus talle kassipoegadega juhtunu.

Mees, ikka linlane, tunneb aukarust elu ees. Pisikeste reservatsiooni nidega. Tal puudub selge idee, mis moodi tegutseda, kui tuttavas õues või aias roomab rästik. Eirates loetud nõuandeid, ta ilmselt surmab rästiku, mitte ei hakka kaugemale viima. Kui sääsed, kärbsed või parmud ligi tükiavad, määrab plaks peopesaga nende saatuse. Kehale-riietele sattunud puuk litsutakse laiaks või heidetakse lõtkesse. Metsas, aasal või rabas kõndides jääb talle alla taimi ja mutukaid. Nende pärast mees südant ei valuta. Loomuliku kaona tuleb murda või välja katkuda rohttaimi, mis pildistamist segavad. Mees on üles pannud hiirelõkse. Ta on siunanud porgandipeenart rüüstanud mügrisid. Ta on aiast korjanud peotäite viisi vööttigusid ja neid tulle visanud.

Hobifotograafina on mees seiraja, mitte seksuja. Ta ei tõtta päästma mao ette tardunud konna, vaid otsib paiga, kust heitlust paremini pildistada. Kui kährik jänesele ligi hiilib, ei torma mees nõrgemale appi: on võimalus saada ports kaadreid oleluse võitlusest looduses.

Metsas oli mees kerra tõmbunud siili kõrvale asetanud tüki šokolaadi. Ümbrust uudistama hakanud siil pistis šokolaadi kohe nahka. Mees õigustas ennast iseenda ees sellega, et šokolaaditükk oli tilluke, tõi looma igapäevaellu hoopistükki vaheldust.

Rohkete kitsejälgedega jäise kraavi ääres passides ulatus mehe kõrvu koera vihane haukumine. Oli kuulda, et koer liigub kiiresti, võis aimata, et ta jälitab metsloomi. Mees kujutles, et hirmunud kits jookseb kaitset otsides temani. Hing oli valmis kitse abistama. Hiljem metsateele jõudes

võis ta lumel näha kitsejalgi ja verepiiskade rida.

Mees ei toida tuvisid, parte, kajakaid ega luiki. Tal pole tahet harida kaaskodanikke, kes lindudele saiatükke viskavad. Paraku Russalka juures ranniku libedal jääl ründas meest pettunud kühmnokk-luik, keda ta parajasti pildistas, kuid ei toitnud teiste inimeste kombel.

Miks inimene kaugeneb loodusest?

On hulk isikuid, kes tunnevad kabu-hirmu süütute ämblike ees ja kelgivad sellega samamoodi kui teised oma elukestva matemaatikapõlgusega. Mees ei mõista liigikaaslast, kes tapavad ämblikke, sest need olevat koledad. Paari sääse pirin ajab metsavõõra inimese marru ning too on nõus enda ja ümbruse katma paksu aerosoolikihiga. Autosse või bussi eksinud herilane-mesilane on osale reisijatest tragöödia. Isegi herilasesarnase sirelase pärast vallandub paanika.

Mees teab, et ei suuda joosta maratoni, tõusta Kilimanjaro tippu, kirjutada romaani ega küündida kutseliste looduspiltnike tasemeni. Aga ta on rahul, kui saab oma algelises varjes tunde varitseda, teleobjektiiviga fotokaamera kolmjalal. Saagi keskus – metskitsed, punahirv, rebased, kährik, laululuigepere pesa juures – ei heiduta. Seevastu on püsinud naiivne lootus, et sellele kannule ronib varsti ilves, et lähedal olevat puud tuleb küünistama karu, et vaatevälja tatsab mägrapere. Kihk pildistada hunt ja šaakalit pole haihtunud. Varjes on mahti välja mõelda igasuguseid stenaariume, mis lõppkokkuvõttes tagavad ahhetama panevate kaadrite jäädvustamise.

Mees on ennast tohterdanud mesilastega. Kui küünarliigese piirkonna kõõlus oli kaua aega valu teinud, püüdis ta lilleõitelt kinni paar mesilast ja lasi neil hella kohta nõelata.

Kui mehel on meel kiviraske, tõstab ta üles vasaku käe nimetissõrme ja palub abi Looduselt. Sedaviisi peab ta ennast õige pisut usklikuks. ■

Mati Rahu (1942) on epidemioloog, meditsiinigeograaf ja hobilooduspiltnik.

Kultuursed rakud

Mis on rakkude koekultuur?

Avastused rakkude ehituse ja talitluse kohta on tihedalt seotud mikroskoopia arenguga. Alles valgusmikroskoopia kasutuselevõtt andis võimaluse uurida rakkude ehitust (vt Eesti Loodus 2021, nr 7, lk 40–44). Tänapäevane mikroskoopia võimaldab üha põhjalikumalt uurida ka rakkude toimemehhanisme.

**Lilian Kadaja-Saarepuu,
Sulev Kuuse**

Rakke saab märksa hõpsamalt uurida, kui neid kasvatada koekultuuri tehisoludes (ld *in vitro*). Üksnes nii on korraga võimalik uurida rakke mikroskoobiga, kasvata da kontrollitud tingimustes ja vajaduse korral eriliselt töödelda, sest elusorganismis (ld *in vivo*) ei saa kõiki katseid teha.

Ainurakseid baktereid, seeni või protiste on üsna lihtne kasvatada nende kasvu toetavas söötmes. Hulkraksete organismidega on keerulisem. Isegi praegusajal takistavad tehnilised piirangud loomaja taimerakkude uurimist nii-öelda puutumatul kujul. Kude või organit uurides vaadeldakse rakupopulatsioonide segu, kuna kude koosneb eri tüüpi rakkudest.

Välja on töötatud viisid, kuidas rakke kudedest eraldada ja neid rakutüübi jägi sortida ning hiljem *in vitro* kasvatada. Saadud suhteliselt ühtlast rakupopulatsiooni saab analüüsida. Paljudel juhtudel saab isoleeritud rakke iseloomustada üksnes laboritingimustes, see tähendab **rakkude kultiveerimist**. Kultiveeritavatel rakkudel – **rakukultuuril** (ingl *cell culture*) – on rakubioloogilises uurimistöös terve organismi ees hulk eeliseid.

Koekultuuri all mõeldakse nii organismist eraldatud kudede elus hoidmist, aga ka koest eraldatud rakkude tehiskasvukeskkonnas kultiveerimise meetodeid. On vaieldud



Foto: Sulev Kuuse

◇ 1. Rakkude kasvatamiseks mõeldud CO₂-inkubaator, kus on kindel õhuniiskus, temperatuur ja CO₂-sisaldus keskkonnas. Inkubaatori riulitel on Petri tassid söötmega ja rakkudega ning kuuekanalised plaadid, mis on samuti mõeldud rakkude kasvatamiseks

selle üle, kas koekultuur on *ex vivo* (kehaväline) või *in vitro* (katseklaasis) katsesüsteem. Kokkuleppe järgi hõlmab rakubioloogias *ex vivo* katsesüsteem organismist võetud elusrakke või -kudesid, mida kasvatatakse laborioludes kuni 24 tunni jooksul. Katseid elusrakkude või kudedega, mis kestavad üle 24 tunni, peetakse tavaliselt *in vitro* süsteemiks, mille vastand on *in vivo* ehk elusa organismi süsteemid.

