

VAKTSINEERIMIS-
VASTASUSE TAGAMAAD

LÕVID
SURMASUUS



MIKS METSAD
SINAVAD?



horisont

RIIKLIKULT TUNNUSTATUD
TEÄDUSE
POPULARISEERIJAJA 2015

4 / 2019 ■ JUULI-AUGUST ■ HIND 4.90 ■ 53. AASTAKÄIK

VANAUSULISED EESTIS



HENDRIK RELVE OMA MAAILMA KESKPUNKTIST
PIIRISSAARE PÜHARAAMATU MÕISTATUS

Bresser Messier NT-130 EXOS-1
 ø130 mm, F=1000 mm
 Eesti populaarseim
 esimene teleskoop
469 €

Bresser Messier NT-150L/1200
 ø 150 mm; F=1200 mm; F/8
 6x30 otsija, 26 mm okulaar (46x)
Exos-1 - 499 €
Exos-2 - 599 €
Exos-2 Goto (pildil) - 949 €

Bresser Messier AR-90 EXOS-1
 ø 90 mm, F=900 mm
 Hea läätstelekoop
 stabiilsel alusel
379 €

TAURUS 90/900
NUTITELEFONI
ADAPTERIGA
 ø 90 mm, F=900 mm
 Rikkaliku kaasavaraga
 läätstelekoop alustavale
 astronoomiahuvilisele
275 €

Bresser Messier AR-102
 ø 102 mm, F=1000 mm
Exos-2 - 599 €
Exos-2 GOTO - 949 €

Stereomikroskoop
Researcher ICD LED
 Suurendus 20–80x
 Reguleeritav pealt- ja
 altvalgustus
 Toimib ka õues (akutoide)
239 €

Võta julgelt ühendust!
 Ostueelne ja -järgne
 nõustamine
 eesti keeles.

Mikroskoop Biolux NV
 Suurendus 20–1280x.
 Kohver ja vajalikud tööriistad,
 PC okulaar (1280x720 px),
 pealt- ja altvalgustus,
 peennihikuga slaidihoidik
 Sobilik lapsele ja koolile!
129 €

LCD puuteekraaniga
 mikroskoop 40–1400x
 Pealt- ja altvalgustus, AV-väljund.
 Sobilik koolile ja uudishimulikule
269 €

Päikeseteleskoop LUNT
 ø alates 50 mm
 Põnev astronoomia
 keset päeva!
 alates 1480 €

E-pood: teleskoop.ee
 Helista: 528 9895
 Kirjuta: taevatoru@teleskoop.ee
facebook.com/teleskoop.ee

SELLES NUMBRIS

Marju Köivupuu Eesti vanausuliste isevärki Peipsiveer 10

Esimesed Kesk-Venemaalt usulistel põhjustel pagenud vanausulised jõudsid Peipsi läänekaldale 17. sajandi lõpus, hakates üles harima järveäärseid kehvi liivaseid maaribasid, mis kohalikele huvi ei pakkunud.

Alar Läänelaid, Tulvi-Hanneli Turo
Vanausuliste püharaamatu kaaned töid üllatava avastuse 26
2016. aasta mais Piirissaarel Saarekülas põlenud palvemajast päästetud püharaamatu kaante dendrokronoloogilised uuringud näitasid, et need olid arvatust sadu aastaid vanemad ja pärit hoopis Poolast.

Ülar Allas
Vaktsineerimisvastasuse tagamaad 46
Vaktsineerimisvastane liikumine on enam kui 200 aasta vanune nähtus.

HORISONT KÜSIB

Intervjuu 20
Kuidas metsalõhn kliimat mõjutab?
Tartu ülikooli keskkonnanafüüsika professori Heikki Junnineniga vestles Horisondi toimetaja Helen Rohtmets-Aasa.

Mina ja teadus 43
Looduse- ja rännumees Hendrik Relve



20

SIIT- JA SEALPOOLT HORISONTI

Piret Pappel. Soolebakter annab jooksjatele vunki juurde 3

Tehnikaülikooli tudengi-satelliit jõudis laulupeo eel kosmosesse 5

Piret Pappel. Invasiivne nugiline rikub Galápagose sirkude pulmalaulu 6

Kanepit suitsetavad noored riskivad skisofreeniaga 8

Teine maailm 18
Lehma kloonimine

Luu-uurija leid 33
Läbisaetud pealuud

Dokument kõneleb 34
Tõlkes lei(uta)tud isemajandamine

Harakale haigus 36
Emotsionaalselt üleskoetud naised (ja mitte ainult...)

Ei saa me läbi Lätita 38
Poola ja Rootsi krooni alt Vene kotka tiiva alla

Aafrika 40
Vapiloom on surmaohus

Ain Kallis. Ilm ja pidu 44

Kosmosekroonika 52

Igameheteadus 54
Vaadelgem vaalu!



26



10

OLÜMPIAAD

Joana Jögela
Kuld ja hõbe Euroopa loodus-teaduste olümpiaadilt 55

Miina Norvik, Külli Prillop
Lingvistikaolümpiaad kui avastusretk keelte eripalgelises maailmas 56

PRAKTILIST

Raamat 57
Jüri Kamenik. Välk ja pauk

Tiit Kändler
Kull kahe linnukuhja vahel 58

Kaarel Piirimäe
Estonia. A Modern History 60

Enigma 62
F-pentamino kujundist tetramino kujundid

Ristsõna 63

Mälusäru 64
Nuputamist pakuvad mälumängijad Jevgeni Nurmla ja Indrek Salis. Auhinnaks raamatud!



Teadusel on keerulised ajad. Võimukõrgustest kõmiseb ähvardavaid noote, mis sunnib teadlasi taaskord ning tava-pärasest rohkemgi oma tegevustele ning olemasolule õigus-tust otsima. Maailmaareenil langevad põrnu auväärsede traditsioonidega akadeemilised ühendused ning ka meie

teadusasutustele saavad osaks poliitilised rünnakud. Teadus-rahastuse näguratest väljavaadetest siinkohal ei räägigi. Milleks meile siis üldse teadus? On see väärt hoidmist?

Neljandat aastat Horisondi keeleteoimetaja ametit pida-nuna on iga numbri lugude tarvis uue kausta loomine minu jaoks rõõmus-ootusärev rituaal. Juba tean, et mul on jälle võimalus tutvuda Eesti teadlaste tegemistega, ning erandi-tult iga numbri ettevalmistusperioodil üllatun ikka ja jälle, kui põnevad, nutikad ning hingekosutavad need tegemised on. Hingekosutust pakub juba teadmine, et siinsamas meie seas on olemas inimesed, kes oskavad näha uurimisväärses esmapilgul täiesti igapäevastena tunduvates nähtustes. See on lisaks rahulolule teadasaamisest ka innustav. Minu jaoks annab teaduse väärtustamine teatud kindluse, et ka meie laste jaoks on olemas võimalus siin väikesel maal oma andeid ja võimekust asjatundlike juhendajate käe all proo-vile panna. Horisondi olümpiaadikajastused annavad aimu täna meie maal valitsevatest võimalustest – söida Almadasse või Yongini või proovi omaenda kirjutuslualal kätt erinevate alade ülesannetega!

Ja kuidas teaksimegi midagi endi, meie m(M)aa ning universumi kohta, kui usinad teadlased ei tõstataks olulisi uurimisküsimusi ega püüaks neile vastuseid leida? Kus oleks inimkond ilma uudishimuta? Minu arvates on Eestil oma teadust ning (võimalikult palju) teadlasi tarvis nii mitmel põhjusel, et sellesse väikesesse kirjatükki need ritta ei mahu. Loodan väga, et meie noorte võimalused teaduse kaudu maailma avastada ei kahane ning meie tulevik on täidetud rahuldustpakkuva tegevusega hõivatud inimestega. Loodan ka, et meie aruteludes võetaks näpuganäitamiste asemel üles kasvõi teadusasutuste juhendajate ebareaalselt suureks paisunud töökoorem.

Vajadust laiemale üldsusele teadlaste tegevuse tutvusta-mise järele ei saa aga ülehinnata. Kes murrab pead küsimu-se üle, millega need meie teadlased küll tegelevad, lugegu Horisonti! •

Geda Paulsen

Geda Paulsen, keeleteoimetaja

ESIKAANE foto: ANNIKA HAAS



EESTI
TEADUSTE AKADEEMIA

horisont



Ulvar Käärt, peatoimetaja
ulvar@horisont.ee

Helen Rohtmets-Aasa, toimetaja
helen@horisont.ee

Geda Paulsen, keeleteoimetaja
geda@horisont.ee

Kersti Tormis, kujundaja

kersti@horisont.ee

Kaia-Liisa Jõesalu,
turundus ja reklaam
kaia@loodusajakiri.ee

Riho Kinks, vastutav väljaandja
riho.kinks@loodusajakiri.ee

Tellimine: 617 7717,
www.tellimine.ee

Ilmub aastast 1967, 6 numbrit aastas.
Toimetus: Endla 3, Tallinn 10122
tel 610 4107

e-post: horisont@horisont.ee
Vaata ka Horisondi seina Facebookis!

Väljaandja: MTÜ Loodusajakiri,
Endla 3, Tallinn 10122
e-post: loodusajakiri@loodusajakiri.ee

ISSN 2228-3471 (e-luger)
Autoriõigus: MTÜ Loodusajakiri, 2019
Trükinud Printall AS



**HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM**

Ajakiri ilmub
haridus- ja teadusministeeriumi
toetusel

Soolebakter annab jooksjatele vunki juurde

Mis eristab tipptulemusteni jõudvat sportlast tavainimesest? Üks võimalik põhjus võib peituda soole mikrobiootas, väidab ajakirjas *Nature Medicine* ilmunud värske uurimus. Harvardi ülikooli teadlased avastasid soolebakteri, kes muutis laborihiired vastupidavamaks ja lubas neil pikemat aega jooksurattas sibada.

Uuringus analüüsiti viieteistkümne tippjooksja soole mikrobiootat viis päeva enne ja viis päeva pärast Bostoni maratoni jooksmist. Sportlaste kõhuelustikku võrreldi kümne istuva eluviisiga inimese omaga. Tuli välja, et maratoni järel oli jooksjate soolestikus rohkem perekonna *Veillonella* mikroobe. Uuringut korrati 87 ultramaratonijooksja ja tippsõudjaga ning ka neil oli pärast kehalist pingutust soolestikus rohkem selle bakteriperekonna liike.

Teadlasi hakkas huvitama, kas *Veillonella* arvukuse kasv füüsilise koormuse järel on lihtsalt kokkusattumus või mõjutab mikroob oma peremehe keha. Selleks eraldasid nad ühe maratonijooksja soolest mikroobi *Veillonella atypica* tüve

Varasematest uurimustest on teada, et soolebakterid mõjutavad nii ainevahetust kui immuunsust, neil on oma osa suhkruhaiguse ja teiste ainevahetushäirete tekkes. Samuti avaldavad mikroobid mõju närvisüsteemile ja muudavad ravimite ning dieetide toimet. Nüüd on selge, et neil on oma roll ka kehalise võimekuse kujunemisel.

ja söötsid seda bakterit sisse laborihiirtele. Seejärel jälgiti loomade füüsilist vastupidavust. Kokkuvõttes suutis keskmine katses osalenud näriline jooksurattas sibada 13 protsenti kauem aega kui kontrollrühma hiired, kelle sooles polnud maratonaarilt pärit mikroobi.

Varasematest uurimustest on teada, et soolebakterid mõjutavad nii ainevahetust kui immuunsust, neil on oma osa suhkruhaiguse ja teiste ainevahetushäirete tekkes. Samuti avaldavad mikroobid mõju närvisüsteemile ja muudavad ravimite ning dieetide toimet. Nüüd on selge, et neil on oma roll ka kehalise võimekuse kujunemisel.

Uuringu biokeemilise protsessi ja küsimuse, kas spordifanaatikutel tasub nii-öelda maratonimikroobi enda kehasse ihaldada, oli Horisondi lugejatele nõus lahti seletama Tartu ülikooli meditsiinilise mikrobioloogia vanemteadur Epp Sepp.

„*Veillonella* osakaal suurenes pärast füüsilist koormust, kuid polnud erinev enne füüsilist koormust jooksjatel ja mitte-jooksjatel. Füüsilise koormuse korral kasutab keha lihaste tööks glükoosi ning glükoosi ainevahetuse produkt on laktaat ehk piimhape, mis hakkab orga-

nismis kuhjuma. *Veillonella* on erinevate ensüümidega võimeline lõhustama laktaati propinaadiks. Propinaat on lühikese ahelaga rasvhape. See on oluline signaalmolekul, mis mõjutab näiteks glükoneogeneesi (glükoosi sünteesi ainetest, mis pole süsivesikud, näiteks laktaadist – toim) ja muid protsesse. Kõnealuses töös näidati hiiremudelil, et laktaat ehk piimhape võib läbida soolebarjääri ja sattuda soolde, kus *Veillonella* selle ära lagundab.

Seega *Veillonella* osakaal ei erine jooksjatel ja mitte-jooksjatel, kuid suureneb jooksjatel füüsilise koormuse järel. Füüsilise koormuse korral tekkiv laktaat on *Veillonella*-le „söögiks“ ning bakterite ainevahetuse produkt on propinaat, mis on oluline signaalmolekul. Harrastussportlastel tuleb teha aeroobset ehk vastupidavustreeningut, et organismis suureneks laktaadi hulk, mida *Veillonella* vajab. *Veillonella atypica* kehasse hankimine ei tee kellestki veel tipp-sportlast.“ •

 **Piret Pappel**



PIXABAY

Eesti osaleb esimest korda Euroopa kosmoseagentuuri missioonis

Tartu ülikooli (TÜ) teadlased osalevad rahvusvahelises kosmosemissioonis „Komeedipüüdur“, mille Euroopa kosmoseagentuur valis välja enam kui 20 missiooniettepaneku seast. Missiooni eesmärk on uurida komeeti, mis on väljunud Öpik-Oorti pilvest ja läheneb Päikesele. Sellised komeedid võivad anda täiesti uusi teadmisi elu tekke kohta meie Päikesesüsteemis ja võimalike tulevikuhohtude kohta.

Ambitsioonika missiooni elluviimiseks on vaja välja töötada uue põlvkonna tehnoloogial põhinev optiline teleskoop, millega saab komeete pildistada (ingl k OPIC, OPTical Imager for Comets). Selle abil võib tulevikus aegsasti märgata Maale lähenevaid ohtlike objekte ja samuti võib see olla igapäevases kasutuses näiteks autonoomsete robotsõidukite juhtimissüsteemides.

Eestlased arendavad teleskoopi koostöös partneritega Soome Aalto ülikoolist ja tehnilisest uurimiskeskusest VTT.

„Komeedipüüdur“ konsortsiumis esindavad Eestit TÜ Tartu observatooriumi kosmosetehnoloogia osakonna teadur Mihkel Pajusalu ja kosmosetehnoloogia osakonna vanemteadur Andris Slavinskis. Mõlemad mehed alustasid oma teadlaskarjääri ESTCube-1 meeskonnas ning on nüüdseks läbinud järel-doktorantuuri – Pajusalu Massachusettsi tehnoloogiainstituudis ja Slavinskis NASA Amesi uurimiskeskuses.

Teleskoobi nimi OPIC ei ole juhuslik. See on kummardus Eesti astronoomiakoolkonna rajajale Ernst Öpikule, kelle järgi kutsutakse osaliselt ka Öpik-Oorti pilve. Just Öpik algatas aastatel 1930–1934 Tartu ja Harvardi observatooriumi koostöö meteooride vaatluse vallas, asutas Harvardis meteooriuurimise rühma ning lõi meteooride atmosfääris põlemise ja meteoriitide planeediga põrkumise teooria.

OPIC-u teleskoopi on võimalik aren-

dada tänu kosmoses juba töötanud kaameratele, mis olid ESTCube-1 ja Euroopa kosmoseagentuuri tudengisatelliidi ESEO pardal. Samuti on seejuures abiks Tartu observatooriumi kogemused maavaatluskaamera EOI (Earth Observation Imager) väljatöötamisel.

„See on tõesti meie kosmosetehnoloogia läbimurre: pärast seda, kui Nõukogude kosmoseprogramm Eesti teadlaste ja inseneride jaoks sulgus, on meil esimest korda võimalus oma tehnoloogiaga suures missioonis osaleda,“ tõdeb Tartu observatooriumi direktor Anu Reinart.

„Komeedipüüdur“ on F-klassi ehk kiire missioon. Sõna *kiire* (ingl k *fast*) viitab lühikesele elluviimisajale: missiooni valikust väljumisvalmiduseni peaks jääma umbes kaheksa aastat. Missiooni arendusmeeskond on rahvusvaheline ja seda juhivad Inglismaa teadlased.

OPIC-u teleskoobi eeldatavat vaatevälja saab vaadata missiooni illustreerivast animatsioonist. •

TÜ / Horisont

„Komeedipüüdur“ põhimõtteline kontseptsioon. Pildil Maa lähisel olev hall udukogu, millest algab komeedini viiv katkendjoon, tähistab meie koduplaneedist ligi 1,5 km kaugusel komeeti otsivat teleskoopi. Kui teleskoop tuvastab Maale ja selle orbiidile läheneva võimaliku ohtliku komeedi, lendab see komeedile lähemale. Missioon koosneb ühtekokku kolmest samaaegselt töötavast vaatlusseadmest



ESA



TTÜ kosmosevaldkonna juht Rauno Gordon esitleb Koidu modelit. Väiksemal fotol on näha animatsiooni Koitu kandnud rakett Sojuzi jõudmisest Maa orbiidile

Tehnikaülikooli tudengisatelliit Koit jõudis laulupeo eel kosmosesse

5. juulil kell 8.41 startis Venemaal Amuuri oblastis Vostotšnoi kosmodroomilt rakett Sojuz, mis viis Maa orbiidile Tallinna tehnikaülikooli (TTÜ) uue põlvkonna tudengisatelliidi Koit. Tudengisatelliit lennutas kosmosesse Peep Sarapiku laulu „Ta lendab mesipuu poole“ ning asub Maad seirama liitvärvi- ja lähi-infrapunaakaameraga.

TTTÜ kosmosevaldkonna juhi Rauno Gordoni sõnul saab ülikooli uute tudengisatelliitidega Koit ja Hämarik teha kosmoses Maast detailseid värvipilte ja nende abil maakera kaardistada. „Saame jälgida detailsemalt mingis piirkonnas toimuvaid muutusi, näiteks geoloogilisi protsesse või ilmastikunähtusi. Lähi-infrapuna- ja värvikaamerad annavad võimaluse jälgida taimestikku ehk seda, kui heas eluvormis on taimed mingis piirkonnas – kas nad kasvavad jõudsalt või on kuivanud.“

Kõige tähtsam ja uuenduslikum katse on niivõrd väikesel satelliidil kõrgsagedusliku andmeside kasutamine. Satelliidil on väike x-riba raadiosaatja ning sellele on Maal kuulajaks seatud suur 5-meetrise diameetriga kõrgsageduslik paraboolantenn TTÜ innovatsiooni- ja ettevõtluskeskuses Mektory.

Samas katsetatakse satelliitidel ka tõrkekindlat arvuti-arhitektuuri, mis peaks kosmoses radiatsioonist tulenevatest



arvutusvigadest hoolimata suutma edasi töötada. Lisaks on satelliidil seadmed optilise side ja andmeside turvalisuse katsetusteks.

Tehnikaülikooli teise satelliidi, Hämariku viib Prantsuse Guajaanas asuvast Kourou kosmodroomilt kosmosesse kanderaakett Vega. Plaani järgi toimub see raketistart 5. septembril kell 4.45 Eesti aja järgi.

Mõlema satelliidi tõenäoline eluiga on 2–3 aastat. Need on 10 × 10 × 10 cm mõõtkavas ning nendes on raadio, akusüsteem, asendikontroll, kaamerad, pardaarvuti ja päikesepaneelid. Mõlemad satelliidid viivad digitaalsel kujul kosmosesse ka laulu „Ta lendab mesipuu poole“. Kuna vaakumis helilained ei levi, siis laulu kosmoses kuulata ei ole võimalik, kuid selle tarbeks on TTÜ-l kavas ehitada üle Eesti koolidesse satelliitside vastuvõtjad, kust saaks laulu kinni püüda ning taasesitada.

Satelliitide Koit ja Hämarik kuldsponsor on AS Datel. Tudengisatelliidi projekti toetavad veel AS Telegrupp, CGI Eesti, Lennuliiklusteeninduse AS, Mediq Eesti ja Stoneridge. •

Tallinna tehnikaülikool / Horisont

Invasiivne nugiline rikub Galápagose sirkude pulmalaulu

1960. aastatel jõudis Galápagose saartele linnupesades elutsev kärbes *Philornis downsi*, kelle vastsed parasiteerivad pesapoegadel. Kärbse tekitatud haavandid tapavad palju noorlinde, kuid võivad elu kibedaks teha ka ellujäänutel. Vaklade kahjustatud nokk takistab sirkudel häälitsemast ja võib nad paarilisest ilma jätta, kinnitab ajakirjas *Proceedings of the Royal Society B* ilmunud artikkel.



WIKIPEDIA

Isane floreana puusirk

Uuringus vaadeldi kaht Floreana saarel elutsevat liiki, kellel tulnukkärbes nugib. Need on väikepuusirk (*Camarhynchus parvulus*) ja floreana puusirk (*Camarhynchus pauper*).

Ühes arengujärgus elutsevad kärbevastsed sirgupoegade nokkades, kus nad õgivad keratiini ja kahjustavad pehmeid kudesid ning sõna otseses mõttes söövad lindude sõõrmed suuremaks, kui need tavaliselt on. Austraalia Flindersi ülikooli teadlasi hakkas huvitama, kas see võib mõjutada lindude laulu ja selle kaudu toimida sugulise valiku suunajana.

Uuringu tarbeks püüti sirke, mõõdeti nende sõõrmed üle ja märgistatud linnud lasti vabaks. Seejärel lindistasid bioloogid kokku 77 linna laulu ja analüü-

sisid seda põhjalikult. Tuli välja, et mõlema sirguliigi puhul laulsid kahjustatud nokaga linnud palju madalama häälega. Ohustatud floreana puusirkude jaoks tähendab see, et nende laul kõlab rohkem teiste sirkude moodi ja hääliksuste põhjal on liike raske eristada. See teadmine pakub selgitust, miks on linnu-uurijad mõnda aega tähele pannud, et emased floreana puusirgud valivad endale kaaslaseks mitte liigikaaslase, vaid hoopis isase väikepuusirgu.

Nii mõjutab parasiit linna kogu elukaiku. Kümne aasta jooksul jälgisid teadlased 52 isase puusirgu pulmaponnistusi. Selgus, et need linnud, kelle laul oli ebatavalisema kõlaga, nägid palju rohkem vaeva, et emaste tähelepanu pälvida.

Kõige hõlpsamalt leidsid endale kaaslase hübriidsed linnud, kelle isa ja ema on eri liikidest. Samuti on hübriidide pesades vähem parasiite ning nende poegadel on harvem moondunud nokk. Kuna hübriididel on nii palju eeliseid,

arvavad evolutsiooniuurijad, et floreana puusirk võib üsna peatselt välja surra.

Invasiivne *Philornis downsi* nugib Galápagosel kokku 20 linnuliigil ja nüüd on asunud parasiidi bioloogiat uurima. Nii soovitakse välja töötada feromoonpüünised kärbse püüdmiseks. Samuti tahetakse teada saada, kas Lõuna-Ameerika mandriosas on liigil looduslikke vaenlasi, keda võiks Galápagosele asustada nii, et see saarte habrast elustikku ei kahjustaks.

Kiirel välitööde ajal jõudis uurimusele kommenteerimiseks pilgu peale heita ka Tartu ülikooli ökoloogia ja maateaduste instituudi linnuökoloog Marko Mägi.

„Selles, et parasiidid sigimisedukust vähendavad, ei ole midagi erilist. Küll aga on selle loo puhul eriline see, et parasiit on sattunud nii-öelda suletud süsteemi ja ta on väga kiiresti sugulise valiku tunnuseid muutnud,“ osutas Mägi. •

 Piret Pappel

Need linnud, kelle laul oli ebatavalisema kõlaga, nägid palju rohkem vaeva, et emaste tähelepanu pälvida.

Personaalmeditsiini rakendamine viljatusravis on viinud kuue raseduseni

Tallinna suuremates viljatusravikliinikutes annab personaalmeditsiini juurutamine esimesi positiivseid tulemusi. Üheteistkümnest patsiendist, kellel on varasemalt embrüo siirdamised ebaõnnestunud, tuvastati rasedus kuuel naisel. Rasedus tuvastati pärast seda, kui embrüo pesastumise aeg oli täpsustatud beREADY-nimelise geenitestiga, mis leiab naisel embrüo siirdamiseks emakasse sobivaima aja.

Ida-Tallinna ja Lääne-Tallinna keskhaigla viljatusravikliinikud osalevad tervisetehnoloogiate arenduskeskuse täppsmetsiini labori embrüo pesastumise testi uuringus, et selgitada välja, kas personaalne lähenemine viljatusravis aitab patsiente, kellel on embrüo siirdamine korduvalt ebaõnnestunud. Tänaaks poole peale jõudnud uuringus osaleb kokku 24 naist.

Ida-Tallinna keskhaigla viljatusravi keskuse juhata Tiina Loog sõnab, et kuigi beREADY test ei lahenda kaugeltki kõiki probleeme viljatusravis, on personaalne lähenemine ravi kvaliteeti parandanud. „Kaasasime uuringusse patsiendid, kelle korduvad embrüo siirdamised olid eelnevalt ebaõnnestunud, kuid kellel testimise järel õnnestus siiski raseduda. Oleme seni siirdanud embrüod viiele testimises osalenud naisele, kellest kolm jäid rasedaks.“

Viljatuse põhjused jäävad tihti ebaselgeks. Üks põhjus võib olla, et emaka limaskest küpseb naistel erineva kiirusega ja kehvälisel viljastamisel ning embrüo siirdamisel ei osata seda arvesse võtta. Eesti teadlased töötasid siirdamiseks soodsama aja leidmiseks välja ainulaadse geenitesti. Testi tegemiseks vajalik limaskestakoeproov võetakse patsiendilt ajal, mil viljatusravi arst plaanib teha embrüo siirdamise. Valmisolekut embrüo pesastumiseks näitab ühtekokku 67 geeni analüüs, mille tulemusel raviarst näeb, kas tema valitud aeg on patsiendile parim või vajab personaalset ajastamist.

Lääne-Tallinna keskhaigla viljatusravikeskuse juhataja Katrin Kask ütleb, et nende keskuses on testimise järel embrüod siirdatud kuuele uuringus osalenud naisele, kellest kolm jäid rasedaks. „Edaspidi soovime patsientidele embrüo pesastumise testi julgemalt ja juba varem, et veenduda, kas embrüo siirdamisel on vajalik personaalne ajastus või sobib jätkata standardse raviplaaniga,“ osutab Kask. Mõlemad arstid siiski toonitavad, et vaatamata esialgsetele positiivsetele tulemustele on tehtud testide hulk täna veel liiga väike, et nende põhjal kindlaid järeldusi teha.

Eestis tehakse aastas umbes 2800 kehavälise viljastamise tsükli, mis on kuni 40-aastaste sotsiaalkindlustatud patsientidele tasuta. Kehavälise viljastamise tsükli keskmine hind on 2500 eurot. Umbes 300 eurot maksvat pesastumise testi haigekassa täna ei hüvita. Seetõttu on test patsiendile kui omafinantseering, mis annab kindlustunde, et embrüo(d) siirdatakse parimal võimalikul ajal. •

Tervisetehnoloogiate arenduskeskus / Horisont

PIXABAY



HORISONT KIRJUTAS

50
aastat
tagasi

HORISONT 7/1969, LK 13

Füüsika-matemaatikakandidaat Ülo Ilmar Velmann kirjutas meie kodust galaktikate maailmas:

„Päike on Linnutee tähesüsteemi reaaliige, ega torka silma mingite eriliste omaduste poolest. Päike asub Linnutee keskmeest võrdlemisi kaugel – sinna jõuab tänase Päikese valgus (eeldusel, et puudub valguse neeldumine tähtedevahelises gaasis ja tolmuks) alles 3260 aasta pärast. Ümber Linnutee keskpunkti jõuab Päike teha ühe täistiiru paarisaja miljoni aasta jooksul, st galaktiline aasta võrdub 200 miljoni maapealse aastaga.“

40
aastat
tagasi

HORISONT 7/1979, LK 29

Taimede toiduks kasutamise asjatundja Aivi Põntson jagab rubriigis „Proovige!“ soovitusi võililledest suupoolise valmistamiseks:

„Võilille õied rikastavad toitu karotiiniga ning võivad kollase värvuse tõttu tõsta ka roa väljanägemist. Nektarist magusaid õisi võiks süüa niisama, kui nad oleksid mahlakad. Kuivuse pärast ongi ainult õitest valmistatud salat maitsev koos koore või õliga. Hästi sobivad õied lisandiks liha-, kala-, piima-, leiva-, õuna-, või rohelisesupile, kastmeile, salatitele, kohupiima-toitudele ja võileibadele. Tervetest õisikutest valmistame teed, tömmist, mahla, kalja või veini, marineeritud õienupud sobivad rosoljesse, mõnesse lihasupisse ja praadide juurde.“

30
aastat
tagasi

HORISONT 7/1989, LK 22

Geoloogiakandidaat Herbert Viiding tutvustab biolokatsiooni olemust:

„Küsimusele, mis on biolokatsioon, vastati veel hiljuti näitega nahkhiire imepärasest orienteerumisvõimest ultraheli abil, mis lubab neil pimedas lennul jahtida putukaid ja vältida põrkumist puude, hoonete jt suuremate objektidega. Ometi on biolokatsioonivõime kogu elusa materiaalse üldine omadus, mis on arenenud liigi ellujäämiseks olulise teabe hankimise ja kaitsemehhanismina pikaajase evolutsiooni käigus. Inimese ja loomade puhul võiksime sel juhul kõnelda meeltevälisest tajust või nn seitsmendast meelest, mille vahendusel saame mingi füüsilise välja kaudu lisateavet meid ümbritsevast maailmast, elusolenditest või meie jalge alla jäävast maapõuest, nende omadustest, seisundist, sealsetest protsessidest.“

20
aastat
tagasi

HORISONT 5/1999, LK 11

Suvine Horisont vahendab ajakirjas New Scientist ilmunud uudist inimese sees elavatest bakteritest:

„Prantsuse ja Inglise bakterioloogide ühisuuring tuvastas üpris ootamatu tõsiasi. Nimelt leiti, et ligemale kolm neljandikku inimese sooltorus elavatest bakteritest erinesid suuremal või vähemal määral tuntud bakteriiliikidest. Teadlaste meelest on tegu olenditega, kes lihtsalt kasutavad meie seedesüsteemi oma elupaigana ning ei ole otseselt kahjulikud ega kasulikud.“



Kanepit suitsetavad noored riskivad skisofreeniaga

Kanep on Eestis üks peamisi noorte hulgas tarvitata vaid meelemeurde, mille suitsetamine kahjustab arenevat aju ja võib põhjustada psüühikahäireid. Statistika järgi langeb meil igal aastal algaasis skisofreenia ohvriks 250–300 noort.

Tartu ülikooli (TÜ) kliinilise meditsiini instituudi psühhiaatria vanemteaduri ja TÜ kliinikumi psühhiaatri Liina Haringu

sõnul on kanepi ja teiste uimastite tarvitamine Eesti noorte seas kasvamas. „Uimastite tarvitamine on tänapäeval üks peamisi psüühikahäireid vallandav keskkondlik mõjutegur. Ebaseaduslike psüühikoaktiivsete ainete tarvitamise soovimatud tagajärjed ilmnevad eelkõige geneetilise eelsoodumusega inimestel, kes puutuvad meelemeurkidega kokku noores eas. See on aeg, mil aju tasandil läbib närvivõrgustiku areng olulist küpsemisetappi,” selgitab Haring.

Haringu sõnul usuvad paljud, et kanep on vähem tervist kahjustav psüühikoaktiivne aine kui näiteks alkohol või teised uimastid. „Tegelikult on kannabinoidide tarvitamine seotud mitmete lühiajaliselt või püsivalt avalduvate tervisele kahjulike tagajärgedega,” toonitab psühhiaater.

Kanepi tarvitamisega kaasnevad sageli ärritus, rahutus, ärevus, depressiivsus, agressiivsus, unehäired, impulsiivsus, tähelepanu- ja mäluhäired, füüsilised nähud nagu valud, külma värinad, higistamine, kehatemperatuuri tõus, hingamisteede haigusseisundid ning tajuhäired.

Haringu sõnul võivad psühhootilised sümptomid aine tarvitamise lõpetamisel aja jooksul taanduda, kuid genee-

tilise eelsoodumusega inimestel võib rohke kanepitarvitamine eeskätt noores eas vallandada hiljem kroonilise psühhootilise häire, näiteks skisofreenia.

TÜ bio- ja siirdemeditsiini instituudi juhataja, inimese füsioloogia professor Eero Vasar lisab, et esmapsühhosiisihäireid ravitakse tavaliselt antipsühhootiliste ravimitega, mis eelkõige leevendavad meelepeteid ja luulusid. Vähem alluvad sellele ravile kognitiivsed ja negatiivsed sümptomid – sotsiaalne isoleerumine ja tahteelu häired. „Paljudel haigetel kaasneb raviga märkimisväärne kehakaalu tõus ja metaboolsele sündroomile viitavad organismi ainevahetuse kõrvalekalded insuliini toime nõrgenemisest kuni diabeedini. Raske te homoöstaatiliste kõrvalekallete tõttu jääb nende inimeste oodatav eluiga 25 aastat lühemaks,” selgitas Vasar.

Kanepist ja teistest psüühikahäirete mõjuvatavatest ainetest tulenevate probleemide vähendamiseks korraldavad TÜ teadlased Eesti noori ja täisealisi hõlmava teadusprojekti „Ained ja arenevad aju”. Selle eesmärk on uurida sihtrühma vaimse tervise seisundit ning ainete tarvitamise ja terviseriskide seoseid. •

TÜ / Horisont



PIXABAY

Eesti inimeste töö- ja hariduskäik on Euroopas üks pikimaid

Eesti inimestel vanuses 50+ on võrreldes teiste Euroopa riikidega olnud pikem hariduskäik ning töökarjäär. Nii selgub üleeuroopalise kesk- ja vanemaealiste uuringu SHARE tulemustest.

Tallinna ülikooli Eesti demograafia keskuse teaduri Liili Abuladze sõnul on uuringu huvitav ja üllatav tulemus, et Eesti inimeste haridus- ja töökarjäär on üks pikimaid Euroopas, kuid samas perega veedetud aeg on olnud üks väiksemaid.

Nende tulemuste järgi sarnaneb Eesti teiste Põhjamaadega. „Eestlased on kindlasti väga töökad. Lisaks on teistes riikides pikemat aega olnud institutsionaalsed või poliitilised meetmed, eriti Lääne- ja Põhja-Euroopa riikides, tänu millele on võimalik varem pensionile minna ja seejuures piisavalt hästi ära elada,” selgitab Abuladze.

Ta lisab, et teistes riikides on vanema põlvkonna naised tunduvalt rohkem lastega kodus olnud kui Eestis. Näiteks paljudes Lääne-Euroopa riikides on naised jäänud koju pärast laste saamist või töötavad osalise tööajaga.

Värsketest uuringutulemustest selgus, et sotsiaalne võrgustik ja kognitiivne võimekus on omavahel tihedalt seotud. Umbes 30 protsenti Eesti vanemaealistest (60+) toitub ebatervislikult, st ei tarbi igapäevaselt puu- ja köögivilju. „Üksi elavad vanemaealised toituvad Eestis ebatervislikumalt kui leibkonnas koos elavad inimesed. Seega võib teiste inimestega koos elamine mõjutada inimeste tervisekäitumist,” selgitab Abuladze.

SHARE (Survey on Health, Ageing and Retirement in Europe) on üleeuroopaline vanemaealist (50+) rahvastikku hõlmav küsitlusuuring, mis keskendub individuaalsele vananemisprotsessile ja seda mõjutavate põhjuslike seoste uurimisele. Tegemist on longituuduuringuga ehk samu inimesi uuritakse teatud aja tagant uuesti, et teada saada, mis on nende elus vahepeal muutunud.

SHARE paneeluuring sisaldab üle 120 000 vanuses 50+ isiku andmeid ja seda viiakse läbi kõikides Euroopa riikides. Eestist osales 7. uuringulaines ligi 7000 inimest. •

Tallinna ülikool / Horisont



**arvamus
festival**

09. - 10.08.2019 Paides



**Saagida oksa,
millel istud?**

autoriõigus MTÜ Loodusajakiri

MARJU KÕIVUPUU

Eesti vanausuliste isevärki Peipsiveer



autoriõigus MTÜ Loodusajakiri

Kehaga piira kasvõi aeda,
aga hing peab vastutust kandma.
(Vanausuliste ütlemissi)

ANNIKA HAAS

Vanausulisteks (ka vanakombelised, staroverid, raskolnikud, rahvapäraselt taraverikud; vene keeles староверы, старообрядцы; inglise keeles: Old believers, Starover) nimetatakse vene vaimulikke ja ilmalikke, kes järgivad vanavene õigeusu kiriku traditsioone ja tõekspidamisi. Nad eraldusid 17. sajandil vene õigeusu kirikust, sest ei pooldanud patriarh Nikoni eestvedamisel ja tsaar Aleksei I toetusel 1650–1660. aastatel korraldatud kirikureforme. Kuigi vanausulised ei olnud reformijad, vaid reformile vastuseisjad, on neid ajaloos vaadeldud kogu Euroopat hõlmanud reformatsiooniprotsessi osana ning nende ideoloogiaski on palju ühisjooni rangete protestantlike usulahkudega.

Õigeusu kirikus viidi kuni 17. sajandini jumalateenistusi läbi paralleelselt nii Konstantinoopolist kui Jeruusallemast pärinevate reeglite järgi. 1652. aastal algatas Moskva ja kogu Venemaa patriarh Nikon reformid, millega soovis viia kiriklikud rituaalid ja doktriinid vastavusse Konstantinoopoli emakirikuga. Jumalateenistuse korras ja liturgilistes tekstides viidi läbi järgmised muudatused:

1. „bütsantsliku“ kahe sõrmega risti ette löömise asemel hakati risti ette lööma kolme sõrmega, „ladinlikult“;
 2. sama ka „halleluuja“ puhul – senise kahe asemel hakati seda kasutama kolm korda;
 3. muudeti Jeesuse nime kirjapilti: vana kirjakuju – *Исус* – asendati uuega: *Иисус*;
 4. ristimise, laulatuse ja pühakoja õnnistamise ajal hakati käima vastupäeva, mitte päripäeva, nagu see oli varemalt kombeks;
 5. senise seitsme armulaualeiva asemel piirduti viiega;
 6. vanausuliste liturgilise muusika asemel, mis oli vastu võetud koos ristiusuga 10. sajandil Bütsantsist, viidi sisse mitmehäälnelise poolamõjulise vaimulik koorilaul;
 7. katoliiklaste ümberristimine kaotati ning usutunnistuse tekstis „И в Духа Святаго Господа Истиннаго и Животворящаго“ jäeti välja sõna *Истиннаго* (Ja Pühasse Vaimusse, Issandasse, tõelisse ja elavaks tegijasse, tlk Jaan Lahe, st jäeti välja tõelisse).
- Nikoni reformid leidsid suhteliselt ägedat vastuseisu nii vaimulike kui ka

usklike seas. Kardeti mitte üksnes kiriku moderniseerumist ja ilmalikutumist ehk nõndanimetatud „ladina“ mõjusid, vaid koguni õigeusu kiriku langemist Antikristuse rüppe. Väideti, et uuendustega hüljati muistsel pärandil põhinev kristlik autoriteet.

Kirikukogud andsid reformidele aga 1681. ja 1685. aastal oma õnnistuse ning seestpeale hakati vanausulisi taga kiusama – nende varad konfiskeeriti, neid küüditati, peksti, nende suhtes kohaldati surmanuhtlust. Sõjaväe abil rünnati vanausuliste kloostreid, neisse asustati ümber reformide pooldajaid jne.

Usuvabadus kehtestati Venemaal 1905. aastast, mil tsaar Nikolai II andis välja vastava ukaasi, kuid vanausulistele pandud kirikuvande tühistas vene õigeusu kirik alles 1971. aastal.