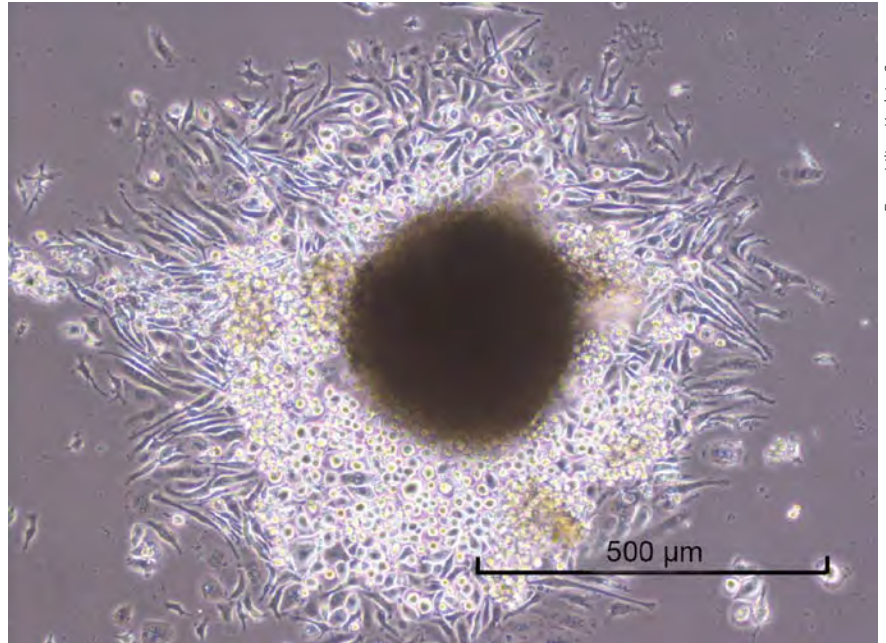
Miks tehakse katseid rakukultuuridega? Rakukultuuriga on laboris mugavam töötada.

- Kultuuris saab kasvatada konkreetset tüüpi rakke, katsetingimusi saab paremini kontrollida ja paljudel juhtudel kasvatada hõpsalt ühest rakust identsete rakkude koloonia.
- Kultuuris kasvatatud rakud annavad ühtlasema rakupopulatsiooni, millest on lihtne eraldada uurimismaterjali.
- Sobivas keskkonnas suudab enamik taime- ja loomarakke kultuuris piisavalt kaua elada, paljuneda ja diferentseeruda.
- Rakke saab mikroskoobi all pidevalt jälgida või biokeemiliselt analüüsida ning niiviisi uurida konkreetsete molekulide, näiteks hormoonide või kasvufaktorite lisamise või eemaldamise mõju rakkude kasvule.
- Rakukultuuri kasutamise suur eelis on tulemuste järjepidevus ja reprodutseeritavus.

Koekultuuris kasvatatud rakke on võimalik säilitada pikalt, neid külmutades ja hoides vedela lämmastiku ($-196\text{ }^{\circ}\text{C}$) temperatuuril. Rakke saab sulatada ja jätkata katseid nendega ka aastaid hiljem.

Negatiivse külje pealt peab siiski arvestama, et kultiveeritavad rakud

- pole nende loomulikus keskkonnas,
- me ei oska mudeldada rakkudevahelise suhtluse kõiki protsesse,
- koekultuuris saadud uurimistulemustesse tasub suhtuda kriitiliselt (alati ei ole tulemusi võimalik tõl-



◇ 2. Hiire kopsukoe tükikese primaarne väljakasv. Eristada saab koetükist välja poole siirdunud käävjaid fibroblaste ja ümaraid epiteelirakke. 10-kordse suurendusega foto on tehtud mikroskoobiga Nikon Eclipse T100 (Jaapan)

- gendada ega tõmmata paralleele eluskoega),
- ei tohi unustada, et rakukultuurid kajastavad üksnes konkreetset olukorda, rakukultuur on MUDEL, mille abil saab protsesse kirjeldada vaid osaliselt.

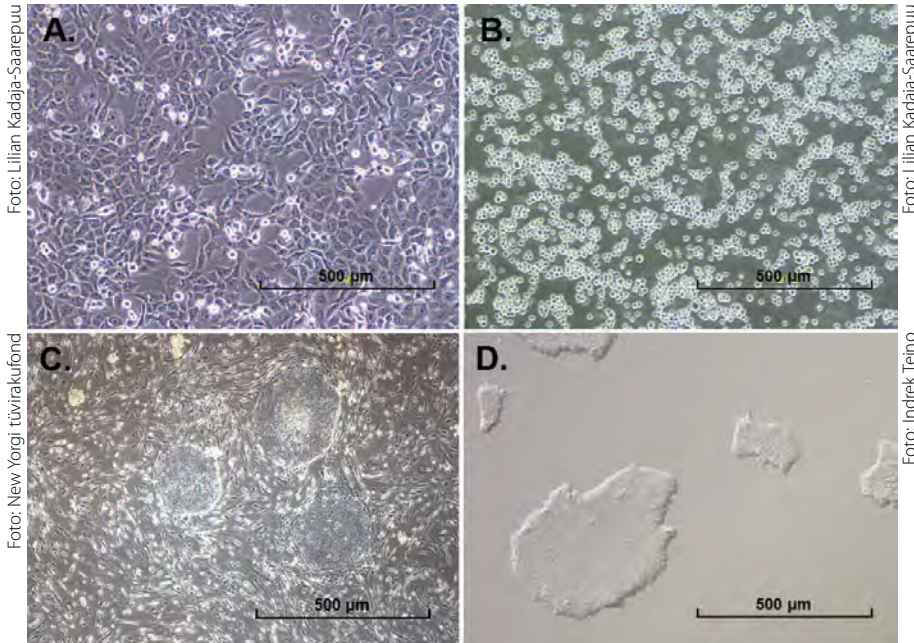
» Loomsete rakukultuuride kui mudelsüsteemide abil saab uurida nii normaalsete kui ka vähirakkude füsioloogiat ja biokeemiat, katsetada ravimite ja toksiliste ühendite mõju rakkudele ning uurida mutageneesi ja kantserogeneesi.

In vitro rakukultuuri ehk koekultuuri on teaduses ja praktikas laialdaselt rakendatud. Konkreetset rühma rakke võib kultiveerida teatud aja jooksul, et uurida rakkude aktiivsust, kiiret paljunemist ja eristumist. Loomsete rakukultuuride kui mudelsüsteemide abil saab uurida nii normaalsete kui ka

vähirakkude füsioloogiat ja biokeemiat, katsetada ravimite ja toksiliste ühendite mõju rakkudele ning uurida mutageneesi ja kantserogeneesi. Nende tänapäevane rakendusala on vähiuuringud, geeniteraapia, tüvirakkude bioloogia, *in vitro* viljastamise tehnoloogia ja ravimiarendus. Suurtes bioreaktorites suspensioonina kasvavaid rakukultuure kasutatakse edukalt selleks, et toota hulgaliselt vaktsiine, insuliini ja muid terapeutilisi ühendeid.

Kuidas saadakse loomseid rakukultuure? Rakud võib koest eraldada ensüümide abil või mehaaniliselt. Rakke saab kasvatada ka olemasolevatest rakuliinidest. Esimesed rakukultuurid olid väikeste koetükkide eksplantaadid (ingl *explants*), kus uuriti näiteks närvikiudude arengut.