Usulise tagakiusamise eest pakkus

Usuline tagakiusamine ajendas vanausulisi põgenema oma kodukubermangudest tsaaririigi äärealadele, naaberriikidesse ja kaugemalegi. Ehkki vanausuliste kirikukogud jätkasid

Esimesed Kesk-Venemaalt usulistel põhjustel pagenud vanausulised jõudsid Peipsi läänekaldale teadaolevalt 17. sajandi lõpus, hakates üles harima järveäärseid kehvi liivaseid maaribasid, mis kohalikele baltisaksa mõisnikele ja eesti talupoegadele huvi ei pakkunud.

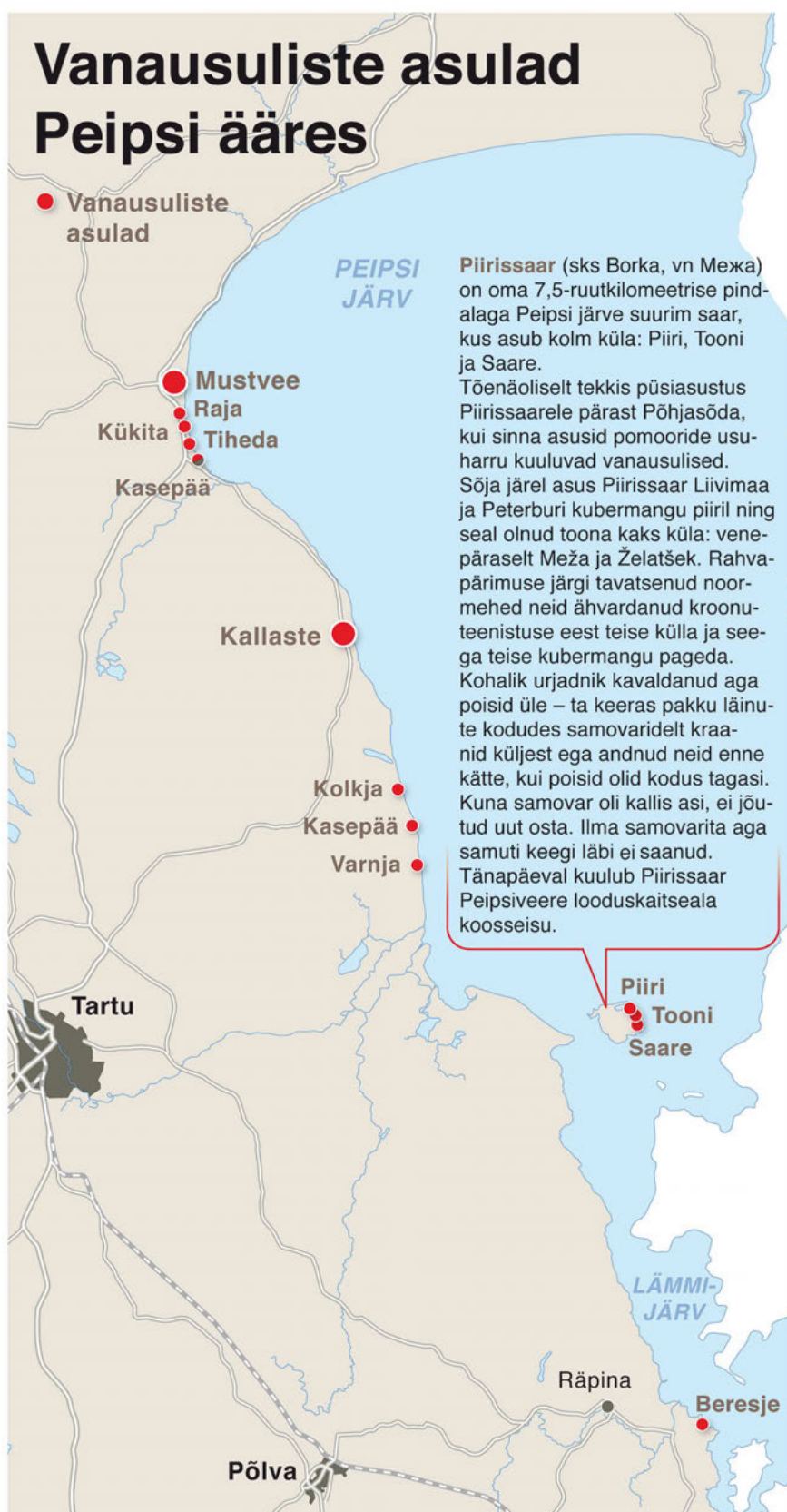
tegevust ka pagenduses, puudus neil paraku vaimulikkond, kellest enamik oli repressioonide ja tagakiusamiste käigus elu kaotanud. Samuti puudus piiskop, kellel oli ainuiskuliselt õigus uusi vaimulikke ametisse pühitseda. Kuna ajapikku surid needki vähesed pühitsetud vaimulikud, kes olid reformid ja repressioonid üle elanud, lahknesid vanausulised kahte suuremasse usuharru (ja need omakorda arvukateks väiksemateks usurühmadeks): *popoovetsiteks* (otsetõlge vene keelest: *пופовцы*) ehk preestriga vanausulisteks, kes pidasid pühitsetud vaimulike olemasolu vajalikuks ning lootsid neid värvata reformitud kiriku pooldajate hulgast, ja *bespopoovetsiteks* (*беспоповцы*) ehk preestrituteks vanausulisteks, kes eelistasid tegutseda ilma kirikliku hierarhiata ning keeldusid endi sekka vastu võtmast reformitud kirikus pühitsetud vaimulikke.

Eestis elavad peamiselt preestrita vanausulised: *pomoorid* ehk *pomoorlased* (abielulised *bespopoovetsid*) ja *fedossejevlaste*, kes said oma nime usulahu asutaja Feodossi Vassiljevi (1661–1711) järgi. Viimaseid kutsutakse ka *rabskije*'ks – tuletis sõnapaari *раб Божий* ehk Jumala ori. Fedossejevlaste elu korraldavad reeglid, millest peamised on askeetlus, eraldumine ülejäänud maailmast ning kategooriline abielu eitamine preesterkonnas puudumise tõttu.

Tänapäeval kuulub Eesti vanausuliste koguduste liitu kümme kogudust. Pomoorlaste kogudusi on üheksa (Tartu, Tallinn, Mustvee, Kükita, Kallaste, Varnja, Suur-Kolkja, Kasepää ja Piirissaare kogudus). Kahest Eestis tegutsevast fedossejevlaste kogudusest – üks Rajal ja teine Väike-Kolkjas –, kuulub liitu vaid Väike-Kolkja.

Ridakülad Peipsiveeres

Esimesed Kesk-Venemaalt usulistel põhjustel pagenud vanausulised jõudsid Peipsi läänekaldale teadaolevalt 17. sajandi lõpus, hakates üles harima järveäärseid kehvi liivaseid maaribasid, mis kohalikele baltisaksa mõisnikele ja eesti talupoegadele huvi ei pakkunud. 18. sajandil, pärast seda kui Eesti alad liideti Vene impeeriumiga, lisandus Peipsi-äärsetesse kaluriküladesse arvukalt vanausulisi Vitebski ümbrusest ning Novgorodi ja Tveri kubermangust. Vanausuliste ümberasumise tulemusena tekkis Peipsiveerde kaks tihedalt hoonestatud tänavküla –



Piirissaar (sks Borka, vn Мекха) on oma 7,5-ruutkilomeetrise pindalaga Peipsi järve suurim saar, kus asub kolm küla: Piiri, Tooni ja Saare.

Tõenäoliselt tekkis pühasustust Piirissaarele pärast Põhjasõda, kui sinna asusid pomooride usuharru kuuluvad vanausulised. Sõja järel asus Piirissaar Liivimaa ja Peterburi kubermangu piiril ning seal olud toona kaks küla: vene-päraselt Meža ja Želatšek. Rahvapärismuse järgi tavatsenud noormehed neid ähvardanud kroonuteenistuse eest teise külla ja seega teise kubermangu pageda. Kohalik urjadnik kavaldanud aga poisid üle – ta keeras pakku läinute kodudes samovaridelt kraanid küljest ega andnud neid enne kätte, kui poisid olid kodus tagasi. Kuna samovar oli kallid asi, ei jõutud uut osta. Ilma samovarita aga samuti keegi läbi ei saanud. Tänapäeval kuulub Piirissaar Peipsiveere looduskaitseala koosseisu.

Vanausuliste folklooris on haja- ja tiheasustusele antud oma võluv seletus: nimelt olla Jumal, kui ta inimesi maa peale külvab, poetanud eestlasi taevast ükshaaval, peipsivenelasi visanud aga kamaluga.



Raja vanausuliste palvela kellatorn

RAJA PALVELA

Raja küla fedossejevlaste kogudus on asutatud 1860. aastal. Kiriku ehitus lõpetati 1910. aastal, selle sisekujundus valmis lõplikult alles 1920. aastatel. Kohalike mälestustes olnud kirik üks suurimaid vanausuliste pühakodasid kogu maailmas, mille torn oli kolmkümmend meetrit kõrge ja kuhu mahutunud viissada inimest. 30. augustil 1944 hävis Raja kirik tulekahjus, kuid päästa õnnestus unikaalne raamatukogu ja osa ikoonidest. Pühakojast jäi alles vaid kellatorn, mis restaureeriti 1990. aastal. Praeguseks on taastatud ka sõjatules hävinud kiriku vundament.

Raja (vene *Ражуши*) vanausuliste palvelas elas ja töötas ikoonimaali koolkonna rajaja Gavriil Jefimovotš Frolov (1854–1930). Tema õpilane oli kogu maailmas tuntud ikoonimaalija Pimen Sofronov (1898–1973). Gavriil Frolovi juures õppis ka mitu põlvkonda vanausulisi vanaaegsete noodimärkide (neumade) abil kirikulaulu ning tema initsiatiivil hakati vanausuliste lastele õpetama koolis kirikuslaavi keelt. Raja küla kujunes Baltikumi vanausuliste jaoks tähtsaks palverännakute paigaks. •

MARIU KÕIVUPUU

Mustvee ja Kallaste (praegused väike-linnad), millest esimene jääb Torma, teine Kodavere kihelkonda, ning hulk väiksemaid Peipsi järve palistavaid külasid: Mustveest kulgeb rannaäärne tee mitme kilomeetri pikkuse pea katkematu ridakülade lindina lõunasse läbi Raja, Kükita ja Tiheda külade kuni Kasepääni välja, mis on pooleldi vanausuliste, pooleldi eestlaste küla, Kolkjalt Varnjasse aga läbi lõunapoolse (vene) Kasepää. Vanausulisi elab ka Piirissaarel (vanausuliste Meža) ja Beresje (ka Peresje, Peresi, Perese) külas praeguses Võru maakonnas Setomaa vallas Lämmijärve ääres, samuti Tallinnas ja Tartus ning mujalgi Eestis.

Peipsiveere rannakülasid iseloomustab madal ja tihe puitarhitektuur ning nostalgiliselt mõjuvad pikad tänavakülad, mille iselaadi olustikku annab värvikalt edasi August Gailiti romaan „Ekke Moor“. Vanausuliste folklooris on haja- ja tiheasustusele antud oma võluv seletus: nimelt olla Jumal, kui ta inimesi maa peale külvas, poetanud eestlasi taevast ükshaaval, peipsivenelasi visanud aga kamaluga. Seetõttu elavadki eestlased hajakülades ja taludes, vanausulised aga külje kõrval tihedalt koos.

18. sajandil kerkisid Eestis asuvasse vanausuliste küladesse ka esimesed puitpalvelad ning järgmise sajandi alguseks olid need olemas ka Tartus ja Tallinnas. Esimene palvela asutati Kükitalle ja õnnistati sisse 1740. aasta septembris. Paraku hävis see II maailmasõjas – praegune pühakoda ehitati selle asemele 1948. aastal.

Teadaolevalt tegutses 18. sajandi algul vanausuliste kogukond ja klooster (skeet) mõnda aega ka Rāpinas. Seda 1718. aastani, mil kloostri ülem Konstantin Feodorov läks õigeusklike poolele üle ning pealekaebamiste tõttu arreteeriti suur osa kloostri asukaid. 1722. aastal lõpetas skeet oma tegevuse. Rāpina on Eesti vanausuliste tähtis koht selgi põhjusel, et väidetavalt olla Rāpinasse ümber maetud Põhjasõja ajal surnud (1711) fedossejevlaste usuharu rajaja Feodossi Vasiljev.

Eestis elab 21. sajandi alguses veidi üle 10 000 vanausulise.

Jumala abita lävepakuni ei jõua. Vanausuliste usukombed

Vanausuliste hea kirjaoskus säilis ka emamaast eemal, sest nad töid võor-

sile kaasa suurel hulgal vaimulikku kirjandust, mis oli kirikureformi järel Venemaal käibelt kõrvaldatud. Nende tekstide käsitsi ümberkirjutamine kujunes vanausuliste kirjaliku kultuuri keskseks osaks.

Vanausulised kasutavad reformideelset pühakirja ja lauluraamatut. Vaimulikke laule lauldakse arhailiste noodimärkide – neumade – järgi ning vaimulik koorilaul on ühehäälnene. Taasiseseisvunud Eestis hakati vanausuliste lastele õpetama kirikuslaavi keelt ja usuõpetust, samuti püütakse taastada traditsioonilist kirikulaulu.

Laste ristimine toimub kolmekord-

se vettekastmisega. Vesi peab olema n-ö elus vesi, mida pole eelnevalt soojendatud. Ristimisvesi tuuakse Peipsi järvest ning nimed valitakse lastele kirikukalendrist.

Jumalateenistused on vanausulistel suhteliselt pikad, seal soovitatakse kanda traditsioonilisi palverõivaid. Naised kannavad pikki seelikuid ning pearätte, mida ei sõlmita lõua all kinni, vaid kinnitatakse haaknõelaga. Palvetamise juurde kuuluvad rohked maani kummardused. Kasutatakse palvevaibakest, *podrutšnikut*, kuhu palvetaja toetab kummardusi tehes oma käed. Palvevaipa hoitakse kodus

Vanausuliste ütlus „emal kallas, isal kihelkond“ võtab tabavalt kokku nende traditsioonilise elulaadi ning naiste ja meeste tööjaotuse: kui naised tegelesid esmajoonel kodumajapidamise ja köögiviljakasvatusega, käisid mehed kalastamas ning sisemaal ulgtöödel. Vaestes peredes tuli ka naistel ühes meestega järvele minna.



ANNIKA HAAS

IGAVENE MÄLESTUS

Matusetalitus on üks vanausuliste tähtsaid perekonnatavandeid. Lahkunut tuleb saatma kogu küla. Inimene valmistub surmaks juba eluajal ning paneb valmis suririided. Vanasti olid suririided valged, need õmmeldi käsitsi ning varrukate ja surisärgi alläär lõigati sakiliseks. Jalga pandi valged käsitsi õmmeldud sussid. Nii meestele kui naistele astetakse laubale rätik palvetekstiga, parema käe sõrmed ristatakse nii nagu kahe sõrmega risti ette lüüakse, vasakusse kätte pannakse lestovka, käte vahele näoga

lahkunu poole pühapilt, kaela uus ristike. Vanasti loeti lahkunu juures palveid ööpäevaringselt, üksteist välja vahetades, tänapäeval aga ainult öhtuni, sest eakad naised, kes tunnevad kombeid ja kirikulaulu, ei jaksa terve töttu ööpäevaringselt palvetada. Kolmandal päeval kantakse kirst lahkunuga, jalad ees, majast välja palvelasse ja sealt kalmistule. Lähisugulastest mehed kirstu ei kannu, seda peetakse halvaks endeks. Matusetoitte valmistavad ainult need inimesed, kes pole surnut puutunud. Kui inimene suri kodus, siis

lähedased pesid ja riietasid ta nõuete kohaselt ning tõstsid ka kirstu. Kui matused toimuvad paastu ajal, pakutakse peidel paastutoite. Tavanditoite – *kutjat* ehk meest ja nisust valmistatud erilist matuserooga ning peiesöömingu lõputoit kisselli – pakutakse aga alati. Surnute mälestamisteenistust – *panihiidat* – peetakse üheksandal, kahekümnendal ja neljakümnendal päeval ning uuesti pool aastat ja aasta pärast surma. Tänapäeval peetakse kahekümnenda päeva ja poolaasta panihiidat harva, kui üldse. •



Peipsiveere vanausulised ristivad vast-sündinut palvelas üle pea vettekastmisega. Ristimistalituse ajal pannakse neli küünalt nelja ilmakaare suunas. Ristimisvesi, mida hariilikult ei soojendata, tuuakse Peipsi järvest. Tavaliselt ristitakse laps nädal-kaks pärast sündimist. Ristivanemad valib tavaliselt ema, kuid ise ta ristimistalitusel ei osale, sest pärast sünnitust loetakse naine ebapuhtaks (40 päevaks). Ristiisa toob kingiks kaelaristi, ristiema ristimisriided. Nimi antakse lapsele pühakute järgi, usus, et kaitseingel toob õnne. Vanausuliste nimed on haruldased: Agripina, Apolinaria, Glikeria, Ion, Seliverst, Foka jne



VANAUSULISTE KEEL

Vanausulised on eestlastega kõrvu elades laenanud eesti keelest ka üksjagu igapäevaelus kasutatavaid sõnu ja väljendeid – porgand on *borkanj*, mitte *морковь*, vorst on *vorstik*, mitte *колбаса*, trepp on *trepka*, mitte *лестница*, korv on *kofik(e)*, mitte *корзина*, varrud on *varuši*, mannerg *manerka*, kelk *kel'ki*, mitte *каретка* – see loetelu läheks päris pikale. Ka mitmeid sugulussõnu on tõlgitud eesti keelest sõna-sõnalt: näiteks on vana-ema *мама старая*, mitte *бабушка*, vanapoiss aga *старый малец*, mitte *старый холостяк*, jne. •

ikooninurgas ikoonide all. *Lestovka* – vanausuliste palvehelmed – koosneb riiderullikestest. 17 rullikest sümboliseerivad 17 prohvetlikku ettekuulutust, 33 Kristuse eluaastaid, 40 Kristuse kiusamist ja paastumist kõrbes, 12 rullikest apostleid. Neli kolmnurkset laba sümboliseerivad nelja evangeelisti. Ikoonide maalimisel järgitakse bütsantslikku stiili – ikoonid on reljeefsed ning võimalusel kaunistatud rohkelt väärismetalliga.

Pärast 1666. aastat pühakuks kuulutatud isikuid pühakutena ei tunnista. Õigeusu kirik omakorda ei tunnista kõiki vanausu pühakuid, näiteks Avvakumi. Rangemad vanausulised ei jaga teistega oma toidunõusid. Konservatiivsemad vanausulised peavad patuks musta kohvi ja musta tee joomist, suitsetamist. Ka pole meestel lubatud habet ajada.

Vanausulised on järginud oma usutavasid ega pole naljalt teiseusulistega abiellunud. Kui üldse, siis luterlastest eestlastega, kes vahetasid abiellumisel reeglina usku. Seda peeti lähiminekus vanausuliste silmis vähemaks patuks kui abielu õigeusklike või nõukogudemeelsete ateistidega.



Kolme vanausuliste küla, Varnjat, Kasepää ja Kolkjat ühendab seitsme kilomeetri pikkune „Sibula tänav“, mille ääri palistavad saagi valmimise ajal kümned sibulamüüjad. Sibulakasvatus hakkas Peipsi-äärsetes piirkondades arenema 19. sajandi keskel, kui kohalikud hakkasid kasvatama Venemaal Penza oblastis Bessonovka külas aretatud sibulasorti. Peipsi sibul on Jõgeva sordiaretusjaamas aretatud sibulasordi „Jõgeva 3“ n-ö esiema. Nimelt kogusid Julius Aamissepp ja tema tütar Valve Jaagus Peipsi äärest 40 erinevat näidist, millest aretatigi 1943. aastaks sibulasort „Jõgeva“. Vt <http://visitsouthestonia.com/peipsi-sibul-eriline-ja-omaparane-kultuuriparand> ning <https://eesti100aaret.ee/sibula-tanav/>

1990. aastate alguses, kui Eesti iseisvus taastati, elavnes taas ka siinsete vanausuliste usuelu, kuigi ateistlik maailmavaade ja üleilmne sekulariseerumine pole neistki möödunud jälgi jätmata. Täna noored käivad palvelates sageli vaid kirikupühade ajal. Jumalateenistusi peavad sageli naised, sest meesvaimulikke – *nas-tavnikuid* ehk vanausuliste usujuhte – napib. Paljud identifitseerivad end vanausulistena pigem põlvnemise kui usutunnistuse järgi.

Sigur, sibul, rääbis ja Peipsi meri
Vanausuliste kasvatatud sibulad ja küüslauk ning kurgid ja tomatid on nõutud kaup. Sügiseti müüvad kohalikud maanteede veerde üles seatud lettide taga omakasvatatud aiakraami ning muidugi suitsutatud kala, millest tavalisim on latikas ning haruldasem ja seetõttu hinnalisem rääbis.

Oma kultuuri ja kombeid tutvustavad vanausulised iga-aastaselt augustikuu toimuval populaarsel pärimuskultuuri festivalil Peipus, toidupärandit tutvustab aga projekt „Sibulatee“. Lisaks tegutseb sotsiaalmeedias vahva Rändur Rääbis, kellest on saanud Peipsi-veere kultuuripärandi sümbol ja maskott.

Vanausuliste ütlus „emal kallas,

Vee peal on keelatud kutsuda jänest nimepidi: siis jäävad võrgud tühjaks, sest jännes on kristlikus rahvausus üks vana-kuradi ilmutuskujusid. Leiva-kannikat, mis kalamehele kõhutäiteks kaasa pannakse, ei tohi aga kunagi hoida tagurpidi, koorik allpool, sest muidu võib paat „merel“ kummuli käia.

isal kihelkond“ võtab tabavalt kokku nende traditsiooniliste elulaadi ning naiste ja meeste tööjaotuse: kui naised tegelesid esmajoones kodumajapidamise ja köögiviljakasvatusega, käisid mehed kalastamas ning sise-maal ulgtöödel. Vaestes peredes tuli ka naistel ühes meestega järvele minna. Vanausuliste lapsed aga käisid eestlaste taludes karjusteks ja sulasteks-tüdrukuteks. Elatist hankisid vanausulised endile kalapüügist nii Peipsil, mida nad aupaklikult mereks nimetasid, kui ka Võrtsjärvel, Riia lähel ning Viljandi ja Laadoga järvel. Samuti tunti vanausulisi üle kogu Eesti suurepäraste ehitajate-müüritöölistena.

Kõiki argitegevusi on saatnud uskumused ja kombed, millest püütakse tänaselgi päeval jõudumööda kinni pidada. Kristlikest pühakutest austavad kalurid Nikola(i) (Mikola)-imetegijat, kes on aidanud vanausuliste hul-

Vanausuliste omapäraste isemeis-
terdatud hõljuksõidukitega – *karakat-
tide, karakatitsate* või eesti keeli ka kum-

Vanausuliste kultuuri edendamiseks tegeleb 2008. aastal asutatud Eesti vanausuliste kultuurikeskus, mis ühendab vanausulistega tegelevaid organisatsioone ja kultuurikollektiive.

Kolkjas, Varnjas ja Mustvees on asutatud vanausuliste muuseumid. Vanausuliste omakultuuri toetab Peipsiveere kultuuriprogramm, mille eesmärk on Peipsiveere rannakülade elujõulisuse hoidmine ning noorte sidumine esivanemate keele- ja kultuuripärandiga. Programmi toel on korraldatud näiteks Arvo Iho, Birgit Püve ja Annika Haasi fotonäitus Peipsi vene vanausulistest Narva muuseumis; toetatud on kirikulaulude salvestamist Kallaste vanausuliste koguduses, ikoonimaali koolitust Mustvees, vanausuliste noorte suvepäevi ning vanausuliste keele- ja kultuurialaseid teadusuuringuid. •

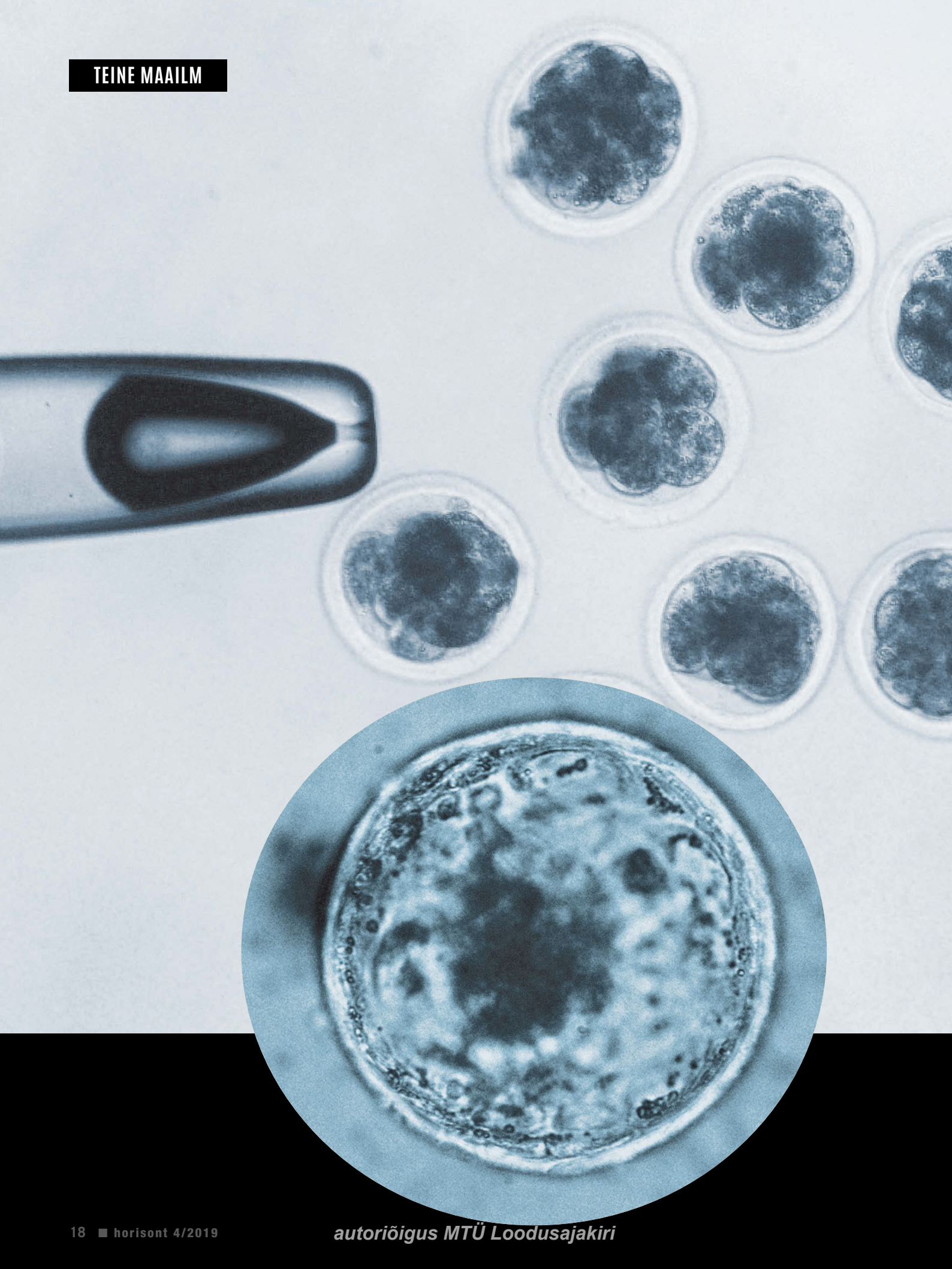
- Marju Kõivupuu 2018. Vene vanausulised. – Riho Saard, *Ristitud eestlane*, lk. 211–217. Argo.
- Ott Kurs 2006. Peipsimaa majandusliku ja kultuurilise siirdööndina. – *Rajamaade rahvad*, lk. 95–109. Tartu, Ilmamaa.
- Nadežda Morozova 2015. *Eesti vanausuliste kirjalik pärand*. TAOS.
- Nadežda Morozova, Juri Novikov 2008. *Isevärki Peipsiveer. Eesti vanausuliste folkloorist ja pärimuskultuurist*. Tartu, Huma.
- Irina Külmoja, Eesti vanausulised, nende kombat ja keel. *Sirp*, 10.11.2017.
- Marina Kuvaitsseva 2017. *Katame laua! Vanausuliste toidud*. Tartu, Eesti Vanausuliste Kultuuri- ja Arendusühing MTÜ.
- *Eesti Looduse* Peipsimaa erinumber 2014 nr 5: http://www.eestiloodus.ee/arhiiv/Eesti_Loodus05_2014.pdf

- Vene vanausulised Eestis: starover.ee/est/index.html
- Peipsiveere kultuuriprogramm:
https://www.rahvakultuur.ee/Peipsiveere_kultuuri-programm_br_2519
- Eesti vanausuliste kultuuri- ja arendusühing:
<https://www.meis.ee/mtu-est-i-vanausuliste-kultuuri-ja-arendusuhing>

Marju Kõivupuu (1960) on Tallinna ülikooli humanitaarteaduste instituudi maastiku ja kultuuri keskuse vanemteadur, kelle uurimis- tööde keskmes on rahvameditsiin, surma- kultuur ning inimese ja looduse vahelised suhted. On tõlkinud koos Igor Tõnuristiga vene keelest eesti keelde Eesti vanavastula kultuuri ja folkloori käsitlevaid kogumikke.



Isa on kalamees ja poegki vaatab veele, on vanausulised ütelnud, tõdedes, et nad on eestlastest tervemad, kuna söövad palju kala ja vähe liha



Marilyn Ivask, Monika Nõmm

Lehma kloonimine

Kloonimine tähendab geneetiliselt identse organismi loomist. Lehma kloonimiseks on vaja selle lehma rakke, keda kloonida tahetakse. Selleks sobivad peaaegu kõik rakutüübid, kuid kõige lihtsam on kasutada naharakke. Nende saamiseks piisab väikesest nahabiopsiast ning neid on laboritingimustes lihtne kasvatada ja säilitada.

Lehma klooni tegemiseks on vaja ka munarakke. Munaraku kvaliteedil on võtmeroll uue organismi arengus, sest seal on olemas kõik vajalik, et saadud embrüo arenema hakkaks. Enne, kui munarakku kloonimiseks kasutada saab, tuleb sealt kogu pärilikkusaine eemaldada. Selleks aspireeritakse mikronõelte abil munarakust tema tuum.

Seejärel liidetakse kloonitava lehma naharakk tuumata munarakuga, kasutades elektrit ja kemikaale, mis stimuleerivad ja jälgendavad looduslikke protsesse. Saadud kloonembrüot kasvatatakse laboris, kuni embrüo on valmis retsipientlooma siirdamiseks. Kloonvasikas areneb oma kasuema kõhus üheksa kuud.

Kõrvalolevatel pildidel on kujutatud mikronõelte vahel 5-päevaseid kloonembrüoid (suurel fotol), mida hakatakse nii-öelda avama, et embrüod saaksid arenedes oma kaitsvast kestast välja tulla ning emaka seinale kinnituda, ning üksikut 7-päevast embrüot ehk blastotsüsti (väiksemal fotol), mis on valmis retsipientloomale siirdamiseks. •

Marilyn Ivask, Monika Nõmm,
Eesti maaülikooli veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse
instituudi nooremteadurid.



KUIDAS METSALÕHN KLIIMAT MÕJUTAB?

INTERVJUU ATMOSFÄRIFÜÜSIK HEIKKI JUNNINENIGA

FOTOD: LAURI KULPSOO

Atmosfäärifüüsik Heikki Junninen uurib metsas tekkivaid osakesi, millel on ilmastikuprotsessides täita äärmiselt oluline roll. Neist osakestest tekivad pilved, mis aitavad kaitsta meie planeeti liigse päikesekiirguse eest. 2017. aastal tuli Helsingi ülikoolis kraadi kaitsnud ja aastaid kõige moodsamate seadmetega õhust nanoosakesi mõõtnud mees tippteadlase grandiga Mobilitas Plus Eestisse ning möödab sestpeale, kuidas panustavad pilvetekkesse Lõuna-Eesti segametsad. Juuni lõpus valiti Heikki Junninen Tartu ülikooli keskkonnafüüsika professoriks. Vastse professoriga vestles planeeti jahutavatest nanoosakestest, kliimamuutusega seonduvast ning alusteaduste olulisusest Horisondi toimetaja HELEN ROHTMETS-AASA.

Esiteks palju õnne professoriks valimise puhul!

Tänan!

Tulid kaks aastat tagasi tippteadlase grandiga Eestisse, jättes maha maineka uurimisrühma Helsingi ülikooli juures. Nüüd hakkad Tartus keskkonnafüüsika suunda juhtima. Miks otsustasid oma karjääri just Tartu ülikooliga siduda?

Selle grandiga langes toona kokku mitu head asja – esiteks uurimisraha ja teiseks, et sellega sai tulla Tartusse, et proovida oma tiibu siinses aerosoolifüüsika uurimisrühmas. Pean kohe ütlema, et mind ei seo Tartuga varasem side, olen pärit Pärnust ega ole kunagi Tartus elanud ega õppinud, nii et ma ei tulnud Tartusse tagasi, vaid edasi. Tartus on tehtud aastakümneid maailmatasemel aerosooliteadust ja siin on olemas väga tugev vana koolkond. Mina töin Helsingist omakorda kaasa teadmised ja oskused, mille olen saanud kõige uuemate tehnoloogiate arendamisel ja kasutamisel. See, et meil on täna võimalik mõõta nanoosakesi otse atmosfäärist ja arvutada välja nende keemilist koostist, avab atmosfäärifüüsikas täiesti uusi võimalusi ja perspektiive. Ja see kõik on saanud võimalikuks alles viimasel kümnel aastal. Nii et minu osaks on teatud mõttes silla ehitamine varasema võimsa pärandi ning tuleviku vahele. Loodan väga, et oskan siinseid teadmisi selle käigus kõige paremal viisil ära kasutada.

Kuulud 1% maailma enimtsiteeritud teadlaste hulka. Kuidas selline tippujõudmine käib?

On üks väga selge edu valem ja see on teha hästi palju koostööd võimalikult paljude uurimisrühmadega. See 1% hulka sattumine on seetõttu paljuski Helsingi rühma teene, sest nad teevad pööraselt palju koostööd ja on seetõttu kaasatud väga paljudesse projektidesse ja artiklitesse. Ise aga olen välja töötanud erinevaid uurimismeetodeid ja tööriistu, mida kasutavad mitmed rühmad, ja see on seda kaasatust veelgi suurendanud. Nii et võtmesõna on tihe koostöö, ainult nii on see võimalik.

SELLES NUMBRIS: HEIKKI JUNNINEN

Uurid oma teadustöös pilvi tekitavaid atmosfääriosakesi. Kuidas Sa selgitaksid laiemale auditooriumile, miks neid osakesi on oluline uurida?

Kõige põnevam ongi selle asja juures see, et ilma nende osakesteta ei oleks elu Maal üldse võimalik. Pilved kaitsevad planeeti ülekuumenemise eest, sest nad lasevad läbi vaid osa energiast ning peegeldavad liigse päikese kiirguse kosmosesse tagasi. Nii et kliimamuutuse vaatevinklist on nende osakeste ja nende kaudu pilvede teke see päästev mehhanism, mis kliimat jahutab. See, et mul teadlasena on võimalik uurida midagi nii olulist, midagi, mis pole üksnes põnev, vaid ka meie planeedile eksistentsiaalselt oluline, motiveerib mind hommikul tööle tulema.

Kuidas need osakesed tekivad?

Keemilise reaktsiooni kaudu, mis on alles üsna uus avastus, sest seadmeid, millega nende osakeste koostist saab otse atmosfääris mõõta, polnud enne 2010. aastat olemas. Praegu uurin nende osakeste teket metsas, aga seda võib teha ka kõikvõimalikes teistes keskkondades.

See, mida ma mõõdan, on osakeste tekkeprotsessi kõige esimene ots – hetk, kus männimetsalõhnast hakkavad tekkima esimesed osakesed. Selleks on vaja reaktsiooni, mis muudab mändidest eralduvad gaasilised ained mittelenduvateks molekulideks. Piltlikult öeldes algab nende osakeste teke sellest, et gaasid otsustavad, et nad ei taha enam olla gaasilises olekus, vaid nad tahavad olla osakesed. Nad reageerivad osooniga ja seejärel oksüdeeruvad, imevad end hapnikku täis, muutuvad mittelenduvateks molekulideks ja tahavad seejärel kusagile kondenseeruda. Kuna nad ei leia midagi, millele kondenseeruda, hakkavad nad iseeneslikult kondenseeruma ja ühtlasi kasvama, moodustades järjest suuremaid klastreid, osakesi. Ning selliseid osakesi tekib korraga tohutult palju. See on tõeline puhang, kus ühel ajahetkel on õhus vaid paar osakest kuupsentimeetris ja järgmisel juba 10 000, nii et see protsess meenutab mõneti laviini.

Kui need osakesed, mis on kasvanud juba sedavõrd suureks, et neid võib nimetada pilve algtuumakesteks, kantakse soojade õhuvooludega kõrgele atmosfääri, kus on kõrge vee küllastus, hakkab vesi nende ümber kondenseeruma ja moodustuvad pilvepisarad.

Tegelikult teati juba varem, et neid osakesi tekitab metsas mingisugune orgaanika. Aga mis protsess seal täpsemalt toimub ja mis molekulist need osakesed alguse saavad, seda ei teatud. Esimene artikkel, kus me seda mehhanismi veidi avasime, ilmus 2014. aastal ajakirjas Nature. See oli täiesti

Üks inimtegevuse tagajärgi on see, et pilved on valgemad. Mida rohkem inimesed väikesi osakesi õhku paiskavad, seda rohkem tekib pilvetuumakesi ja seda pisemad on neist moodustuvad pilvepisarad, sest kõrgemates õhukihtides on kindel kogus vett, mis nende osakeste ümber saab kondenseeruda.

uus avastus, tänu millele me tunneme nüüdseks kogu seda ahelat – molekulist pilvede ja kliimani – ning teame, kui olulist rolli mängib pilvede tekkes mets.

Kui tavaline või haruldane see uute osakeste tekkepuhang on?

Enamasti toimuvad need puhangud üks kord päevas, hommikul kuskil kella 9–11 ajal, kui päikese kiirgust on piisavalt, et alustada fotokeemilist OH-radikaalide (väga reaktiivsete „aktiveeritud“ vee molekulide) toodangut. Ja käivitubki puhang. Et puhang toimuks, peab olema selge päikesepaisteline päev ning ei tohi olla liiga palju õhusaastet ehk varasemalt atmosfääris olevaid osakesi. Samuti peab sobilik olema õhuniiskus. Kõik need tingimused langevad kokku umbes 30% päevadest. Kõige rohkem kevadeti, märtsist maini, ja kõige vähem talvel. Keskel läbi võime öelda, et meil Eestis toodab atmosfäär igal kolmandal päeval juurde 10 000 osakest kuupsentimeetri kohta. Puhangute tihedus varieerub planeedi eri paigus päris palju, näiteks Lõuna-Aafrikas toimub see 95% päevadest, Amazonase vihmametsas aga vaid 1–2% päevadest.

Kui suured need osakesed on?

Protsessi alguses on nad umbes 1–1,5 nanomeetri suurusel. Et neist saaks pilvetuumake, millele vesi võiks hakata kondenseeruma, peavad nad olema juba 50–200-nanomeetrisel. Pilvepisaraid saab mõõta aga juba mikromeetrites ning piisku, mis alla saavad, millimeetrites. Nii et mõõteskaala, millest me räägime, on täiesti pöörane – nanomeetritest, milles on üheksa nulli pärast koma, millimeetriteni, kus nulle on kolm, nii et suuruste vahe on sajatuhandekordne.

Kuidas nii pisikesi asju üldse uuritakse?

Mõõdame neid seal, kus need osakesed tekivad. Hetkel toimub proovivõtt 1,5 m kõrgusel maapinnast, kuigi osakesi tekib terves atmosfääri alumises kihis, mis võib ulatuda kuni 5 km kõrgusele.