Nüüdisajal valmistatakse rakukultuure sagedamini kudedest eraldatud rakkude suspensioonist. Erinevalt bakteritest pole enamik loomseid rakke võimelised vedelas söötmelahuses kasvama, vaid vajavad kasvamiseks ja jagunemiseks pinda, kuhu kinnituda. Seetõttu kasvatatakse rakukultuure enamas-



◇ 3. A. Substraadile kinnituv rakuliin koekultuuris (inimese kopsukartsinoomi rakuliin H1299). B – suspensioonis kasvav inimese T-lümfotsütaarne immortaliseeritud (s.o piiramatult jagunev) rakuliin Jurkat, C – inimese embrüonaalsete tüvirakkude kultuur, kus tüvirakud (ümarad kolooniad) kinnituvad abistavatele rakkudele (fibroblastidele), D – inimese embrüonaalsete tüvirakkude kultuur, kus tüvirakud kasvavad selgepiiriliste kolooniatena tehismatriksil Matrigel (Corning Life Science, USA). Rakud paiknevad kolooniates niivõrd tihedalt koos, et rakkude piirjooni saab vaevu eristada. Mõõtjoon 500 µm. Fotode A, B ja D suurendus 40 x, mikroskoop Nikon Eclipse T100 (Jaapan)

ti näiteks Petri tassidel (vt ◇ 1) vastavas inkubaatoris.

Rakud erinevad siiski oma vajaduste poolest ja paljud rakud ei voha ega eristu, kui kasvupind pole kaetud materjalidega, millele nad saavad paremini kinnituda. Rakkude kasvatamiseks kasutatakse ka tehismatriksit. See sarnaneb käsnaga, kuhu rakud saavad kinnituda, ja mis sisaldab rakukasvuks ja eristumiseks vajalikke aineid.

Otse organismi koest valmistatud rakukultuuri nimetatakse **primaarkultuuriks** (ingl *primary culture*). Primaarkultuure on võimalik saada mitmel viisil. Kui kasvatada koetükikest klaasil või plastil sobivas söötmes, siirdub osa rakke juhuslike mitooside varal koetükist välja poole – see on **primaarne väljakasv** (vt ◇ 2).

Teine võimalus saada rakukultuuri on varem mehaaniliselt peenestatud koetükikestest hangitud rakkude töötlus ensüümidega. Nii eraldu-

Enamiku rakutüüpide kasv kultuuris on olemas rakkude võimalusest ja võimest substraadile kinnituda.

vad rakud üksteisest ning edaspidi kasvatatakse neid sobival söötmel. Erinevalt organkultuurist, kus kasvama pannakse näiteks tükk kopsukudet, hakkavad rakud rakukultuuris vohama (prolifereerumine).

Enamiku rakutüüpide kasv kultuuris on olemas rakkude võimalusest ja võimest **substraadile kinnituda**. Kinnituvaid rakke tuleb kasvatada tahkel või pooltahkel substraadil. Kinnituvad rakud kasvavad substraadil ühe kihina (ingl *monolayer*; vt ◇ 3A). Näiteks vereloomerakud ei vaja kasvaks substraadile kinnitumist (ingl *anchorage-independent*) ja kasvavad seetõttu kultuuris **suspen-**

sioonina (vt ◇ 3B). Embrüonaalsed tüvirakud vajavad *in vitro* tingimustes ammrakke, mis vahendavad nende kinnitumist Petri tassile ja soodustavad kolooniate teket (◇ 3C), kuid soodsatel tingimustel saavad nad kasvada ka tehismatriksil (◇ 3D).

Sobivates tingimustes jagunevad rakud seni, kuni nad katavad kogu substraadi, see on tihe ehk **konfluentne kultuur** (ingl *confluent cell culture*). Selles etapis peab rakukultuuri harvendama: rakke tuleb **edasi külvata** ehk **passerida** (ingl *passage*). Selleks eraldatakse rakud ensüümide abil või mehaaniliselt ja kantakse osa neist värskesse kasvusöötmesse uuele substraadile, kus on taas ruumi. Suspensioonis kasvava rakukultuuri korral piisab lihtsalt kultuuri lahjendamisest värskes söötmes ja sel viisil rakkude arvu vähendamisest ehk laialikülvamisest.

Enamikul juhtudel saab primaarkultuuris olevad rakud substraadilt eemaldada ja nn **sekundaarkultuuris** (ingl *secondary cell culture*) korduvalt kultiveerida, sel viisil saab neid nädalate või kuude jooksul mitu korda edasi külvates kasvatada. Säärastel rakkudel on sageli palju nende päritolule vastavaid omadusi, näiteks fibroblastid eraldavad endiselt kollageeni ja embrüonaalsest skeletilihastest saadud rakud moodustavad spontaanselt kokku tõmbuvaid lihaskiude. Kuna rakkude mitmed põhiomadused säilivad, on neid koekultuuris parem ja lihtsam uurida.

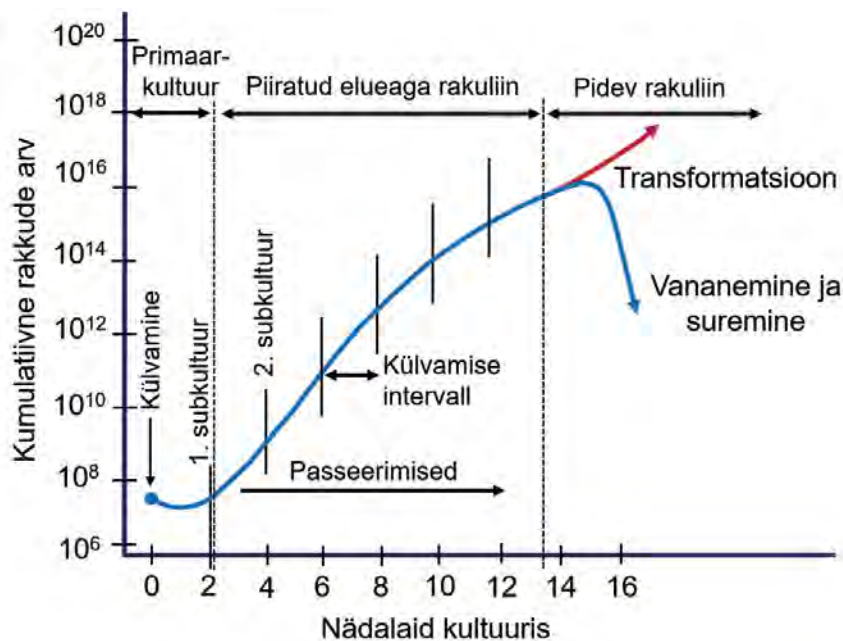
Peale esimest harvendust nimetatakse primaarkultuuri edaspidi **rakuliiniks** (ingl *cell line*). Selles staadiumis leidub rakukultuuris eri tüüpi rakke, mis on veel säilitanud oma eellasraku koespetsiifilised omadused. Selline **rakukultuur** või **rakupopulatsioon** on **heterogeenne**. Kui primaarkultuuris selekteeritakse välja sama tüüpi rakud, muutub rakupopulatsioon **homogeenne**. Ka ühest rakust on võimalik kasvatada pärilikult identsete rakkude koloonia, mida nimetatakse **klooniks** (ingl *cell clone*). Kui raku-

liinist selekteeritakse kloonimisega või mõne muu meetodiga rakku- de alampopulatsioon, nimetatakse saadud homogeenset rakukultuuri **rakutüveks** (ingl *cell strain*). See on konkreetse **rakuliini alamliin** (ingl *subline*). Selline rakutüvi on sageli omandanud uued pärilikud muutused võrreldes algse rakuliini omadega. Nii on võimalik tekitada algsest rakuliinist näiteks roheliselt helen- davat valku EGFP (ingl *enhanced green fluorescent protein*) tootvad rakud ning kasvatada ja uurida neid edasi.

Kui kasvatatakse peenesta- tud ehk homogeniseeritud kude- dest saadud rakukultuure, tuleb tavaliselt ette rakkude suuremist. Enamik selgroogsete organismist saadud primaarkultuuri rakke ei jagune enam kultuuris pärast pii- ratud hulka rakujagunemisi. Seda nimetatakse **raku replikatiivseks vananemiseks** (ingl *replicative cell senescence*) ehk Hayflicki piiriks (nähtuse avastaja, USA teadlane Leonard Hayflicki järgi). Näiteks inimese embrüonaalsed fibro- blastid jagunevad kultuuris üksnes kuni 50 korda (vt \diamond 4).

Rakukultuur, mis sisaldab 10^6 rakku, koosneb juhul kui iga rakk jaguneb 50 korda, potentsiaalselt $10^6 \times 2^{50}$ ehk enam kui 10^{20} rakust. Seega, primaarsetest kultuuridest tuletatud rakuliinidel võib olla **piira- tud eluiga** (ingl *finite cell line*), kui rakud pärinevad normaalsest koest. Seetõttu saab piiratud elueaga raku- liine kultiveerida ainult 20–80 kül- vikorda, misjärel primaarne raku- liin „sureb välja“. Tähtis erand nor- maalsete rakkude puhul on emb- rüonaalsed tüvirakud, mis pärinevad embrüost ja jätkavad nii-öelda piira- matut jagunemist ka rakukultuuris ning võivad diferentseerumise tule- musena anda kõikide kudede rakke. Embrüonaalseid tüvirakke saab sobi- vates tingimustes kultiveerida lõpu- tult.

Mõned rakukultuurid läbivad geneetiliste mutatsioonide tõttu põh- japaneva pöördumatu muutuse ehk **transformatsiooni** (vt \diamond 4).



\diamond 4. Rakuliini evolutsioon hüpoteetilise kultuuri näitel. Vertikaalne telg kujutab logaritmskaalal rakkude arvu muutusi (eeldades, et külvikorra järel rakkude arv ei vähene). Horisontaaltelg näitab aega (linearsel skaalal). Koest eraldatud rakud kasvavad kultuuris; osa sureb, kuid osa (peamiselt fibroblastid) hakkab jagunema. See jätkub pideva kiirusega umbes 50 rakupõlvkonna vältel, siis kasvukiirus väheneb järsult ning rakud vananevad ja hukuvad. Üksikud rakud muteeruvad, mis võimaldab neil ellu jääda ja jätkata piiramatut jagunemist, kuni nende järglased kasvavad ülejäänud kultuurist üle. Need transformeerunud rakud jagunevad lõpmatult, kui rakukultuuri nõuete järgi harvendada ja toita. Sellist rakukultuuri nimetatakse surematuks ehk piiramatult paljunevaks kultuuriks. Pidev rakuliin tekib *in vitro* umbes 12 nädala möödumisel. Rakkude vananemise kiirus oleneb jagunemise kiirusest. R. Ian Freshney 2000 järgi kohandanud Lilian Kadaja-Saarepuu

See võib toimuda spontaan- selt või olla esile kutsutud kemi- kaalide, kiirguse või viiruste abil. Transformeerunud rakud suuda- vad kiiremini ja piiramatult jagune- da, mistõttu saadud **alamkultuur** ehk **subkultuur** (ingl *subculture*) on antud juhul **püsiv rakuliin** (ingl *continuous cell line*). Inglisekeelses kirjanduses kasutatakse terminit *subculture* nii rakkude edasikülva- mise kui ka alamkultuuri kohta.

Sellistel rakuliinidel ilmnevad muutused, mis eristavad neid pri- maarkultuuridest. Näiteks võib neil olla muutunud välisehitus, võime rännata, kromosoomide arv ja koos- tis ning võime moodustada kasva- jaid.

Selliseid rakukultuure saab mää- ramata arv kordi ümber külva- ta. Niisuguseid **transformeerunud**

ehk **surematuks muutunud raku- liine** (ingl *immortalized cell lines*) on võimalik saada ka teatud kindlate tehismodifikatsioonide kaudu. Selline rakk võib muutuda piiramatult palju- nevaks kasvajakaraks, mistõttu saab rääkida kasvaja mudelsüsteemist *in vitro*.

Koekultuuris kasvatakse eri raku- tüüpe eri kudedest, näiteks sidekoest pärit fibroblastid; skeleti-, südame- ja silelihaskoe rakud, epiteelikudedest pärit rakud, närvikoe rakud, endo- kriinsed rakud ning mitut tüüpi kas- vajakarad. ■

Lilian Kadaja-Saarepuu (1975) on Tartu ülikooli molekulaar- ja rakubioloogia ins- tituudi rakubioloogia kaasprofessor.

Sulev Kuuse (1962) on rakubioloog, Tartu ülikooli molekulaar- ja rakubioloogia instituudi vivaariumi juhataja.



Kari Nupponen 2016. aasta jaanuaris Lõuna-Aafrika vabariigis Kalahari kõrbe liivaprooviga. Selle viis ta oma leedu liblikauurijast sõbrale Aidas Saldaitisele täienduseks maailma liivade kollektsioonile

Liblikauurija Kari Nupponeni viimane ekspeditsioon

15. jaanuar 1962 – 2. detsember 2021

Kari Nupponen oli üks Soome tuntumaid lepidopteroloogide ja Eesti lepidopteroloogide seltsi liige. Juba 14-aastasena hakkas ta koguma ja uurima liblikaid. Seda kirge jagus kuni elu lõpuni. Eelkõige keskendus ta maailmas vähe uuritud tõmmukoilastele.

Aleksander Pototski

Pärast keskkooli õppis Kari Tampere ülikoolis matemaatika- ja statistikuks. Alates 2004. aastast töötas ta projektjuhina ettevõttes Faunatica Oy, mis

hindas keskkonnamõju. Ta käis oma projektijuhi ameti tõttu välitöödel Soomes Ahvenamaal, Karjalas ja Lapimaal kevadel lumesulamisest kuni uue lume tulekuni hilissügisel. Talvel kirjutas Kari aruandeid ja teadusartikleid, vahepeal leidis aega

võtta osa ka kaugematest ekspeditsioonidest.

Venemaa Jekaterinburgi Uurali pedagoogilise instituudi ja Uurali riikliku ülikooli õppejõud Vladimir Olschwang (1946–2022) käis 1995. aastal Helsingis, kus tutvus Soome putukauurijatega. Järgmisel aastal mindi tema kutsel retkele Lõuna-Uuralitesse: ekspeditsioonist võtsid osa Soome lepidopteroloogid Kari Nupponen, Jari-Pekka Kaitila, Mati Ahola ja Jari Junnilainen. 1997. aastal oli välitöödel kokana kaasas Vladimir Olschwangi tütar Lena, kellest sai hiljem Kari abikaasa.

Alates 1996. aastast võttis Kari igal aastal ette mitu ekspeditsiooni, põhisihth oli uurida tõmmukoilasi. Üle kahe aastakümne oli Kari ja teiste Soome lepidopteroloogide lemmik avar piirkond Lõuna-Uuralitest Venemaal kuni Lääne-Kasahstanini. See on Euroopa ja Aasia piiriala, kustkaudu levivad Euroopasse pal-

jud Aasia liigid. Uurides piirifaunat, saab ennustada ka Euroopa fauna muutusi.

Ent tema huviorbiidis ei olnud üksnes tõmmukoilased: suuremal või vähemal määral osales ta vähemalt paarikümne liblikaliste sugukonna uurimises. Kari teaduspagasis leidub artikleid ka teiste putukaseltside, näiteks ehimestiivaliste kohta (need on liblikaliste lähimad sugulased). Uurimisretkedel käis kirglik liblika-uuriija maailma eri paikades.