Teeme seda praegu Järvselja metsas SMEAR Estonia mõõtejaamas. Minu spetsialiteet on massispektromeetrid, millega saab mõõta osakesi, mis on just gaasilisest olekust lahkunud. Ma ei saa aga võtta metsast proove, et neid laboris analüüsida, vaid pean minema selle seadmega, mis maksab pool miljonit eurot, metsa kohapeale. Ehk teisisõnu peame rajama kõrgetasemelised keemia- ja füüsikalaborid välitingimustesse – metsa, rannikule või mäe otsa –, sinna, kus me osakeste teket mõõta soovime. Meie füüsikahoones asuvast laborist on saanud aga justkui masinate haigla, kuhu neid viiakse vaid selleks, et neid hooldada ja kalibreerida. Seejärel liiguvad nad kohe metsa tagasi. Samamoodi käib asi Helsingis, kus ma varem töötasin.

Ja see seade mõõdab üliväikeste osakeste massi?

Mõõdab massi, aga teeb seda lennuaja põhjal. See tähendab, et ta mõõdab nii suure täpsusega osakese lennuaega vaakumis, et sellest saab jällegi väga täpselt, nelja komakoha täpsusega, välja arvutada selle osakese massi. Sellest saame omakorda välja arvutada, millest osake tehtud on ehk elementaarkoostise.



Kas metsades tekib selliseid pilvede alguumakesi rohkem kui näiteks heinamaal?

Kui vaadata Järvelja ürgmetsa, siis seal oksüdeerub ja tekitab osakesi kõige agressiivsemalt selline molekul nagu alfa-pineen. Kui männimets maha lõigata, nii et selle asemele tekib heinamaa, siis sealsed taimed ei paiska õhku alfapiineeni, vaid midagi muud, näiteks isopreene, mis ei tekita nii palju osakesi. Ja siin tulebki mängu maakasutuse efekt – kui me võtame metsad maha, siis muudame sellega pilvetekke potentsiaali ja selles mõttes pilt kindlasti muutub.

Rääkisid metsa võimest osakesi tekitada, aga kuidas on lood inimesega? Milline on inimtegevuse mõju pilvetekkele?

Üks inimtegevuse tagajärgi on see, et pilved on valgemad. Mida rohkem inimesed väikesi osakesi õhku paiskavad, seda rohkem tekib pilvetuumakesi ja seda pisemad on neist moodustuvad pilvepisarad, sest kõrgemates õhukihtides on kindel kogus vett, mis nende osakeste ümber saab kondenseeruda. Ja mida väiksemad on pilvepisarad, seda valgemad on pilved ja seda enam nad päikesekiirgust kosmosesse tagasi peegeldavad. Nii et see on üks neid inimtegevuse mõjusid, mis on käsiteldav positiivsena, mis jahutab planeeti. CO₂ ja teiste inimtekkeliste kasvuhoonegaaside puhul on lugu vastupidi – mida rohkem neid õhku paiskame, seda rohkem me planeeti soojendame, sest nendest gaasidest atmosfääri moodustuv kiht laseb energial vabalt maapinnale pääseda, kuid takistab energial, nüüd juba soojuse näol, maapinnalt kosmosesse tagasi kiirguda.

Kui rääkida neist osakestest, mida tööstus ja liiklus linnades õhku paiskavad, siis toimiksid needki pilvetuumana suurepäraselt. Aga meile endile on need ohtlikud, sest lähevad sisse hingates sügavale kopsu ning kui tegu on agressiivsete, näiteks põlemise tagajärjel tekkinud osakestega, võib see vähki tekitada. Selliseid osakesi peaks seega võimalikult vähe sisse hingama.

Kui pilvetekke mustrid on selged, kas siis järgmine samm oleks hakata neid molekule ise kokku panema?

Mnjaa... See on juba geoinseneeria. Nii kaugele ma ei julgeks minna, et hakata seda peent tasakaalu rikkuma. Ega me kõiki neid komponente nagunii päris täpselt selgeks ei saa ja üllatusi tuleb alati ette. Kui me tõesti leiame, et oleme nüüd piisavalt targad, et paisata õhku väävelhapet või alfa-pineeni, et see tekitaks pilve, mis planeeti jahutaks, siis need kogused peaksid olema kolossaalsed... Õnneks ei pea ma praeguses rollis selliseid otsuseid vastu võtma.

Osa ikkagi eitab inimtekkelist kliimamuutust. Kuidas neile veenvalt vastu vaielda?

Teadlasele pole nendes muutustes veendumiseks vaja muud kui graafikuid ja mõõtmistulemusi. Loomulikult on kliima ajaloo vältel palju muutunud, aga selles pole mingit kahtlust, et tööstusrevolutsiooni järel on CO₂ ja metaani kontsentratsioonid kasvanud kiiremini ja globaalne soojenemine olnud suurem kui eelnenud aastatuhandeil. Meil on õnnestunud oma elukeskkonda nii pööraselt mõjutada, et

HEIKKI JUNNINEN

- Sündinud 10. juunil 1975. aastal Pärnus.
- Õppis 1991. aastani Pärnu Lydia Koidula nimelises II keskkoolis, 12. klassi lõpetas 1993. aastal Sulkava gümnaasiumis Soomes.
- 2001. aastal kaitses magistrikaadi keskkonnateaduste (keemia) erialal Kuopio ülikoolis.
- 2014. aastal kaitses füüsika erialal Helsingi ülikoolis doktorikraadi tööga „Data cycle in atmospheric physics: From detected millivolts to understanding the atmosphere“.
- 2001–2004 töötas nooremteadurina Euroopa Liidu ühis-teaduskeskuses (JRC) Itaalias.
- 2005–2017 töötas Helsingi ülikoolis nooremteaduri, 2014. aastast teadurina.
- 2016–2017 tarkvaraarhitekt Oy-s Kärsa, mis arendas massispektro-meetrial põhinevat keelatud ainete tuvastamise tehnoloogiat.
- 2017. aastast Tartu ülikooli füüsika instituudi atmosfäärifüüsika vanemteadur.
- 1. septembrist 2019 Tartu ülikooli keskkonnanfüüsika professor.
- Enam kui 140 teadusartikli autor või kaasautor.
- 2018. aastal arvati 1% maailma mõjuvõimsaima teadlase hulka.
- Soome aerosooliühenduse liige.
- Vabal ajal meeldib käia looduses ja kalal ning lohesurfata.
- Vabaajal, peres kasvab kaks tütar ja koer Pipi.



**Ma arvan, et neil, kes ei usu, et kliima-
muutus on inimtekkeline, on mingi selge
motivatsioon, miks niimoodi mõelda.
Näiteks majanduslikud huvid.
Või siis lihtsalt häbi.**

see võib kõige mustemate stsenaariumite järgi meie eksis-
tentsi sellel planeedil võimatuks muuta. Ma arvan, et neil,
kes ei usu, et kliimamuutus on inimtekkeline, on mingi
selge motivatsioon, miks niimoodi mõelda. Näiteks majan-
duslikud huvid. Või siis lihtsalt häbi (*muigab*).

Suurim probleem on muidugi nafta, mille väljapumpamisel ja kasutamisel vabaneb maa sees peidus olnud fossiil-
ne CO₂, mille kasvanud hulk nüüd atmosfääris planeeti
soojendab. Samas on nafta meile vajalik energiaallikana ja
siit tekibki konflikt. Kui meil oleksid olemas alternatiivsed
energiaallikad, siis oleks kliimamuutuste inimtekkelisesse
uskujaid tõenäoliselt rohkem. Ja eelkõige käib see muidugi
otsustajate, poliitikute ja riigijuhtide kohta, kes seavad esi-
kohale oma riigi heaolu ja majanduslikud huvid kõige lähe-
mas tulevikus. See lähitulevik on siinkohal periood järgmis-
te valimisteni.

**1990. aastatel räägiti meedias palju happelihmadest ja osooni-
augu suurenemisest. Kas need probleemid on nüüdseks seljatatud?**

Happevihmade probleemi lahendas suuresti väävlisisalduse
piiramine kütuses, mille tulemusena paisatakse nüüd õhku
tunduvalt vähem väävliühendeid. Sest põhiline happeli-
made tekitaja oli väävelhape. Osooniaugu suurenemisele
pani aga piiri freoonide keelustamine. Need freoonid, mis
on juba üles saadetud, ei kao sealt küll kuhugi, kuid nad
lahjenevad aegamööda ja juurde neid enam ei tehta, mille
tulemusel on osoonikihi olukord hakanud paranema. Need
mõlemad on väga head näited, kuidas meid kõiki puuduta-
nud probleemist suudeti tänu julgetele poliitilistele otsuste-
le jagu saada, ehkki tõenäoliselt oli see kellelegi korra-
ks majanduslikult kahjulik. Need on näited, kus teadlaste avas-
tustel põhinev sõnum jõudis avalikkuse kaasabil poliitikute-
ni, kes võtsid vastu julge otsuse, mis meie kõikide keskkon-
da paremaks muutis. Nii need asjad käima peaksidki.

**Kas Sinu uuritavate osakeste olemasolu saab mingitel juhtudel ka
palja silmaga näha?**

Võtame näiteks horisondil sinavad metsad. Kui õhus on
palju osakesi, hajutavad nad valgust, eriti just sinist valgust,
ning see hajunud valgus teeb eemal olevad objektid hõguse-
maks ja sinakamaks. Kui õhk oleks puhas, siis poleks need
metsad distantsilt vaadates sinised, vaid sama selged ja

**See on see alusteaduste võlu ja valu, et nad
uurivad asju, mis ei tundu esmapilgul
olevat inimesele kuigivõrd olulised. Aga see
olulisus võib tulla ootamatult ja avalduda
mõne täiesti üllatava nurga alt.**

rohelised nagu lähedal olev mets. Või võtame päikeseloojan-
gu – mida rohkem on sel ajal õhus osakesi, seda uhkem ja
punasem loojang on, sest need osakesed peegeldavad looju-
va päikese viimaseid kiiri, mis on teadupärast punased.

Millised teemad Sul praegu töölaual on?

Üks, mida me Tartu rühmaga teeme, on uuringute jätkami-
ne Järveljal. See massispektromeeter, mille me mullu sep-
tembris Helsingi ülikoolist laenuks saime, on mõõtnud seal
juba varsti aasta aega. Püüame saada kaheaastase aegrea, et
hinnata Eesti segametsa atmosfääri keemilist koostist. Vara-
semates artiklites oleme kirjeldanud osakeste teket Soome
boreaalses metsas. Nüüd tahame vaadata, kas Eestis, kus
kasvab eelkõige segamets, on pilt kuidagi erinev. Selle uurin-
guga on muide seotud ka üks väga oluline, otseselt kliima-
muutusega seotud küsimus: mis juhtub siis, kui kliima
peaks sedavõrd palju soojenema, et metsavööndid nihkuvad
ja põhjapoolse boreaalse metsa, mis on vihmametsa järel
meie planeedi suurim kops, võtab üle selline segamets nagu
kasvab Eestis ja siit lõuna pool. Soome boreaalset metsa, mis
on enamasti kuuse- ja männimets, on hästi põhjalikult uurit-
tud. Meie uuring Järveljal on esimene, mis mõõdab täpselt
samasuguste vahenditega ja sama põhjalikult segametsa ja
see annab esmakordselt võimaluse neid kahte metsatüüpi
võrrelda.

Agas lisaks me modelleerime, teeme mudeleid nanoosa-
keste liikuvusest ja keemilisest koostisest, et seda pilti kesk-
konnamõõtmistega siduda ja toetada. Need mudelid anna-
vad võimaluse ennustada osakeste teket keskkondades,
kuhu me ei saa või kuhu meil on raske ise kohale minna,
näiteks atmosfääri kõrgemad kihid või lausa Marsi atmo-
sfäär. Pealegi on mudelite tegemine hea õppimisprotsess –
püüa mõista, miks meie mõõtmistulemused on sellised,
nagu nad on, ning leida neile taha füüsikalisi teooriaid, et
seda pilti kirjeldada ja sellest lõpuni aru saada.

Professoriamet tähendab ilmselt, et Su tegevusvaldkond muutub ja laieneb?

Õpetamiskohustust tuleb kindlasti juurde, aga see ei ole
halb, sest õpetamine on hea investeering tulevikku, see
aitab noortega kontakti leida. Üks asi, millele tuleb kindlas-
ti tähelepanu pöörata, on keskkonnafüüsika populariseeri-
mine. Minna näiteks keskkoolidesse ja tekitada õpilastes
teema vastu huvi, sest neid tudengeid, kes tulevad keskkon-
nateadusi õppima, on üllatavalt vähe. Mulle ei tundu see
õige – kusagil on miski valesi läinud, kas ei lähe sõnum
kohale või ei leita meid üles. Inimesed on ju tänapäeval väga
keskkonnateadlikud, noored hakkavad taimetoitlasteks, et
keskkonda päästa. Kuidas siis nii, et nad ei taha tulla õppi-
ma keskkonnateadusi? Kusagil on midagi nihkes.

Miks ma räägin keskkonnateadustest, mitte vaid kesk-
konnafüüsikast? Sest ainult füüsikaga tegeledes jääb vaate-
nurk piiratuks, et kogu kliimaprobleemi mõista. Me peame
tegema meeletult erialadevahelist koostööd keemikute, bio-
loogide ja paljude teiste teadusharudega. Peame ütlema sel-
gemalt välja, et siin saab omandada teadmisi sedavõrd täht-
sate asjade kohta nagu keskkond ja kliima, ning inimene,
kes tuleb neid asju siia õppima, satub nii Physicum, Chemi-

cumi kui ka ökoloogia instituuti Vanemuise tänaval. Igalt
poolt peab ammutama põhiteadmisi, et saada tervikpilti, ja
seejärel saab igaüks juba spetsialiseeruda.

Nii et esmajärjekorras tuleb tegeleda noorte järelkas-
vuga. Doktorioppesse ja järeldoktorantuuri saab muidugi
meelitada inimesi ka väljapoolt, aga bakalaureuse- ja ma-
gistriõppe puhul on asi keerulisem. Ja tegelikult tulekski ju
harida just Eesti noori, et viia Eesti ühiskonda rohkem tead-
mispõhist mõtlemist.

Kuidas Sinust teadlane sai?

Ma ei saa öelda, et ma sain teadlaseks, pigem nagu kasvasin.
Ma pole seda kunagi niimoodi plaaninud. Selles lineaarses
torus, mida mööda ma justkui esimesest klassist peale kul-
gesin, ei olnud kõrvaluksi, või kui oli, siis ma ei pannud
neid tähele. Olen terve elu olnud kuidagi teaduse poole
kaldu, sihuke piisavalt põikpäine, mittepraktiline ja piisa-
valt motiveeritud otsima vastust küsimustele, miks ja kui-
das. Ja mind pole kunagi heidutanud, et sellel pole alati
olnud praktilist väljundit. Mulle on piisanud, et minu töö
kaudu saab inimkond targemaks.

Kõike ei pea saama kohe äris ära kasutada. Hea on, kui
saab, aga alati ei saagi või saab hiljem. See on see alustea-
duste võlu ja valu, et nad uurivad asju, mis ei tundu esma-
pilgul olevat inimesele kuigivõrd olulised. Aga see olulisus
võib tulla ootamatult ja avalduda mõne täiesti üllatava
nurga alt. Võid pusida kaua mingi probleemi kallal, mis
tundub sulle endale huvitav, aga on absoluutselt ebao-
uline, kuni see täiesti ootamatult oluliseks muutub. Kuni
keegi avastab, et me saame selle abil äri teha. Näiteks avas-
tasime Helsingi kolleegidega metsas orgaanilisi ühendeid
mõõtes, et sama mehhanismiga on võimalik mõõta lõhke-
ainete sisaldust õhus. Sellest mõttest kasvas välja firma, mis
arendab massispektromeetriaal põhinevat lõhkeainete tuvas-
tamise tehnoloogiat, seadmeid, millega saab mõõta, kas sul
on taskus pomm või ei ole. Metsas männimetsalõhna mõõ-
tes ei osanud keegi meist aimatagi, et neidsamu atmosfääri-
füüsika uurimismeetodeid kasutav firma on saanud paar
aastat hiljem juba mitme miljoni eest investeeringuid.

Seega oleks väga lühinägelik rahastada ainult rakendus-
teadust ja äritegevust, sest tõelised innovatsioonid tulevad
ikkagi alusteadustest. See on see koht, kus mõeldakse välja
midagi täiesti uut või siis midagi sellist, millele keegi pole
varem mõelnud ja millele leitakse rakendus alles hiljem.
See on investeering tulevikku. On ju küll avastusi, mis on
olnud aastakümneid lauasahktis, enne kui nad on jõudnud
mõne firma patendiriialisse.

Kuidas Pärnu poisina Tartuga harjunud oled?

See, et meri on kaugel, tekitas alguses küll kerget klaustro-
foobiat, aga õnneks on siin jõgi, nii et polegi väga hull (*mui-
gab*). Meil on olemas ka väike kummipaak, nii et läheme
selgi suvel perega Lõuna-Eesti jõgesid ja järvesid avastama.

Tegelikult on Tartu väga äge koht, kus elada. Kui valid
õige sõiduvahendi, siis saab igale poole 15 minutiga ja see
on imeline ajavõit. Helsingis elasin äärelinnas, nii et suur
osa ajast läks transpordi peale. Seda ma kohe kindlasti taga
ei igatse. •



ALAR LÄÄNELAID, TULVI-HANNELI TURO

VANAUSULISTE PÜHARAAMATU KAANED TÕID ÜLLATAVA AVASTUSE

2016. aasta 26. mai öösel lahvatas Piirissaare Saareküla palvemajas tulekahju. Kustutajad said põlengu summutatud ning ahervaremeist toodi välja vanausuliste väärtuslikke ikoone ja raamatuid, mida oli kahjustanud kuumus ja kustutusvesi. Raamatud laotati kui-vama ja viidi taastamiseks Eesti parimatele raamaturestauraatoritele Tallinnas ja Tartus. Mõne raamatu puidust kaaned olid nii tugevalt söestunud nurkade-ga, et taastamise asemel oli mõistlikum hoopis uued puitkaaned teha. Ühe vana püharaamatu kaks söestunud kaant jõudsid dendrokronoloogilisteks uuringuteks Tartu ülikooli. Puidu aastarõngaste uurimisega selgus üllatuslikult, et raamatukaaned olid arvatust sadu aastaid vanemad ja pärinevad Piirissaarest ligi tuhat kilomeetrit kaugemalt.

Uurimise alla võetud puitkaaned olid hoidnud enda vahel venekeelse raamatu „Mineja služebnoje, fevral” (Teenistuse käsiraamat, veebruar) 3. väljaannet. *Mineja* on vanausuliste liturgia käsiraamat, uuritud raamat käsitleb veebruarikuu teenistuseks vajalikke palveid ja usulisi toiminguid. Larissa Petina Eesti rahvusraamatukogust täpsustas raamatu ilmunisandmeid. Raamatu lõpus on tähtarvudena (kirillitsa tähed, mis vastavad teatud arvudele) kirjas, et see on trükitud 7387. ehk meie ajaarvamise järgi 1879. aastal Moskvast ühisusuliste trükikojas (*Tip Jedinovercev*), st vanausuliste trükikojas. Raamat ise on 3. ümbertrükk Moskvast 1645. aastal trükitud *mineja* väljaandest.

Millega seletada nii vana raamatu mitmekordsete ümbertrükkide kasutamist vanausuliste jumalateenistustel? Kas poleks olnud hõlpsam trükkida ja kasutada uuemaid raamatuid? Selgituseks tuleb heita pilk vanausuliste ajalukku ja Venemaal aastail 1652–1666 tsaari toetusel korraldatud õigeusu kiriku reformidele, millest kirjutab käesoleva Horisondi avaloos lähemalt Marju Kõivupuu. Kuna uued kirikuraamatud olid kirjutatud juba reformitud õigeusu kirikule, siis said vanausulised kasutada vaid reformieelseid raamatuid, neid vajadusel salaja ümber kirjutades või trükkides.

Uuringud dendrokronoloogialaboris

Dendrokronoloogiliseks uurimiseks annetatud poolpõlenud kaante mõõtmed olid 36 × 24,5 × 0,75 cm. Meile tavapärastest raamatukaantest eristab neid asjaolu, et nahaga olid kaetud faasitud servadega (st terava serva eemaldamisel tekkinud kitsa kaldpin-naribaga) õhukesed tammelaudadest tahvlid. Puidust kaaned olid vanausuliste raamatutel tavalised. Keskajal

olid nahaga kaetud puitkaaned levinud kõiteviis.

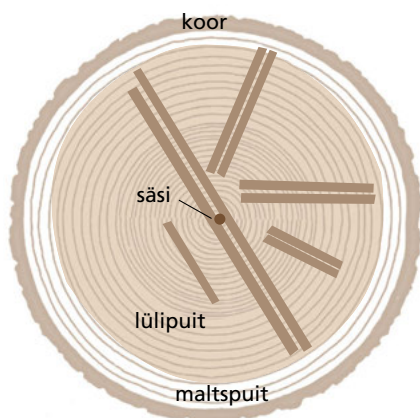
Puittahvlite paremini säilinud alumi-nised ja ülemised servad tuli lõigata noaga siledaks, et lõikepinnalt puidu aastarõngaid paremini näha. Tamme-puidust kaanetahvlite valmistaja oli õnneks järginud häid tislerivõtteid: tahvlid olid valmistatud radiaalsihis lõhestatud puidust.

Sellel on mitu põhjust. Esiteks, tammelaudu valmistati paksematest puidusortimentidest lõhestamisega, mis oli lihtsam kui pikuti saagimine. Puit lõheneb kõige paremini raadiuse sihis – säsist koore poole. Lõhestatud laudu vajadusel õhendati. Teiseks, radiaalsihis lõhestatud laudade suhteliselt püsivama kujuga, need (enamasti) ei kõmmeldu (ei tõmbu kuivades kõveraks) nagu tangentsiaalsihis lõigatud laudade (vt joonist). Lisaks peetakse püsiva kujuga laudade valmistamisel silmas, et need ei läbiks tüve keskosas asuvat säsi. Samuti lõigatakse laua välisservast maha heledam maltspuidukiht, mis on pehmem ja mädanemisaltim kui tüve sisemuses olev lülipuit.

ALAR LÄÄNELAID



Dendrokronoloogiliseks uurimiseks antud põlengus kahjustada saanud teenistusraamatu kaaned (esikaas paremal)



Laudade valmistamise suunad tammetüves. Laud lõhestati radiaalselt, samasuunaliselt säsiikiirtega. Heledam maltspuit eemaldati, kuna selle vastupidavus on väiksem kui tumedamal lülipuidul. Erandlik on vasakpoolses alumises tüveveerandis näidatud laud, mis on lõigatud tangentsiaalsuunas

ALLIKAS: KLEIN, 1998

Tamme kõvad säsiikiired annavad lauale mehaanilist tugevust ja elastust, kuid paraku ei kulge säsiikiired alati rangelt sirgete kiirtena, vaid kalduvad sageli sirgjoonest kõrvale, paisates silutud lauaservas diagonaalsete heledate vöötidena. Üldiselt on tugevate laudade valmistamisel eelistatud rohkemate säsiikiirtega tammepuitu. Ka aastarõngaste laius on puidu tugevuse seisukohalt oluline. Peamiselt suurtest soontest koosnev aastarõnga varapuit on palju hõredam kui väikestest rakkudest koosnev tihe aastarõnga hilispuit. Tamme aastarõngad jäävad kitsamaks peamiselt hilispuidu arvelt: kitsastes aastarõngastes on ikka olemas torukestest koosnev varapuit, kuid hilispuidu paksus võib kahaneda peaaegu puudumiseni. Seega on tihedam ja tugevam laiemate aastarõngastega tammepuit, kus hilispuidu osakaal on suurem. Tammepuidu töötledjad pidid kvaliteetsete raamatukaante ja maalialusteks mõeldud tammetahlvite valmistamisel selliseid puidu omadusi teadma ja tundma.

Maltspuit – tiserile liigne, dateerijale oluline

Puidutöö head traditsioonid toovad dendrokronoloogidele paraku raskusi. Ühest küljest on muidugi tohtu vedamine, et tammelauad on valmistatud radiaalsihis. See kindlustab maksi-

maalse aastarõngaste arvu lauas. Samas ei võimalda maltspuidu puudumine hästi töödeldud tammelaudades mõõta aastarõngalaiusi kuni koorealuse aastarõngani, mis annaks puu täpse langetusaasta. Maltspuidu olemasolu või puudumise järgi eristatakse dendrokronoloogilises dateerimises kolme n-ö täpsusklassi.

Esimese täpsusklassi puhul on maltspuit kooreni säilinud ja aastarõngalaiuste rea abil tehakse kindlaks puu täpne langetamise aasta. Teise täpsusklassi korral on maltspuitu osaliselt säilinud (kitsas heledam puiduriba laua servas), mis võimaldab ligikaudselt hinnata puuduoleva osa laiust. Kolmandasse täpsusklassi langevad puitesemed, milles maltspuitu ei ole üldse säilinud, kogu heledam puit on maha tahatud. Need on kõige kvaliteetsemad puitesemed, mis jäta- vad samas kõige avaramad võimalused aastarõngareala järgi tehtud dateerim- gut tõlgendada. Ent siin aitab otstarbe- kuse printsiip. Tammepuit oli kallis, sageli kaugelt meretaguselt maalt too- dud materjal. Väärtuslikku lülipuitu

ei raisatud asjatu mahatahumisega. Võib arvata, et laua servast lõhestati või tahuti maha ainult heledam pui- duriba, jättes tumedamat vastupidava- mat (lülipuitu) alles nii palju kui või- malik. Mahatahtud maltspuidu aas- tarõngaste ligikaudsed arvud on täna- päeva tamme järgi teada, nii saame need tammetahlvite dendrokronolo- ogilisel dateerimisel juurde arvestada.

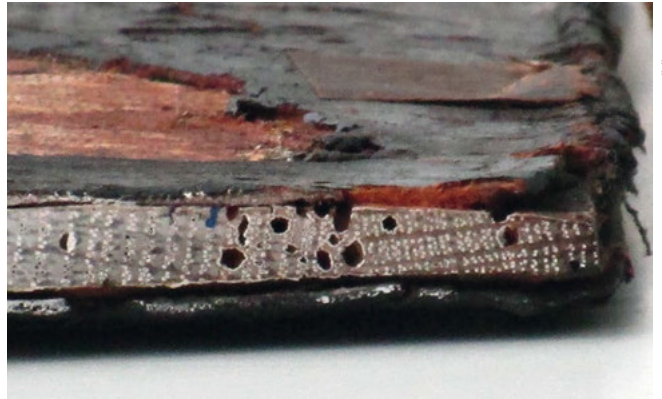
Mõlema kaane ülemistelt servadelt mõõdeti uurimisel aastarõngaste lai- sed. Aastarõngaste paremaks nähta- valetoomiseks töödeldi kaaneservi valge kriidipulbriga. Mikroskoobi ja mõõtmislaua abil sai kaante aastarõn- gaste laiused mõõta 0,01 mm täpsuse- ga. Igaks juhuks mõõdeti mõlemad kaaned üle ka Eschenbachi mõõtluubi- ga 0,1 mm ühikutes. Raamatu esika- nes oli 98 ja tagakaanes 100 aastarõn- gast. Kaante aastarõngalaiuste read kattusid sarnasuse alusel teineteisega 90 aastarõnga ulatuses, nii et need read oli võimalik keskmistada. Keskmistamisel tekkis 108 aastarõnga pik- kune aastarõngalaiuste rida.

Lähemal uurimisel selgus, et mõle-

ALAR LÄÄNELAID



Mikroskoop on tammelaua servalt aastarõngalaiuste mõõtmiseks valmis seatud. Tammetahlvel on mõõteparaadi liikuv aluslaud. Aluslauda koos tammetahlviga nihutatakse aastarõnga laiuse võrra ning hiireklõpsuga läheb nihke pikkus arvutisse



ALAR LÄÄNELAID

Mõlema kaanetahvli kõitepoolsesse serva on juurde liimitud umbes 2 cm laiune tammepuidust riba (vasakul tagakaas, paremal esikaas), mida eristab ka mitteühtiv aastarõngamuster. Puidus on näha puukoi vastsete uuristatud augud



ALAR LÄÄNELAID

Tammepuidust raamatukaane aastarõngad suurendatult. Osa trahheesid on täis kriidipulbrit. Foto keskel puukoivastse tekitatud auk. Diagonaalis vasemalt ülalt paremale alla kulgevad kitsad säsiikiired. Puu aastarõngad on kasvanud vasakult paremale. Iga kümne aastarõnga järelle on tehtud sinine märk

male kaanele oli kõite seljapoolsele servale juurde liimitud 1–2 cm laiune tammepuidust liist. Esikaane liist on väga tiheda aastarõngaste mustriaga, seal oli 2-sentimeetrises lõigus võimalik mõõta lausa 25 aastarõnga laiused. Tagakaane liist on laiade aastarõngastega ning neid on seal kokku ainult seitse. Dendrokronoloogiliseks datee-

rimiseks olid liistude aastarõngaread siiski liiga lühikesed.

Veebruari *mineja*-käsiraamatu 108 aastarõnga pikkust rõngalaiuste rida kõrvutati mitmekümne Euroopa tammekronoloogiaga arvutiprogrammis Catras. See dendrokronoloogile kasulik programm võrdleb uuritavat rida võrdluskronoloogiaga, arvutades kaks sarnasusnäitajat – nn Studenti t-väärtuse ja samasuunaliste juurdekasvu muutuste protsendi, andes viimasele ka usaldusmäära 95,0, 99,0 või 99,9. Seejärel nihutab programm uuritavat rida ühe aasta võrra ja arvutab jälle sarnasusnäitajad, korrates tegevust kuni ridade lõpuni, täpsemalt kattuvuseni 30 aastat. Kõige kõrgemate sarnasusnäitajatega positsioon näitab eeldatavalt, et võrreldavad aastarõn-

gad on kasvanud samaaegselt. Uuritava aastarõngareala viimase aastarõnga kohakuti olev kalendriaasta on dateerimisel kõige olulisem. Kui sellele arvestada juurde mahatahutud aastarõngad, siis saamegi puu langetamise aasta.

Piirissaare kaante puidu hoolikal uurimisel ei õnnestunud leida ribagi heledamat maltspuitu, see on kaante valmistamisel täielikult eemaldatud. Seega liigitus juhtum dendrokronoloogilisel dateerimisel kolmandasse täpsusklassi. Ent mõlemat kaant, eriti esikaant, oli kõite seljapoolsest servast kahjustanud puukoi. Putukakäigud ulatusid läbi tahvlit katva naha. See tähendab, et putukad on rünnanud juba raamatukaanteks vormitud puitu.

Kaante aastarõngalaiuste read kattusid sarnasuse alusel teineteisega 90 aastarõnga ulatuses, nii et need read oli võimalik keskmistada. Keskmistamisel tekkis 108 aastarõnga pikkune aastarõngalaiuste rida.

PÖLENUD RAAMATU UUESTISÜND RESTAUREERIMISEL

Köite nahast seljaosa oli täielikult põlenud ning söestunud kaanenahk ja puidust kaaned sedavõrd kahjustunud, et otsustasin need välja vahetada uute tammepuidust kaante vastu ja katta uue kroompargitud veisenaahaga. Ka kõik kolm köiteploki serva olid täielikult söestunud, kaanelehed ja mõlemad eeslehed määrdunud ning rebenditega.

Köiteplokis esines ka kasutusest tingituna küünlavahaplekke ja väikseid punakaspruune täpikesi, mida restauraatorite leksikas nimetatakse rebaseplekkideks. Need on üldjuhul paberi valmistamisel paberisse jäänud väikesed metallosakesed, mis paberile suuremat kahju ei tekita. Visuaalsel vaatlusel olid kaantel märgatavad ka väikesed augud, mis andsid tunnistust kunagi raamatu kaanele kinnitunud lukumistest.



TULVI-HANNELI TURO



TULVI-HANNELI TURO

Taimornamentikas päisliist

Vanausulised kasutavad aastaarvude ja ka lehtede numbriduse tähistamiseks tähti. Raamatu esmatrüki aasta oli antud kolofoonis ehk trükise lõpus esitatud andmetes tähtarvudena, mis araabia numbritele vastavalt on aasta 7153. Tänapäeva kalendersüsteemi paigutudes tuleb sellest numbrist lahutada 5508 ehk sooritada tehe 7153 – 5508, mis annab aastaarvuks 1645. Kõne all olev trükis on kolmas trükk 1645. aasta väljaandest, trükitud aastal 1879 ehk vanausuliste kalendri järgi aastal 7387.



ERVIN SESTVERK

Konservatori kätte jõudnud põlengukahjustusega Piirissaare teenistusraamatu ees- ja tiitelleht enne (ülal) ja pärast restaureerimist (all)

KIRILLITSA TÄHTARVUD

Ѐ - 1	Ѓ - 11	Ї - 30	Ў - 400	Ѧ - 1000
Ѧ - 2	Ѣ - 12	Ѥ - 40	Ѧ - 500	Ѣ - 2000
Ѧ - 3	Ѧ - 13	Ѧ - 50	Ѧ - 600	Ѧ - 3000
Ѧ - 4	Ѧ - 14	Ѧ - 60	Ѧ - 700	Ѧ - 4000
Ѧ - 5	Ѧ - 15	Ѧ - 70	Ѧ - 800	Ѧ - 5000
Ѧ - 6	Ѧ - 16	Ѧ - 80	Ѧ - 900	Ѧ - 6000
Ѧ - 7	Ѧ - 17	Ѧ - 90		Ѧ - 7000
Ѧ - 8	Ѧ - 18	Ѧ - 100		Ѧ - 8000
Ѧ - 9	Ѧ - 19	Ѧ - 200		Ѧ - 9000
Ѧ - 10	Ѧ - 20	Ѧ - 300		Ѧ - 10000

Kirillitsa tähtarvud

TULVI-HANNELI TURO

Töötades paralleelselt ka teise analoogse *mineja* restaureerimisega ja uurides teisi vanausuliste köiteid, märkas, et neile on kaantel sissepressitud põimkirjas tekstiosa: †Книга глаголемая†. Vanausulised kasutasid põimkirja, mida iseloomustab sõnade lühendamine sellisel viisil, et osa tähti on põimitud teiste tähtede juurde, nii ka sellel sõnadepaaril. See vanausuliste köidetele iseloomulik kaanele pressitud n-ö raamatu tiitli algusformular võiks eesti keelde tõlgituna tähendada 'See raamat on...'. Kui lugeja avab kaane, siis ta näeb raamatu tiitlit. Tegin põimkirjast frotaaži ehk äratõmbe, joonistasin ta musta tušiga täpseks ja lasin trükikojas valmistada kliše.

TULVI-HANNELI TURO

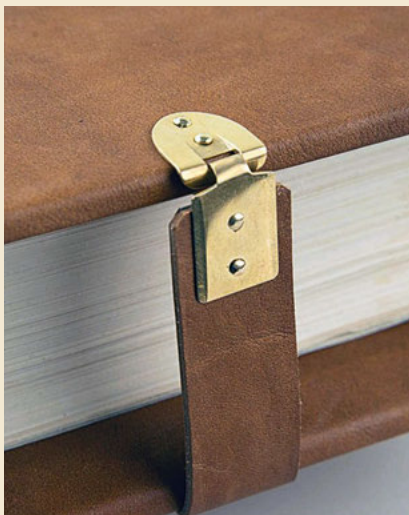


Raamatu eeltiitel kaanel: †Книга глаголемая†

Raamatuplokile lisasin uued eeslehed, milleks valisin Anton Glaseri 35 g kaltsupaberi, ning mustast kalingurist seba. Seba on ca 4–5 cm laiune tekstiilist riba, mis lisatakse köite valtsiosa tugevdamiseks, et raamatukaane käänisekoht oleks tugev ja korduval avamisel plokki ei kahjustaks. Seba liimitakse esimese ja viimase poogna murde tugevduseks. Poognad õmblesin linase niidiga viiele linasest paarisköitenööri. Köite paremaks avanemiseks ja säilimiseks liimisin plokki seljale kaltsupaberi, mis hoiab poognaid tihedalt koos. Sellele liimisin omakorda jaapani paberist toru ehk hülsi, mis tagab köite parema avanemise ja selja tugevuse. Järgnes naha ettevalmistus: naha valik, formaati lõikamine vastavalt kaanelaudade suurusele ja köitenaha servade õhendamine. Uued tammepuidust kaanelauad valmistas Annes Hermann Tartu kõrgemast kunstikoolist. Esikaane nahaosale pressisin kuumtrüki kliše. Seejärel katsin naha nisujahukliistriga ja liimisin uutele 6 mm paksustele tammepuidust kaantele.

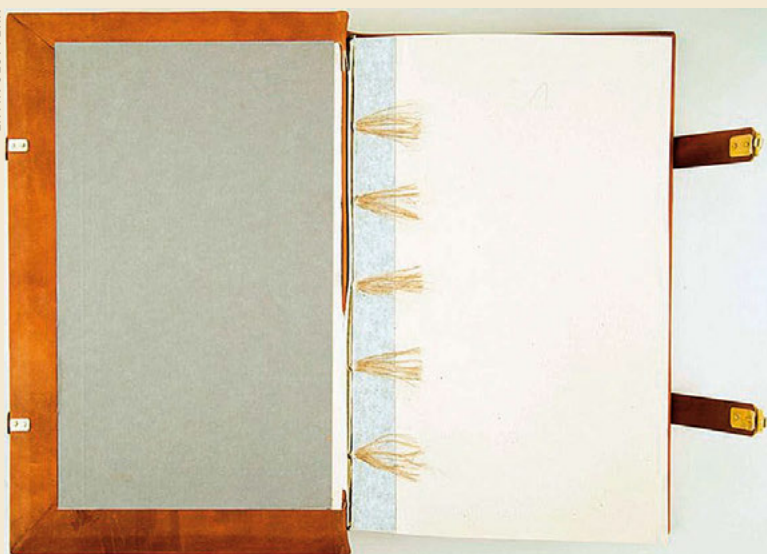
Metall-lukkumite jaoks tegin joonised, mille järgi tegi peensepp Guido Koidik need messingist valmis. Lukkumid on suureformaadiliste köidete oluline osa, sest need tagavad kaante õige asendi ja takistavad plokki äravajumist.

ERVIN SESTVERK



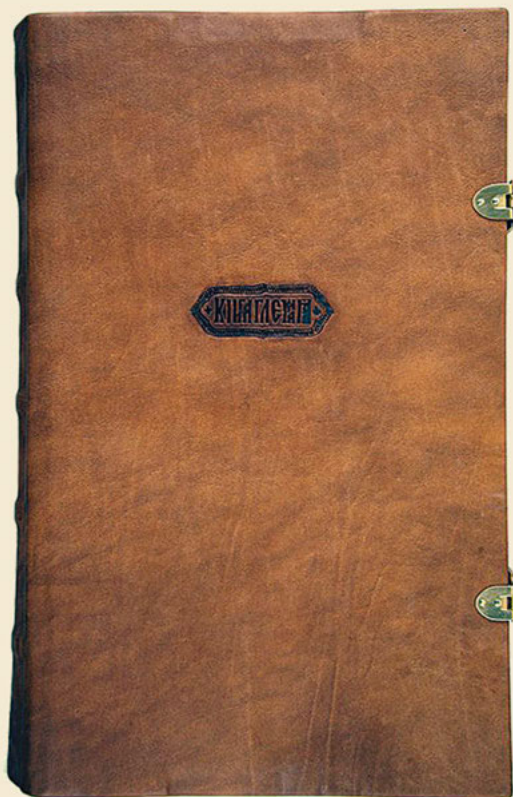
Raamatu uued messingist lukkumid, autor peensepp Guido Koidik

ERVIN SESTVERK



Nahaga kaetud kaane siseküljele on liimitud hall täite- ja tõmbe-paber. Viie köitenööri otsad on lehvikuks harutatud ja sevale liimitud

ERVIN SESTVERK



Köide pärast restaureerimist

Nahkrihma valmistasin kolmest kihist. Välimine kiht oli veisenahast, keskmine kiht aga kitsepärgamendist, mis takistab naha väljavenimist. Köitele valmistasin mustast sünteetilisest vildist pehme ümbrise, mis kaitseb naha pinda, messingist lukkumeid ja köidet tolmu ja päikesevalguse eest.