Suplus jões tõi uue liigi. 2009. aastast peale oli Kari koos liblikauuriija Pavel Gorbunoviga järjepidevalt uurinud kõrbe- ja poolkõrbealaid ning steppe Lääne-Kasahstanis Emba jõe alal ning Kasahstani ja Usbekistani piiril Üstirtil, samuti steppe Uuralites ja Lõuna-Siberis [5]. Kari ja Pavel käisid seal ligi kümne aasta jooksul korra või paar aastas, tavaliselt kevadel ja sügisel, läbides igal ekspeditsioonil kuni 8000–9000 kilomeetrit.

Korduvalt käis Kari oma lemmikpiirkonnas Lääne-Kasahstanis Aktöbe oblastis, kus asuvad lubjamäed. Lubjaaladel kasvavad ainult neile omased taimeliigid, mis on suures osas tõmmukoilaste röövikute toidutaimed, näiteks eri puju-liigid (*Artemisia*). Kari sõnul tekib seal lubjarikka pinnase tõttu kuiva ilmaga tolmuhiht, kuhu jalg umbes viieteistkümne sentimeetri jagu sisse vajub. Vihma ajal ei saa seda ala autoga läbida, sest lubjane tolmuhiht muutub vedelsebitaoliseks massiks. Lubjamägede hele pind peegeldab hästi päikesekiiri, mistõttu tuleb seal arvestada ka teravalt silmi pimestava valgusega ning katmata nahale kiiresti tekkiva päikesepõletusega.

Seda ala läbib Emba jõgi, mille kallastel paiknevad liivaluited. 2012. aasta septembri lõpus läksid Kari ja Pavel Besbai küla lähedal jõkke pesema; päikeseloojanguni jäi veel paar tundi. Nad ujusid keset Embat. Vees jäi Karile silma tema poole lendav liblikas, kes seejärel vette kukkus. Karvane liblikas sai kiiresti märjaks ja hakkas põhja vaju-



Kari ööpüümise juures Argentinas Uspallata lähedal 1902 meetri kõrgusel üle merepinna, 2017. aasta jaanuar

ma. Kogenud lepidopteroloogina sai Kari kohe aru, et tegu on huvitava, vahest isegi senitundmatu liigiga. Ta püüdis hulpiva liblika käega kinni ning asetas isendi Paveli seebikarpi, sest paremat hoiuvahendit ei olnud käepärast.

Kaldal liblikas kuivatati ja sirutati. Kari ja Pavel otsisid seal jõekaldal veel terve öhtupooliku samasugust isendit, kuid püütud isane osutus ainsaks (Kari Nupponeni ja Pavel Gorbunovi teade).

Hiljem selgus, et tegu ei olnud üksnes uue liblikaliigiga, vaid vaksiklaste uue perekonnaga [5]. See Kari käega püütud isane vaksik *Dorsispina furcicornaria* on siiaamaani ainus selle liigi kolleksioneeritud isend.

Kirglikkus oli silmanähtav. Olin Karit tundnud 1980. aastatest peale, kuid paremini saime tuttavaks ekspeditsioonidel, mida korraldasime igal aastal alates 2008. aastast. Kari eluviis oli siis väga askeetlik. Liblikaid sirutades võis ta jätta mõne söögikorra vahele. Ta istus telgis, ainsas tuulevaiksuses kohas kõrbes, stepis või mägedes, ning nõelastas ja sirutas pisiliblikaid tundide kaupa, Burjaatias lausakaksteist tundi järjest. Pärast liblikate prepareerimist oli ta nii mõnigi kord

higist läbimärg ning telgis istumiskohal suur higiplekk.

Aastatega muutus Kari rohkem elunautijaks ja leidis retkedel aega ka lõõgastuda: ajasime juttu, tegime nalja ja degusteerisime veine. Kari matusepäeva öhtul mekkisime Ripaga (Risto Haverineniga) veini samast pudelist, millega Ripa oli viimast korda haiglas Karit kostitanud. Haigla meditsiiniõde, kes tuli Karile vett pakkuma, lubas tal viimastel päevadel palatis veini maitsta. Kari ei söönud enam ega saanud rääkida, kuid ta lükkas meediku pakutud veeklaasi eemale ning võttis lonksu veiniklaasist, näitas üles suunatud põialt, sulges nautides silmad ja naeratas rahulolevalt.

Koos Kari ja Ripaga oleme aastatel 2008–2019 käinud paljudel teadusekspeditsioonidel, algul põhiliselt Kesk-Aasia kõrbetes ja mägedes, hiljem üle maailma. Üheks meie lemmikpiirkonnaks kujunes ka Aafrika, kus erilise tähenduse sai Kalahari kõrbe. Meil olid ostetud Kalahari kõrbe Kgalagadi piiriülese pargi (*Kgalagadi Transfrontier Park*) keskusest pargi sümboolikaga särgid. Kandsime neid Kalahari-tiimi särke lepidopteroloogide koosviibimistel ja ekspeditsioonide pidulikumatel puhkudel. Jätkame seda traditsiooni nüüd koos Ripaga.



Kari (paremal) ja Ripa Peruus Mariposa asula lähedal Kari püütud morfidliblikaga *Morpho didius*, 2019. aasta jaanuar



Lõuna-Aafrika vabariigis Kleinmondi lähedal 2016. aasta novembris: Kari istub meie ekspeditsiooniautos ja sirutab ööpüügil kogutud pisiliblikaid

Kindlasti tasub esile tuua veel üht Kari kirglikku hobi: koos kaksikvenna Timoga harrastasid nad pikamaajooksu ja käisid suusamaratonidel. Karil kui alalisel suusamaratonidel osalejal oli koguni oma isiklik võistlusnumber.

Tema füüsiline ettevalmistus oli välitöödel alati hämmastav. Kõrgõzstani või Tadžikistani mägedes kogunesime õhtuti laagris lõkke äärde ning igaüks rääkis, kus mäenõlval või -harjal ta oli käinud ning

mida põnevat seal näinud. Kari kuulas ja muheles vaikselt ning viimaks kostis, et tema oli käinud sama aja jooksul kõigis nendes kohtades. Ühtlasi oli tema püütud liblikasaak alati teistest külluslikum ja mitmekesisem.

Suur tugi Eesti liblikaurijate seltsile. 1998. aastal lõime Eesti lepidopteroloogide seltsi, kus oluline osa oli Soome, Läti ja Rootsi liblikaurijatel, kellelt saime rohkesti head nõu ja abi.

Ent Karil oli teiste kogenud lepidopteroloogide kõrval siiski kandev roll, et seltsi töö käima lükata ja liikmed välja õpetada.

Mõistagi panustas Kari veel mitme teise liblikaurimisühingu tegevusse, ta oli aktiivne liige Soome liblikaurijate seltsis (*Suomen Perhostutkijain Seura*), Euroopa lepidopteroloogide seltsis (*Societas Europaea Lepidopterologica*), hispaania- ja portugali keelses Ameerika lepidopteroloogia seltsis (*Sociedad Hispano-Luso-Americana de Lepidopterología España*, SHILAP) ning Lõuna-Aafrika lepidopteroloogide seltsis (*Lepidopterists' Society of Africa*, LepSoc Africa). Ühtlasi kuulus Kari Soome sealse keskkonnaametis kaitsekomisjoni (SUTO ehk *Suojelutoimikunta*) ja putukate vahetuse ühingusse (*Hyönteisvaihtoyhdistys*).

Kogenud Eesti putukate harrastusurija ja Eesti lepidopteroloogide seltsi juhatuse liige Urmas Jürivete meenutab: „Kari aitas mind pisiliblikate määramisel päris palju aastaid. Karil oli väga tähtis osa esimese Eesti liblikate kataloogi koostamisel [2]. Kari aitas ja õpetas mind väga palju valguspüükidel just koha valikul, kuhu paigutada valguspüünis, kuhu ekraan, kuidas jälgida tuule suunda ja kus on maastikul stabiilsema ning kõrgema temperatuuriga paigad öösel. Kari õpetas, kuidas paremini tabada rändliike, millal minna ja kuhu minna. Ega seda kogemust Eestis olnud varem. Tegelikult Kari õpetas eestlasi efektiivsemalt valguspüüki tegema.