Tulvi-Hanneli Turo, köitekonservator

Dendrodateering viitab Poolale

Veebruari käsiraamatu kaante keskmistatud aastarõngalaiuste rida osutus kõige sarnasemaks Ida-Pommeri tammekronoloogiaga positsioonis, kus raamatukaante rea viimane aastarõngas on kohakuti Ida-Pommeri kronoloogia 1353. aastaga (kattuvus 108 aastat, seejuures võrdus Studenti t 5,28-ga ning samasuunaliste muutuste protsent oli 64,0 usaldusmääraga 99,0). Dateerimise tulemus tundus nii usku matu, et siinkirjutaja saatis kaante aastarõngalaiuste read e-kirjaga kontrollimiseks Ida-Pommeri tamme-kronoloogia autorile, Ameerikas töötavale Poola dendrokronoloogile Tomasz Waznyle. Viimaselt tuli vastus: sinu dateering on õige, õnnitlused! Ehk siis kaanetahvlite valmistamisel kasutatud tamm oli kasvanud Gdański-Pommeri piirkonnas. Nii vanade kaante olemasolu 19. sajandi raamatu ümber saab selgitada ainult keskaegse käsi-kirja ümberköitmise, võimalikult mitmekordse ümberköitmiseega.

Mida see dateering tähendab? Uuritud raamatukaantes kõige hilisem täislaiuses säilinud aastarõngas oli kasvanud 1353. aasta suvel. Selle pealt on kaante valmistamisel kaduma läinud kõik maltspuidu aastarõngad ja võib-olla osalt ka lülipuidu aastarõngaid. Väga oluline küsimus on nüüd: kui palju aastarõngaid on puudu? Esija tagakaane dateeringute 9-aastane erinevus võiks olla viiteks puudevatele lülipuidu aastarõngastele. Suurima sarnasuse järgi Ida-Pommeri tamme-kronoloogiaga võib oletada, et kaanteks tarvitatud tammepuu on kasvanud kusagil tänapäeva Põhja-Poolas Gdański piirkonnas. Poolas kasvab looduslikult kaks tammeliiki: harilik tamm ja kivitamm, mis on puidu järgi teineteisest eristamatud. Seega võivad kaaned olla valmistatud ükskõik kumma liigi puidust.

Kui palju maltspuitu on tammedel?

Juhtumisi on uuringutest teada tammede maltspuidu aastarõngaste arv Poolas: see on 9 kuni 36. Keskmiselt sisaldub Poola tammedes 15 aastarõngast maltspuitu ning 90% juhtudest on tammetüves maltspuitu 9–24 aastarõngast. Eeldades keskmist maltspuidu aastarõngaste arvu ehk 15, saame $1353 + 15 = 1368$. See võiks olla tamme viimane kasvuaasta enne maharaiumist. Kui tamm oli kasvanud kaugetel

tagamaadel, siis järgnes maharaiumisele tõenäoliselt palkide jõge mööda parvetamine (koos okaspuupalkidega) sadamalinna Gdańskisse. Palgid püüti jõest välja, lõhestati pooleks või neljaks ja kuivatati. Kui kaua kestis puidu kuivatamine? Puidu kuivatamise aeg 14. ja 15. sajandil ei ole teada, kuid arvatavasti kestis see keskmiselt kauem kui 17. sajandil – tavaliselt 10–15 aastat. Võttes tammepuidu kuivatamise ajaks kümme aastat, saame $1368 + 10 = 1378$. Seda aastaarvu tuleb käsitada kui *terminus post quem* – pärast nimetatud aastat valmistati kuivatatud tammelaudadest kaaned. Ühtlasi ei tohiks kaante valmistamise aeg olla väga palju 1378. aastast hilisem, sest tammepuit oli hinnaline, seda liiga kaua ei kuivatatud ega ülearu maha ei tahutud. Kui siiski arvestada 24 maltspuidu aastarõngaga ja 15-aastase kuivatamisajaga, saame hiliseimaks kaante valmistamise aastaks 1392. Ilmselt me ei eksi, kui nimetame uuritud kaante tammetahvlite valmistamise ajaks 14. sajandi lõppu.

Kaante vanus teada, kuid vastamata küsimusi jätkub

Moskvas trükitud raamatu kaanteks tarvitatud tamme Ida-Pommeri päritolu aitab selgitada vanausuliste draamaatiline ja traagikat täis ajalugu. Julmad repressioonid oma usukommetele kindlaks jäänud vaimulike ja usklikte vastu algasid kohe pärast Venemaal 1652. aastal alanud õigeusukiriku reforme. Paljud ellujäänud vanausulised põgenesid impeeriumi kaugelele äärealadele ja naabermaadesse, sealhulgas Pommerimaale. On teada, et Vene väed tegid pagenud vanausuliste külade rüüstamiseks retki ka üle piiri naabermaadesse. Eestisse saabus vanausulisi teadaolevalt suuremal hulgal pärast Põhjasõda.

Vanausulised olid suhteliselt kõrge kirjaoskuse määraga, nad tõid kaasa oma ikoonid ja pühad raamatud. Vanausuliste kogukonnad suhtlesid tavaliselt omavahel tihedalt. Eesti vanausulistel oli sidemeid ka Poolas. Võimalik,

Suurima sarnasuse järgi Ida-Pommeri tammekronoloogiaga võib oletada, et kaanteks tarvitatud tammepuu on kasvanud kusagil tänapäeva Põhja-Poolas Gdański piirkonnas.

Võimalik, et uuritud tammelaudadest kaantega veebruari teenistusraamatu tõi Eestisse kaasa mõni Poolast saabunud vanausuliste perekond.

et uuritud tammelaudadest kaantega veebruari teenistusraamatu tõi Eestisse kaasa mõni Poolast saabunud vanausuliste perekond. Võime vaid oletada, et Moskvas trükitud köitmata raamat viidi pagemisel kaasa Pommerisse ja köideti seal kaante vahele. Seejuures on need kaaned olnud kasutuses juba enne, sest osutusid uuele raamatule liiga kitsasteks. Seetõttu tuli neid tammeliistudega laiendada. Kui arvesse võtta tammiste kaante esmakasutuse aega – 14. sajandi lõpp – siis on oluline meenutada, et see oli Euroopas 1439. aastal trükikunsti kasutusele võtnud Johannes Gutenbergi-eelne ajastu. See tähendab, et esmalt olid kaaned ümbritsenud mõnda käsitsi kirjutatud ürikut. Kus selliseid võis leida? Arvata on, et kloostrites. Vahest oli mõni käsi-kiri aegade jooksul nii loetamatuks kulunud, et heas korras tammelaudadest kaaned võeti kasutusele järgmise käsikirja või raamatu köitmisele?

Kirjavahetusest Piirissaare vanausuliste kunagise preestri Smirnovi lapse Valentina Amaniga õnnestus teada saada, et enne teist maailmasõda elas naabruses asuvas Pedaspää (Sosnitsi) külas vanausuliste Sosnitski-nimeline pere, kelle esivanemad olivat siia emigreerunud Poolast 17. sajandil. Kaante tõenäolisele Poola päritolule viitab aga teinegi asjaolu. Nimelt kuulus uuritud kaantega teenistusraamat Piirissaarelt pärit Pavel Umblejale teadaolevalt Aleksei Laskovile (Алексе́й Ла́шков), kes teenis Saareküla palvemajas vanausuliste vaimulikuna pärast 1917. aastat. Laskovgi oli pärit Poolast.

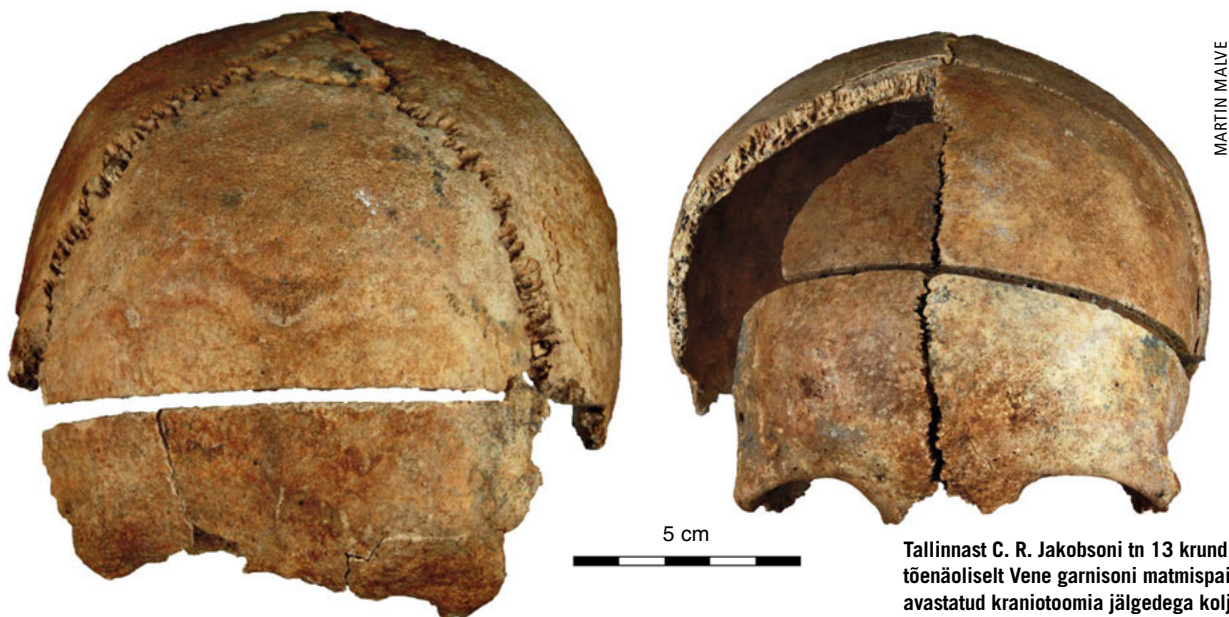
Praegu jääb veebruari teenistusraamatu Poola tammepuidust kaante Gdański kandist Piirissaarele jõudmise saladus lahendamata. Seda võiks edasi uurida ajaloolased. •

 **Alar Läänelaid** (1951) on dendrokronoloog, kes dateerib aastarõngaste järgi vana puitu. Töötab maastikuökoloogia dotsendina Tartu ülikooli geograafia osakonnas.

Tulvi-Hanneli Turo (1969) on köite- ja nahakunstnik ning köitekonservaator, esinenud paljudel rahvusvahelistel köitekunstinäitustel.

Läbisaetud pealuud

Viimase kahe aasta jooksul on mitmete Tallinna matmispaikade arheoloogilistelt päästekaevamistelt avastatud üksikuid koljusid ja isegi üks skelett, millel on eemaldatud ajukolju võlviosa. Esimest korda leiti aga selline sae lõikejälgedega kolju juba 1932. aastal endiselt Haapsalu võllamäelt.



MARTIN MALVE

Tallinnast C. R. Jakobsoni tn 13 krundilt, tõenäoliselt Vene garnisoni matmispaigalt avastatud kraniotoomia jälgedega kolju

Haapsalu hukkamispaiga kaevamistest ilmus tollal ka kohalikus ajalehes Lääne Elu värvikas lugu: „Kullaotsija leidis piinatu luukere. Läbi saetud liikmetega inimluud Wõllaste-mäel”. Pealkiri annab ilmekalt edasi emotsiooni, mis avastajaid tabas. Põnevad mõtteained pakkusid luustikel tuvas-tatud mitmed lõikejäljed, mida toona ja veel hiljemgi tõlgendati kui hukkamisel ning piinamisel saadud vigastusi. 1930. aastatel välja puhastatud skelettide foto-delt on näha, et luustikel esines mitmeid lõikejälgi – ühel mehel oli läbi saetud kolju, vasak reieluu, parem sääre- ja pindluu, teisel mehel oli läbi lõigatud vaid kolju võlviosa.

Taolise tehnika kasutamine ei viita siiski mitte hukkamisele või piinamisele, vaid lahkamisele. Haapsalust leitud koljud on avatud ühtemoodi, mis võib osutada ühe ja sama kirurgi tööle. Haapsalu võllamäelt leitud mehi laganud kirurg oli heal tasemel, sest läbisaetud koljude võlviosa oli igast küljest enam-vähem ühesuurune. Pole teada, miks lahang läbi viidi – kas surmapõhjuse määramiseks või kirurgi huvist anatoomia vastu.

Täpsemalt on tegemist kraniotoomia-ga, mille käigus eemaldatakse luu, et pääseda ligi ajule ja kolju sisemusele.

Koljud lõigati lahti täpselt nii palju, et oleks võimalik eemaldada aju. Seejärel tõenäoliselt aju kaaluti ning uuriti, et teha kindlaks võimalik surmapõhjus. Kõik Eestist seni leitud koljud on ümber-ringi läbi saetud, et mitte vigastada aju selle sees. Lõiked läbivad kõiki ajukolju-luid – otsmiku-, kiiru-, oimu- ja kuklaluid. Sae lõikenurgad ja -jäljed lõikepinnal viitavad sellele, et avamiseks kasutati lame-dat ja sirge teraga saagi.

Kuni 19. sajandini lõikasid surnuid lahti peamiselt habemeajajad või teised anatoomiahuvilised, sealhulgas timukad, hiljem enamasti arstid. Lahkamine oli Euroopas 17.–19. sajandil vägagi levinud ning eriti palju lahati just kurjategijaid ja enesetapjaid, aeg-ajalt käsitati seda lisakaristusena.

Eestis on lisaks Haapsalu võllamäelt leitud luustikele avastatud üks lahkamis-tunnustega naise kolju Koeru kiriku kooriruumi põranda alt. Tallinnast pärinevad läbisaetud koljude leiud 2017. aastal kaevatud Tõnismäe kalmistult ning 2018. aastal avastatud matmispaigalt F. R. Kreutzwaldi tn 25 ja C. R. Jakobsoni tn 13 krundil. Kõige uuem leid pärineb aga käesoleva aasta juuli algusest, kui Ida-Tallinna keskhaigla alla jäävalt Vene garnisoni-hospidali kalmistult leiti täiskas-vanud mehe ülakeha skelett, mille kolju

RAIDO ROOG



Sae lõikejälgedega kolju kuklaluu fragment Haapsalu võllamäelt

oli saega avatud. Viimane pakkus ainu-laadse võimaluse uurida osaliselt säilinud skeletti, millel on läbi viidud kraniotoo-mia.

Seni pärinevad kõik Eestist saadud läbisaetud koljude leiud 18. sajandist, millest võib järeldada, et kraniotoomiat ja surnute lahkamist hakati siinmail laial-daselt praktiseerima pärast Põhjasõda. Enamik Eestist avastatud koljudest pärinevad just Vene garnisoni matmis-paikadelt, kuna koos uue tsaarikorraga tulid siia ilmselt ka uued kogenud kirurgid. •

Martin Malve, Tartu ülikooli arheoloogia osakonna osteoarheoloog

Tõlkes lei(uta)tud isemajandamine

26. septembril 1987 avaldas ajaleht Edasi nelja Eesti sotsiaalteadlase ettepaneku viia Eesti NSV üle „täielikule isemajandamisele“. Järgnev ülevaade heidab pilgu mõiste *isemajandamine* tekkeloole eestikeelses kirjaruumis ning näitab, kuidas selle majandusmõiste poliitiline kasutus ENSV-s andis etteaimamatult panuse Nõukogude impeeriumi lagunemisse 1980. aastate lõpul.

EDASI
«RAHVA HÄÄL»
sekreet

Osakond _____
Kuupäev 25.09.87
Valmistis ette trükkis 807
Osakonnajuhataja _____
Toimetaja asetäitja _____

„Rahva mitte keeleliselt parandada!“
„EDASI“
Nr 5447
Saadud 25.09.87
Osakond sek.
Ladus _____

Masinal S. Mattisen
Keeleliselt korrigeerinud _____
Vastutav sekretär _____
Toimetaja _____

KOGU EESTI NSV TÄIELIKULE ISEMAJANDAMISELE

10 Z NIKP Keskkomitee 1987. aasta juunipileenumi otsusestest on in-
nustust saanud ka nõukogude ühiskonnateadlased. Esitatakse
uusi ideid, otsitakse mittetraditsioonilisi lahendusi. Seda
ka meie vabariigis, kus paljusid teadlasi ajendas see viia
Eesti NSV-s paremini ellu NIKP XXVII kongressil seatud sot-
siaalsed eesmärgid; avada täiel määral koduvabariigi majan-
duslik, sotsiaalne ja intellektuaalne potentsiaal.

WIKIPEDIA

ISEMAJANDAMINE

„Ettepanek – kogu Eesti NSV täielikule isemajandamisele“ oli väikese grupi Eesti sotsiaal- ja majandus- teadlaste ühine pöördumine vabariigi avalikkuse poole 26. septembril 1987 ajalehes Edasi. Kuna avaldatud ettepanekule oli alla kirjutanud neli meest (Edgar Savisaar, Siim Kallas, Tiit Made, Mikk Titma), siis hakati seda rahvasuus nimetama nelja mehe ettepanekuks, kuigi teksti väljatöötajate hulk oli suurem. Ettepaneku kõige üldisem tees oli, et ENSV võiks organiseerida ja kontrollida oma majandust (ning kogu vabariigi eelarvet) liiduvabariigi piires iseseisvalt ning et taolise projekti väljaarendamiseks tuleb kaasa haarata kogu vabariigi intellektuaalne potentsiaal. Ettepanek tõi endaga kaasa toetavate arvamuste tulva ajakirjanduses ning isemajandamisest sai 1987. aasta lõpul ja järgmise alguses tõeline läbimurdemõiste, mis käivitas avalikkuses debati ENSV võimalike tulevikutsenaariumite üle. Valitsuse tasandil moodustati idee elluviimiseks teadlaste töögrupp, kuid sellest kujunes 1988. aasta kevadel eraldi IME (Isemajandava Eesti) liikumine, mis rõhutas IME programmis, et isemajandamine pole ainult majanduslik, vaid ka sotsiaalne ja poliitiline nähtus, mis toetab demokraatlikku „alt-üles“ juhtimist kõikides eluvaldkondades. Areng poliitilisel tasandil oli sedavõrd kiire, et isemajandamise kui esimese läbimurdemõiste vahetas 1988. aasta keskpaigas välja juba järgmine (ja poliitilises võitluses Moskva-ga tulemuslikum) mõiste, milleks sai liiduvabariigi suveräänsus.

Ettepaneku originaalkäsikiri koos ajalehe Edasi toimetaja Mart Kadastiku parandustega

Nimelt oli *isemajandamise* puhul alg- selt (st kuni 26. septembrini 1987) tegu neutraalse majandusterminiga, mis oli igapäevaselt käibel ettevõtteid puu- dutavas raamatupidamises, erialastes ajakirjades ja majandusteadlaste sõna- varas. Isemajandamine ehk vene kee- les *hozrastšot* (mis on lühendatud ver- sioon pikemast sõnast *hozjaistvennoi rastšot*, otsetõlkena 'majandusarves- tus'), oli Nõukogude termin, mis võeti Lenini algatusel kasutusele 1921. aas- tal, kui Nõukogude Venemaal mindi üle uuele majanduspoliitikale (NEP). Esmalt tähendas *hozrastšot* ainult ette- võtte tulude ja kulude võrdlevat arves- tust, et saada ettekujutust nende suu- rusest. Hiljem, 1923. aastal, seati ette-

võtte ülesandeks ka „isetasuvus“ (vene k *samookupaemost*), st kasumiga tööta- mine. Eesti majandusteadlase Rai- mund Hagelbergi arvates oligi just vii- masel terminil koos eesliitega *ise-* (vene k *sam-*) määrav mõju termini *hoz- rastšot* eestikeelse vaste kujundamisel.

Esmakordselt kasutati isemajanda- mise terminit eestikeelses erialakir- janduses ajakirja Plaanimajandus 1941. aasta esimeses numbris. Sealt alates oli see aastakümneid käibel administratiivse terminina nii ENSV-s kui mujal Nõukogude Liidus (inglis- keelne vaste sõnale on *cost accounting* ehk 'majandus-' või 'kuluarvestus').

Pangem tähele, et nn nelja mehe ettepaneku pealkirjas seati eesmär-

Emotsionaalselt ülesköetud naised (ja mitte ainult...)

Hüsteeria diagnoosi arstid enam ei pane, see kadus rahvusvahelistest haiguste klassifikatsioonidest 1980. aastatel. Meditsiinisõnastik viitab selle märksõna puhul konversiooni- ja dissotsiatiivsetele häiretele, mille all mõeldakse kehaliste funktsioonide kadumist (halvatus, kurtus) või muutust (värin) teadvustamata psüühilise vastuolu tõttu.