Kahapüükides oli Kari väga visa ja järjekindel. Kui ta oli liigile sobiva biotoobi valinud, siis enamasti ta sealt soovitud liigi ka välja kahatas. Võttis see aega, palju võttis. Meie kataloogi kaaneliblikas *Aterpia sieversiana* on visaduse näide. Seda liiki kahatas ta Saaremaal Rootsikülas nii kaua, et võrk lagunes. Võttis uue võrgu kasutusele ja sai liblika lõpuks ikkagi kätte! See juhtus 1994. aasta juunis; hiljem pole seda imeharuldast mähkurit keegi sealt ega ka mujalt saanud.

Mitmed Kari ekspeditsioonid

Eestisse aastatel 1992–1996 andsid meile ja ka tervele Baltikumile kümneid uusi pisiliblikaliike. Hulk aastaid tagasi käisime Kariga ja Jari Junnilaineniga hommikul jooksmas. Tegime päris pika ringi Harku mägede ümber ja kui olime väsinuna koju tagasi jõudnud, küsis ta minult, et kas on veel mõni hea jooksurada, kus ta saaks jätkata. Selgus, et temale oli sellest kaheksast kilomeetrist liiga vähe. Niisiis, Kari jooksis üksinda veel umbes sama palju. Ta oli tohtu suure energiaga mees!“

Maailma tunnustatuim tõmmukoilaste uurija. Kari oli üks maailma tunnustatuim tõmmukoilaste (*Scythrididae*) tundja ja uurija; tegu on vähe uuritud pisiliblikaliste sugukonnaga.

Meie Lõuna-Ameerika ekspeditsioonide raames suutis Kari oma viimases töös määrata ja kirjeldada 22 uut tõmmukoiliiki, neist 20 liiki Argentinast, üks liik Tšiilist ja veel üks liik Peruust [6]. Selles kajastub Lõuna-Ameerika mandri kehv uuritus, mida näitavad ilmekalt ka järgmised faktid. Enne Kari Nupponeni ja Pasi Sihvoneni artikli ilmumist [6] oli kogu Lõuna-Ameerikast teada ainult 13 tõmmukoilaseiliiki. Nüüd on nende arv suurenenud 35-ni, kuid ilmselgelt leidub liike rohkem. Seni oli Lõuna-Ameerika tõmmukoilaste fauna käsitletuse ainus allikas Edward Meyricki mitmeköiteline teos pisiliblikate kohta „Exotic Microlepidoptera“, ilmunud aastatel 1912–1937.

Maailmas on kirjeldatud üle 850 tõmmukoilaseiliigi, ent teadaolevalt on sadu veel kirjeldamata liike hoiul maailma muuseumides ning teadmata arv liike on looduses avastamata. Uurimata on Hiina, Mongoolia, Kagu- ja Lõuna-Aasia, Austraalia, Aafrika lõunaosa ning Kesk- ja Lõuna-Ameerika tõmmukoilaste fauna. Kahjuks inimtegevuse tõttu nende alade looduslik mitmekesisus kahaneb kiiresti ning suur osa liike sureb välja enne, kui neid jõutakse avastada ja kirjeldada.

2019. aasta novembris-detsembris

pidime koos Kari ja Ripaga minema Namiibiasse, lennuki piletidki olid ostetud ja auto renditud. Kahjuks pidime selle käigu tegema Ripaga kahekesi, sest arstid olid Karil diagnoosinud raske haiguse. Kuid tema näpunäidete järgi õnnestus meil koguda rikkalik tõmmukoilaste kogu. Pärast ravikuuri ja ajutist haigusest toibumist valmis meie ekspeditsioonirühmal artikkel, kus Kari on kirjeldanud Namiibiast viit uut tõmmukoilaseiliiki [4].

Peale tõmmukoilaste uurisime Kari ja Ripaga põhjalikumalt lammiöölaste *Xylomoia* perekonna liike ning nende levikut ja ökoloogiat Eestis, Lätis, Soomes ja teistes Euroopa riikides, samuti mujal. Artikkel lammiöölaste levikust ja ökoloogiast Eestis, Lätis ja Leedus sai meil valmis ning ilmus 2016. aastal [1]. Koos Kariga oli käsil ka uurimus Palearktise piirkonna lammiöölastest. Paraku jäi see tema osalusel tegemata, kuid jätkame seda tööd koos Ripaga ja Kari kaksikvenna Timoga ning veel mõne lepidopteroloogi kaasabil.

Uue liigi kirjeldus annab võimaluse panna talle nimi. Kari on kirjeldanud või tema kaasautorluses on kirjeldatud vähemalt 183 uut liiki, ühtlasi mõned uued perekonnad. Mitu liblikaliiki on saanud nime Kari järgi. 2021. aastal kirjeldasime koos Venemaa liblikauurijate Petr Ustjuzhanini ja Vasily Kovtunovichiga kahte uut sulgtiiblaseliiki Atacama kõrbest Tšiilis, kus olime koos Kari ja Ripaga käinud 2017. aasta jaanuaris-veebruaris. Uued liigid said nimeks *Lioptilodes karinupponeni* ning *Hellinsia haverineni* Ustjuzhanin, Kovtunovich & Pototski [8]. Õnneks jõudsime artikli uute liikide kirjeldusega avaldada üsna ruttu, nii et Kari sai näha ilmunud trükist.

Teine artikkel uute Lõuna-Aafrikas elutsevate sulgtiiblaste kirjeldusega ilmus mullu. Nende liikide nimetamisel olid taas aluseks meie ekspeditsionikaaslased. Liikidele pandi nimeks *Hellinsia karinupponeni* ja *Hellinsia risto* Kovtunovich, Ustjuzhanin & Pototski [3]. Lõuna-

Aafrika uurimisretkel käisime koos 2016. aastal. Kari nime kannab ka üks tupekoilane: *Coleophora nupponeni* Tabell. See uus liik on püütud Kasahstanist Sõrdarja jõe tugaimetsast ning Tadžikistanist Tigrovaja Balka kaitsealalt, kus me Kari ja Ripaga koos käisime [7].

2021. aasta lõpus suundus Kari hoopis teistsugusele ekspeditsioonile. Tal jäi pooleli hulk maiseid tegemisi: veel võinuks siingi liblikaid uurida, reisida ja teadusartikleid kirjutada. Sellegipoolest jõudis Kari elu jooksul väga palju ära teha: suisa mitme tava- inimese eest! ■

1. Haverinen, Risto; Nupponen, Kari; Pototski, Aleksander 2016. New data on the distribution and bionomics of *Xylomoia strix* Mikkola, 1980 in the Baltic countries (Lepidoptera, Noctuidae). – Lepinfo 22: 1–7.
2. Jürivete, Urmas; Kaitila, Jari; Kesküla, Tõnu; Nupponen, Kari; Viidalepp, Jaan; Öunap, Erki 2000. Eesti liblikad. Kataloog. Estonian lepidoptera. Catalogue. Eesti lepidopteroloogide selts, Tallinn.
3. Kovtunovich, Vasily; Ustjuzhanin, Petr; Pototski, Aleksander; Streltsov, Alexander 2022. Two new species of the Genus *Hellinsia* Tuff, 1905 (Lepidoptera: Pterophoridae) from South Africa. – Far Eastern Entomologist 45: 1–6.
4. Nupponen, Kari; Haverinen, Risto; Pototski, Aleksander 2021. New records of Scythrididae from Namibia, with descriptions of five new species (Lepidoptera: Scythrididae). – SHILAP, Revista de lepidopterologia 194 (49): 369–383.
5. Nupponen, Kari; Sihvonon, Pasi 2013. *Dorsispina furcicornaria*, a new geometrid species and new genus from Kazakhstan (Lepidoptera: Geometridae: Ennominae). – Nota lepidopterologica 36 (2): 179–187.
6. Nupponen, Kari; Sihvonon, Pasi 2022. Revision of Neotropical Scythrididae moths and descriptions of 22 new species from Argentina, Chile, and Peru (Lepidoptera, Gelechioidea). – ZooKeys 1087: 19–104.
7. Tabell, Jukka; Mutanen, Marko; Sihvonon, Pasi 2018. Descriptions of five morphologically and genetically confirmed new species of the *Coleophora poecilella* Walsingham, 1907 species group (Lepidoptera, Coleophoridae) from the Palearctic Region. – Zootaxa 4429 (2): 331–347.
8. Ustjuzhanin, Petr; Kovtunovich, Vasily; Pototski, Aleksander; Nupponen, Kari; Haverinen, Risto; Streltsov, Alexander 2021. Two new species of plume moths (Lepidoptera: Pterophoridae) from Atacama Desert (Chile). – Ecologica Montenegrina 45: 16–23.

Aleksander Pototski (1958) on bioloog, õppejõud ning Eesti lepidopteroloogide seltsi asutajaliige ja juhatuse esimees.

Puhkeajal tasub teha **pungavaatlusi**

Lühikesed päevad hakkavad taas järk-järgult pikemaks muutuma. Talv kestab küll veel päris kaua, aga juba on lootust, et varsti näeme rohkem päikest ja looduse uneaeg saab selleks korraks otsa.

Ent hulk väiksemaid ja suuremaid loomi veel magab, ka rohttaimed ja puud on alles puhkeseisundis. Jaanuarikuu lõpus on siiski paljud puud-põõsad juba valmis ärkama. Möödunud jõulukuul sai tuba kaunistada tänavuse aasta puu männi või teiste igihaljaste puude okstega, kuid nüüd võib juba proovida, milliste lehtpuude pungadest kasvavad vaasis lehed või isegi õied. Nii saab toas luua kevadeootuse tunnet.

Praegu ongi õige aeg looduses jalgutada uurida, millised pungad on eri puudel ja põõsastel. Igal liigil on need isesugused. Osa pungid on nii erilised, et kui kord oled nad ära tundnud, siis nad enam teistega segi ei lähe. Sellised on näiteks hobukastani suured pruunid kleepuvad pungad, mille all olev eelmise aasta lehe kinnitajalg – lehearm – meenutab hobuse kabjajälge.

Samuti on väga lihtne teistest puude perekondadest eristada paju. Nende urbi katvatel pungadel on



Foto: Georg Aher

Pajupungast tuleb kevade hakul välja imeilus bukett õisi (pildil isasõied). Tuppa toodud ja vaasi pandud oksast saab pajutibud välja meelitada aga kasvõi jaanuaris

ainult üks pungasoomus. Vahel piiluvad selle alt valged karvakesed, mis kaitsevad õiealmeid krõbeda külma eest. Ilmade soojenedes kasvab pungast välja paljude õitega urb, mida tunneme pajutibuna. Isasõied on kollaste tolmukatega, emasõied rohekate emakasuudmetega. Varakevadel leiavad mesilased õitsvad pajuoksad imekiiresti üles. Pärast pikka talve on paju pakutud energiarikas toit neile ülimalt vajalik.

Nii paju puhkemist kui ka putukate virgumist peame aga veel mõned kuud ootama. Loodame, et pakane ei tee pisikestele loomadele liiga, ning kui õige aeg on käes, siis nad ikka leiavad talvituskoha lähedalt rohkete õitega remmelga või hulga pajupõõsaid, et oma energiavarud taastada. Kui mesilased valiksid aasta puud, oleks paju tõelise elupäästjana kindlasti ülekaalukas võitja. ■

Georg ja Sirje Aher

NUPUTA!

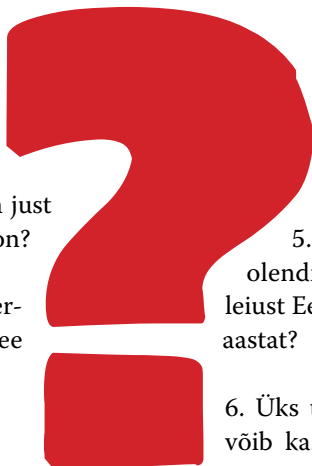
Vasta küsimustele aasta olendite kohta.

Vastused leiad selle ajakirjanumbri artiklitest!

1. Kui süvenenult uurida, siis võib tema kehaosast tööpoolest leida seose öukonnadaami seelikuga. Liigi teaduslik (ladinakeelne) nimetus on just sellest ajendatud. Kes see on?

2. Kellega on seotud termin „kaaspüük“ ja mida see tähendab?

3. Mis on pudrumänd?



4. Tema saba pikkus ulatub 15 sentimeetrini, ent seda uhkust kannab ta vaid osa aastast. Kellega on tegu?

5. Millise tänavu aasta olendiks valitud liigi esmaleiust Eestis möödus mullu sada aastat?

6. Üks tema imetusväärne osa võib kasvada küllaltki suureks,

läbimõõduga üle kahe sentimeetri. Selle poolest on ta omasuguste seas üks suurimaid Euroopas. Millise liigi millisest osast on siin juttu?

7. Võiks öelda, et ta on tugev nagu kivi, sest just tugevad kehaosad on olnud nimepaneku lähtealus mitte üksnes eesti, vaid ka mitmes teises keeles. Mis liigiga on tegu?

8. Kuidas on omavahel seotud mänd, sak ja mänd?

Vastused leiad: 1 – lk 52; 2 – lk 23; 3 – lk 36; 4 – lk 18–19; 5 – lk 45; 6 – lk 3; 7 – lk 6; 8 – lk 36.

60 aastat tagasi



Kahtlemata tehakse liblikate märgistamise ja üldse nende rände uurimise alal alles esimesi samme. Kesk-Euroopas on aga kujunenud sel alal välja juba suhteliselt tihedat vaatlejate võrk. Nende töö koordineerimiseks on loodud mitmeid liblikate rände uurimise keskusi (näit. Saksa Demokraatlikus Vabariigis, Lääne-Saksamaal ja Austrias). Rändeprobleeme saab lahendada vaid väga suure vaatluste hulga kaudu; nende teostamiseks on aga vaja rohkesti asjahuvilisi. Korrektset sooritatud üksikvaatluste teaduslikus väärtuses pole põhjust kahelda, sest nende summa võib anda teadusele mõndagi uut. [Aare Kuusik: Liblikad rändavad, 1963: 22]

40 aastat tagasi



Mida tähendab Suur Vallrahu Austraaliale ja maailmale? Hiiglasliku ehituse tähtsust ei saa mööda arvudega. Ei saa tõmmata piiri tema mõjualale. Hoovustega edasikantav plankton saab toiduks kaugel väljaspool Vallrahu. On oletatud, et Suurelt Vallrahult levisid laiali röövellikud koralle õgivad meritähed. Kui see olekski nii, tooks Vallrahu hävitamine kaasa korvamatu kaotusi isegi tuhandete miilide taguste saarte kalastusvetes. Enne põhjalikke bioloogilisi uuringuid ei saa anda ammendavat vastust Suure Vallrahu majandusliku ja loodusliku tähtsuse kohta. Temas on maailma rikkaimad merekooslused. [Alar Läänelaid: Maailma suurim ehitus kaitse all, 1983: 28]

20 aastat tagasi



Kleptoparasitismile ja röövlusele kalduva haraka pateregister on mõnegi taluniku silmis väärt korralikku haavilaengut. Näiteks on harakaid leitud avamas uste taha jäetud piimapudeleid ja munakarpe, kuni 10 cm sügavusel välja kraapimas kartuleid, rühmaviisiliselt varblastele ja pesast välja lendavatele piiritajatele jahti pidamas kui ka pesakoobastest välja pudenenud kaldapääsukeste poegi minema tassimas. Teatakse harakaid, kes käivad järjepidevalt hallõgija panipaikades. Saksamaal rüüstas üks harakapaar kümne hektari suurusel alal 64% avaspesitajate pesadest. Hoolimata sellest ei tõesta pikemas perspektiivis miski haraka mõju värvuliste arvukuse piirajana. Poegi toidetakse valdavalt pehmema toiduga, eriti nende esimestel elunädalatel. [Jaanus Aua: Varessele valu, harakale haigus, 2003: 18]



Foto: Villu Anvelt

Et pisike rasvatihane võiks kibekülma talveöö üle elada, peab ta leidma piisavalt toitu ja soojahoidva öökorterit. Leige korstnasopp näib nutika valikuna. Aga sellise luksuse hind on määrdunud rüü: tahm enam naljalt maha ei tule. Kas kevade eel leidub mõni tihane, kes säärast tahmanägu paariliseks sooviks? On ju kirkavärviline sulestik kui heade geenide peegel lindude seas kaaslaste valikul ülitähtis

Näarikuu sünnipäevi ja sünniaastapäevi

160 (snd 1863)

16.01 Grigori Hlopin, vene päritolu hügieenik, Tartu ülikooli professor (srn 1929)

125 (snd 1898)

01.01 Jaagup Loosalu, ajakirjanik ja põllumajandusteadlane (srn 1996)
27.01 Rudolf Tamm, köögiviljandusteadlane ja sordiaretaja (srn 1987)

110 (snd 1913)

10.01 Karl Kask, keemik (srn 1982)
19.01 Otto Tamm, veterinaarbakterioloog ja -farmakoloog (srn 1990)

100 (snd 1923)

14.01 Hugo Raudsaar, astronoom ja astronoomia populariseerija (srn 2006)
23.01 Heino Gustavson, meditsiini-ajaloolane (srn 2005)

95 (snd 1928)

08.01 Vaino Olli, geoloog (srn 1986)
17.01 Arvo Rõõmusoks, geoloog (srn 2010)
17.01 Ülo Erik, metsamees (srn 2022)
18.01 Asta Jürgenson, põllumajandusteadlane (srn 2015)

90 (snd 1933)

15.01 Jaan Tiivoja, metsamees ja looduskaitsja
29.01 Karin Kerm, keemik

85 (snd 1938)

13.01 Irina Härsing, keemik
21.01 Tiit Pärnik, taimefüsioloog (srn 2017)
28.01 Elmar Arak, farmaatsiateadlane (srn 2018)

80 (snd 1943)

02.01 Mart Asi, põllumajandusteadlane

75 (snd 1948)

04.01 Olav Kärt, loomakasvatusteadlane
05.01 Ain Sarv, muusik, matemaatik ja looduse sõber (srn 2005)
09.01 Aino Mölder, Luua metsanduskooli õpetaja
12.01 Elle Roosuste, geobotaanik
17.01 Tiina Tallinn, arhitekt, parkide uurija
26.01 Jaan Tamm, arheoloog ja muinsuskaitsja
30.01 Andres Kollist, keemik ja ühiskonnategelane

70 (snd 1953)

05.01 Hele Everaus, hematoloog
27.01 Uve Ramst, botaanik ja müko-
loog

65 (snd 1958)

03.01 Maie Itse, Lahemaa looduskooli eestvedaja
07.01 Väino Eskla, aiandusagronoom
12.01 Reet Rea-Smyth, kunstnik
21.01 Kadri Karp, aiandusteadlane
26.01 Valter Lang, arheoloog
30.01 Jaak Palumets, botaanik (srn 2006)

60 (snd 1963)

05.01 Urmas Kokassaar, bioloog-
biokeemik (srn 2013)
12.01 Avo Karus, biokeemik
17.01 Toomas Kiho, matemaatik, ajakirja Akadeemia peatoimetaja
22.01 Jaak Tambets, looduskaitsja (srn 2013)

55 (snd 1968)

24.01 Peeter Tarlap, entomoloog

50 (snd 1973)

16.01 Arto-Randel Servet, loodus-
fotograaf
30.01 Aare Verliin, ihtüoloog



Väärt mõtete lainel

HOOGSA ÄRATAJA LAINEL

E-R KELL 6-10



Rohke Debelakk Siiri Mihkelson Kristjan Gold

TAMREX

KÜLMETAD?



Ära enam külmeta! Tee õige valik!
Vali Woolpower!

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

Merino Lite
80% merinovill
20% polüamiid

Merinovillane alussärk w7111 /83 /93
88 €

Merinovillased aluspüksid w4341 /83 /00
76 €

Merino 200
Ullfrotté Original
200 g/m²
60% merinovill
25% polüester
13% polüamiid
2% elastaan

Merinovillane alussärk w7222/00
102 €

Merinovillased aluspüksid w7342/00
79 €

Merino 400
Ullfrotté Original
400 g/m²
70% merinovill
28% polüamiid
2% elastaan

Merinovillane lukuga kampsun w7234 /10 /79 /89 /93 /61
161 €

Merino 400
Ullfrotté Original
400 g/m²
64% merinovill
32% polüamiid
4% elastaan

Paksud merinovillased sokid w84240 /10 /00
25 €

Merinovillane torusall/buff
w9602 /04 /83
31 €

Merino Lite
w9601 /04 /83
31 €

Merinovillane talvemüts
w9866 /60 /93
56 €

Merino 600
Ullfrotté Original
600 g/m²
60% merinovill
40% polüamiid

Eriti paksud merinovillased sokid w8416/00
28 €

Woolpower
ÖSTERSUND

Woolpower alus- ja vahekihi rõivaste materjal on Ullfrotté Original. 1970ndate alguses töötati see välja koostöös Rootsi relvajõudude, teadlaste, arstide ja ellujäämisspetsialistidega. Täna kasutavad Woolpower tooteid **Soome, Rootsi, Norra, Saksamaa ja Prantsusmaa** armee- ning politseiüksused.

Ullfrotté Original on unikaalne ja vastupidav tekstiil, mis koosneb peenekiulisest merinovillast, polüamiidist ja polüestrist. Kanga teeb eriliseks see, et materjali ruumalast ca 80% on õhk. Õhk on ideaalne isolator, mis omab kanga funktsionaalses toimimises ülisuurt rolli. Õhk lukustab keha soojust kangasse. Samas võimaldab õhuline materjal niiskusel ideaalselt aurustuda ja juhib selle naha pinnalt eemale. Tiheda silmuskoega kanga pind on sile ja ei aja sügelema. Ullfrotté Original säilitab keha soojust isegi märjana. Woolpower Ullfrotté Original kangast valmistatud tooted on merinovillale omaselt antibakteriaalsed ja nõuavad minimaalset hooldust. Üldjuhul piisab vaid tuulutamisest, kuid kannatavad ka kuni 60 °C masinpesu ning trummelkuivatust. Pesemiseks kasutage lanoliini sisaldavat pesuainet – siis teenib rõivas teid kaua ja hästi!

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 • VIJANDI Tallinna 86
VALGA Vabaduse 39 • NARVA Ak. 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