WELLCOMECOLLECTION.ORG

Prantsuse psühhiaater Jean-Martin Charcot demonstreerib hüsteeriaga patsienti. Charcot uskus, et hüsteeriat esineb meestel rohkem kui naistel ning nägi seost hüsteeria ja hüpnootiliste sümptomite vahel. Ta ka ravis seda haigust hüpnootilise

Hüsteeria on diagnoos, mille juured ulatuvad muistsesse Egiptusse. Tollal kirjeldati vaid naistele omaseid psüühilisi häireid, mida püüti seletada emaka liikumisega kehas. Tõve tunnused olid tõmblused, lämbumistunne jms. Nime andis haigusele Antiik-Kreeka meditsiin – *hysteria* tähendab kreeka keeli emakat.

Antiikteoreetikud nägid haiguse põhjuseks naise „normaalsest“ ole-

kust hälbimist – neitsilikust, vallalust, lastetust. Arvati, et sellisel juhul „ummistuvad“ naise „kanalid“, mistõttu ei saa toonases meditsiinis keske tähendusega kehavedelikud vabalt liikuda. Tulemuseks pidi olema „roiskumine“ ja peamine „ravi“ oluks mehelemine. Erand antiikautoriteetide seas oli teadusliku günekoloogia rajajaks peetav Soranus, kes soovitas hüsteeriat ravida hoopis rahustavate

protseduuride (vannid) ja suguelust hoidumisega.

Keskaegses arstiteaduses jäid kehtima antiiksed teooriad. Vaimuhaiguste vallas nihkusid mõned seisundid aga kiriku „valitsemisalasse“. Nii võidi ka hüsteeria sümptomitega patsiente käsitleda kui kurjast vaimust vaevatud, mille lahenduseks oluks teadagi vaimude väljaajamine. Kiriku püüded preestreid sugulisse karskusse suruda

tõid kaasa naiste patoloogiseerimise, mis ei jätnud mõjutamata toonast arstiteadust – naist kui „nõrgemat“ sugupoolt peeti loomuosaselt kurjade vaimude sissetungile altimaks ja nii oli juba pelgalt naiseks olemine üks vaimuhaigustesse haigestumise põhjusi.

Uusajal jõudis osa arste ja psühhiaatreid seisukohale, et hüsteeria ei ole seotud mitte emaka, vaid ajuga. 19. sajandil arvati hüsteeriat esinevat ka meestel. Usuti, et järjest keerukamaks muutuv ühiskond ja kiirenev elutempo tekitab inimestes üha enam stressi ja sealtkaudu vaimuhädasid. Riskirühmadena nähti emantsipeeruvaid ühiskonnakihte, milles olid esialgu esiplaanil mehed.

Kahesaja aasta eest märkis baltisaksa loodus- ja arstiteadlane Karl Ernst von Baer, et psüühilised haigused, mida ta seostas eelkõige harituma ja tundlikuma vaimulaadiga, on eestlaste seas haruldased: „See näitab, millisel määral kultiveeritud ja peenenenud eluviis, ohtlikult suurenenud kujuelusvõime ja haridus tundlikkust teravdades nende haiguste esile kutsumiseks kaasa aitavad.“

Sada aastat hiljem oldi eestlaste vaimutervise kirjeldamisel juba vastu pidisel seisukohal. Toonane edukaim eesti soost arstiteadlane Peeter Hellat diagnoosis 19. sajandi lõpul isegi sellise erilise tõve nagu *hysteria estonica*. Sellist „võera elu haigust“ põdevaid inimesi arvas ta kohanud olevat linnaelanud kaasmaalaste seas. Teine „moehaigus“ oli toona neurasteenia – närvinõrkus ning psüühilise ja füüsilise stressi nõrk taluvus –, mis avaldub väsimuse, unetuse, ärrituse või somaatiliste häiretena. Seda tõbe arvas eestlastel massiliselt esinevat esimene eesti psühhiaater Juhan Luiga.

Klassikalise, naisi sildistava hüsteeria diagnoosimise kõrgaeg saabus 19. ja 20. sajandi vahetusel, mille põhjuseks võis olla naiste emantsipatsioon. Kuigi üha valjemalt kostus hääli (teiste seas kuulsa Sigmund Freudi oma), et hüsteeriat esineb ka meestel, püüti meditsiinilise sõnavara abil tasalülitada eelkõige oma soorollist hälbivaid naisi. Samal perioodil tekkinud ja populaarsust kogunud endokrinoloogia, seksuoloogia ja freudism löid fooni, et hüsteeriat tõlgendatakse jätkuvalt naiste seksuaalse häirena, mille „raviks“ kasutati erinevaid vahendeid alates kliitori eemaldamisest kuni hüpnooti-

ALAMY / VIDA PRESS



Ajaloo on hüsteeria sümptomiteks peetud muuhulgas tahtmatuid liigutusi ja hääliitsusi, aga ka minestamist ning ebaadekvaatset käitumist. Ajal, mil arstid hüsteeria diagnoosi enam ei pane, pakub massihüsteeria mõiste jätkuvalt huvi nii käitumisteadlastele kui brändiloojatele jt. Pildil fännid kaasa elamas ansamblile The Beatles nende kodulinna Liverpoolis 10. juulil 1964

ni. Üldsust erutavad tänaseni toona kasutatud meetodid, mille eesmärk oli kutsuda patsiendil esile orgasm (hüsteeriline paroksüsm ehk äkilise äge tundmushoog). Põnev on ette kujutada (mees)arste oma patsientidega tegelemas, ehkki tegelikult oli proosalisem. Arstid ei tahtnud aega raisata, niisiis leiutati vibraator. Protseduuri püüti sokutada ka ämmaemandatele, kes olid kasutanud selliseid võtteid teadaolevalt juba keskajal.

Ajaloolased ja psühhiaatrid, kes uurivad, kuidas hüsteeriat minevikus diagnoositi, näivad jagunevat kahte leeri. Esimesed väidavad, et tegemist oli diagnoosi kuritarvitamisega ning arstide osalemisega patriarhaalse võimu kehtestamisel. Teine seltskond usub, et inimkonna ajaloo võivadki vaimuhääd olla esinenud erineva sagedusega. Ehk teisisõnu, ajastu meeleoludest ei sõltu üksnes diagnoosimine, vaid seegi, kuidas indiviidide vaimne tervis reageerib valitsevatele oludele. Viimast kinnitavad 20. sajandi keskpaigast pärit uuringud, mis näitasid, et hüsteeria (toonane oli selline diagnoos veel kasutusel) diagnoosimissagedus oli ühiskonnagrupiti erinev – arengumaades esines majanduslikult iseseisvatel naistel seda diagnoosi vähem kui

nende mehest või vanematest sõltumatel sookaaslastel. Briti armees diagnoositi seda tõbe aga sagedamini kolooniatest pärit sõduritel, samas kui Briti saartelt pärit meestel domineerisid hoopis ärevushäired. Nii tundubki, et lääne tsivilisatsioonis on varem hüsteeriale omaseks peetud sümptomite asemel domineerima pääsenud sellised nähud, mida saab seletada depressiooni ja ärevushäiretega.

Kui lisada siia evolutsioonilise meditsiini sõnum (vt Tuul Sepp, Sirp 17. juuni 2016), mille järgi on haiguste sümptomid sageli üle võimendatud, et kutsuda esile kaaslaste tähelepanu ja hoolitsust, võiks ka „hüsteeriat“ käsitleda kui allasurutud indiviidide appikarjet. Nii mõistis hüsteeriat ka Freud. Eeskätt käiks see selliste inimeste kohta, kelle isiksuse väljakujunemine on pärsitud (nt eneseteadlik naine patriarhaalses ühiskonnas).

Igal juhul tuleb nõustuda nendega, kes leiavad, et inimeste vaimne tervis sõltub olulisel määral nende ümber valitsevatest tingimustest. Nende parandamine, silmas pidades igaüht, peaks olema meie eesmärk. Mineviku eelarvamuste elushoidmine sellele kaasa ei aita. •

✍ Ken Kalling, meditsiiniajaloolane

Poola ja Rootsi krooni alt Vene kotka tiiva alla

18. sajandi lõpuks liideti kõik kolm Läti ajaloolist piirkonda – Liivimaa, Kuramaa ja Latgale – esmakordselt ajaloos ühise valitseja alla. Vene krooni alla läinud Läti ala keskmeks jäi endiselt Riia linn, millest sai tsaaririigi tähtsaim meresadam. Vilka kultuuri- ja majanduseluga tegi Riia ümberkaudsetele linnadele silmad ette ning Liivimaaal tegutsenud pastori ja rahvavalgustaja August Wilhelm Hupeli sõnul olnud läti talurahvaski eestlastega võrreldes „tsiviliseeritum“.

17. sajandi viimastel aastakümnetel valitsenud rahuaja lõpetas Põhjasõda, mis puudutas Lätit Eestist mitu kuud varem. Nimelt jõudis äsja Poola kuningaks valitud Saksi kuurvürst August Tugev, kes oli liitunud koos Venemaa ja Taaniga Rootsi-vastasest koalitsiooni, õöl vastu 12. veebruari 1700. aastal Saksi vägede eesotsas läbi Poola ja selle vasallriigi Kuramaa Riia lähiste. Tänu rootslaste valvusele tormijooks linnale siiski ebaõnnestus. Järgnes suhteliselt loid piiramine, kuni

Laiusel talvitunud Rootsi kuningaväed võiduka Narva lahingu järel sakslased 1701. aasta suvel Riia alt minema ajasid. Ka venelastel õnnestus esimese hooga hõivata Läti alal vaid Aluliina (Alūksne), kus neile langes sõjasaagiks kohaliku pastori Ernst Glücki kasutajar Marta Skowrońska. Pärast mitmeid armuseiklusi sai viimasest Peeter I abikaasa ning tsaari surma järel Katariina I nime all Venemaa esimene naiskeisrinna. Ja polnud ka Glück pelgalt provintsipastor: tegu oli mehega, kes

tõlkis esimesena piibli tervikuna läti keelde. See ilmus vihikutena aastatel 1689–1694 ehk neli aastakümnet varem kui eesti keeles.

1710. aastal vallutasid venelased Riia ning 1721. aastal sõlmitud Uusi-kaupungi rahulepinguga läksid Eesti ja Liivimaa Vene kotka tiiva alla. Kuramaal ja Latgales jäi esialgu aga veel püsima Poola kuninga ülemvõim.

Kuramaa vahetuks naabriks saanud Venemaa sekkus nüüdsest igal võimalusel hertsogiriigi asjadesse. 1730. aastal Vene troonile tõusnud keisrinna Anna oli Kuramaa hertsogi lesena elanud üle kümne aasta Miitavis (Jelgava) ning tõi sealt Peterburi kaasa ka oma armukese Ernst Johann von Bühreni (Biron). Kui Kettlerite dünastia järeltulijate puudumisel lõppes, sai Bührenist uus Kuramaa hertsog, kelle eestvõtetel kerkisid uhked hertsogilossid – suvepalee Rundālesse ja talvepalee Miitavisse (Jelgava). Miitavis elati toona täisverelist õukonnaelu. Kuramaale jõudsid ka sellised üle Euroopa tuntud kõmutegelased nagu Casanova ja Cagliostro. Viimane Kuramaa hertsog, Ernst Johann von Bühreni poeg Peeter asutas Miitavisse aga akadeemilise gümnaasiumi Academia Petrina, mis oleks hiljem Tartult äärepealt ülikoolilinna nime näpsanud – Liivimaa suurskooli kavandati ühe võimalusena luua nimelt ka Kuramaa akadeemia vundamendile.

1795. aastal liideti Kuramaa Poola jagamiste käigus Vene riigiga. Hertsog Peeter kolis veidi vastumeelselt Peterburi, kus teda ootas rikkalik pension. Tühjaks jäänud Miitavi lossi majutati revolutsioonipögenikuna aga hilisem Prantsusmaa kuningas Louis XVIII.

Hoopis teistsugusteks kujunesid olud Latgales, mis sattus Liivi sõja järel vahetult Poola võimu alla. Siin jäi püsima roomakatoliku usk, mida ilmestavad tänini silmatorkavad uhked ja suured kirikud mitte ainult linnades, vaid ka lausa maakolgastes. Saksa ülemkiht, kes oli jõudnud vahepeal juba usku vahetada, pöördus katoliku usku tagasi ning poolastus nüüd järk-järgult. Varauusajal jäi Latgale ligi miljoni ruutkilomeetrit ulat



WIKIPEDIA

Rundāle (sks Ruhenthal) lossi Kuramaal peetakse ka Baltikumi Versailles'ks. Lossi ehitus venis pikale (1736–1768), sest Kuramaa hertsog Ernst Johann von Bühren saadeti Peterburi paleepöörete virvarris paarikümneks aastaks Siberisse. Sealt Katariina II võimu ajal naastes viis hertsog ehitustööd lõpule. Lossi kavandanud Itaalia päritolu arhitekti Bartolomeo Rastrelli kuulsaim ehitis on Peterburi talvepalee



Neitsi Maarja taevamineku kirik Aglonas Latgales ehitati aastatel 1768–1780. Siitpeale on see olnud Läti katoliiklaste vaimne keskus ning palverändurite sihtkoht. 1993. aastal kogunes paavsti külaskäigu puhul Aglonasse üle 300 tuhande inimese. Ka 2018. aastal sai külaskäigust Aglonasse paavsti Baltikumi visiidi kõrghetk



Liivimaal asuva Ungru mõisa (läti Ungurmuiža, sks Orellen) häärberi rajas Liivimaa maanõunik Johann Balthasar von Campenhausen aastatel 1728–1732. Et Vene keisririigis lubati tollal kivist hooneid ehitada vaid Peterburis, valmis ainulaadne puitehitis vene puuseppade kätetööna. Ungru mõis asus otse Riia-Peterburi postiteel ning maanõunik võõrustas siin mitmeid tollaseid kuulsusi

tunud Poola riigi äärealaks ning elu kulges siin aeglasemalt kui mujal Lätis. Esimesel Poola jagamisel liideti Latgale 1772. aastal aga Venemaaga ning piirkond jäi kuni Läti iseseisvumiseni Vitebski kubermangu osaks. Koos Vene võimuga tuli Latgalesse ka õigeusk ning valgevene ja vene asustus, mis on jäänud sinna püsima tänapäevani.

Sovetiaegne ajalookirjutus oli suures hädas, et leida vähegi mõistuspäraseid argumente näitamaks, et Baltikumi liitmine Vene impeeriumiga oli siinsete rahvaste jaoks ülim õnn. Läti

puhul võis Vene riiki kiita kui Läti alade ühendajat: Põhjasõja ja Poola jagamiste tulemusena said kõik kolm Läti ajaloolist piirkonda 18. sajandi lõpuks tõepoolest esmakordselt ajaloos ühise valitseja alla.

Läti ala keskmeks jäi Riia linn, millest sai pärast Põhjasõda mõneks ajaks Vene riigi tähtsaim meresadam. 1780. aastatel külastas Riia sadamat keskmiselt 1200 laeva aastas, võrdluseks Tallinnat keskmiselt 150. Kui Saksa- maale sõiduks tuli Tallinnas laeva enamasti oodata, siis Riias seisis see juba ees. Vene võimu all oli Riia oluline

WIKIPEDIA

saksa kultuuri kants: siin veetis viis aastat oma nooruspõlvest saksa esivalgustaja Johann Gottfried Herder. Liivimaal sain ma nii vabalt ja sidumatuult elada, õpetada ja toimetada, nagu mul pole vist enam ilmaski võimalik, meenutas Herder hiljem Riias veedetud aastaid. Riias nägid esmakordselt trüki- valgust Immanuel Kanti tähtteosed „Kritik der reiner Vernunft“ („Puhta mõistuse kriitika“) ja „Kritik der praktischen Vernunft“ („Praktilise mõistuse kriitika“). Baltikumi esimene kutseline teater, kus oli 1830. aastatel kappelmeistriks Richard Wagner, avati samuti Riias. Võime mõista toonase Läti talumehe unistust: kui näeks veel Riia linna, siis võiks rahuneda ära surra.

Raske öelda, kuivõrd mõjutas Riia kultuuriväli talurahva elu-olu. Kui aga uskuda August Wilhelm Hupelit, olid lätlased eestlastega võrreldes märksa „tsiviliseeritumad“. Lätis leidunud juba 18. sajandil suitsutarede kõrval ka klaasakendega puhtaid tube, kus polnud kohta koduloomadel. Erinevalt eesti naistest olevat lätlannad olnud väga häbelikud – ei olnud nad kunagi kodus ega põllul palja särgiga, veel vähem end paljaks koorinud. Ja üldse olnud lätlastega kuidagi parem hakkama saada. Nad olid leplikud ja sõbralikud, viisakad ja aupaklikud, sealjuures Hupeli arvates ka natuke lihtsameelsed.

Sarnaselt Eestile sai ka Lätis 18. sajandil alguse rahvakeelne ilmalik kirjandus. Tuntuim rahvavalgustaja toonase Läti alal oli Kuramaal üles kasvanud ja Saksamaal pastoriks koolitatud Gotthard Friedrich Stender (1714–1796), kelle juturaamatud lugesid talupojad lausa ribadeks. Stenderi koostatud läti keele grammatika oli suurim autoriteet enam kui sajandi vältel ning tema pildiaabits asendamatu abimees lugema õppimisel.

Pärisorjus kaotati Kuramaal 1817. aastal – aasta hiljem kui Eestimaa ning kaks aastat varem kui Liivimaa kubermangus. 1824. aastal asutati Riias Läti Kirjanduse Selts (Lettisch-Literärische Gesellschaft), mis sai eeskujuks viisteist aastat hiljem asutatud Õpetatud Eesti Seltsile. Nii kujunesid 19. sajandi keskpaigaks eeldused rahvuslikule ärkamisajale, mis pärast aastasadu kestnud altkulmu põr-nitsemist ja vimmakiskumist eestlased ja lätlased teineteisele lähemale tõi. •

Mati Laur, Tartu ülikooli uusaja professor

MATI LAUR



Vapiloom on surmaohus

Pole kerge olla lõvi, kui inimeste arv üha kasvab ning järjest laienevad põllud ja karjamaad suruvad sind harjumuspärasest elukeskkonnast eemale. Metsloomade eluruum kahaneb paljudes maailma paigus ja eriti valusalt puudutab see suuri kiskjaid. Kunagine suur ja lai lõvide leviala, mis kulges Kagu-Euroopast ühtse lindina üle Lähis-Ida Indiasse ning hõlmas kogu Aafrika, on kahanenud väikeste lõvipopulatsioonide arhipelaagiks.



FOTOD JUHA VALSTE

Geenipank loomaaedades

Kunagi elasid lõvid ka Euroopas. Aristoteles ja Herodotos on kirjutanud Balkanil elavatest lõvidest. Kui Pärsia valitseja Xerxes 2500 aastat tagasi oma kahemiljonilise väega Kreekasse tungis, murdsid lõvid maha ja sõid ära märkimisväärse osa pealetungiva sõjaväe koormaveokaamelitest. Viimased Kreeka lõvid tapeti paraku 80–100 aastat pärast Kristuse sündi. Hõredalt asustatud Balkani poolsaare põhjaosas elasid lõvid aga veel mitu sajandit hiljemgi.

Samuti elasid lõvid ammustel aegadel Kaukasuse nõlvadel ja Kagu-Aasias. Armeenias hävitati viimased neist umbes sajand pärast Kristust. Lõuna-Venemaal ja Aserbaidžaanis löid lõvidele matusekellad 10. sajandil. Türgis leidis lõvisid kuni 19. sajandi viimaste kümnenditeni, Iraanis nähti neid veel 1940. aastatel.

Kui Kagu-Indias Gujaratis oli säilinud veel umbkaudu paarkümmend lõvi, kuulutas sealne valitseja nad kaitsealusteks ja moodustas 1907. aastal lõvireservaadi. See asub Giri metsades, mis pole tegelikult mets, vaid kuiv künklik savann. Tänapäeval elab seal veidi üle 400 lõvi, moodustades Aasia lõvi viimase loodusliku asurkonna. Giri populatsioonist pärinevaid lõvisid on jõudnud ka mõnda loomaparki ja loomaaeda. Aasia lõvide kohta peetakse väga täpset arvet, et vältida nende segunemist Aafrika lõvidega ja hoiduda pärilike defektide levikust. Koos Giri loomadega moodustavad loomaaedade lõvid Aasia lõvide baasgeenipanga. Nii Tallinna loomaaed kui Korkeasaari loomaaed Helsingis kuuluvad nende väljavaltute hulka, kus Aasia lõvi elab. Helsingi Aasia lõvipopulatsiooni elujõust kõneleb tõsiasi, et nad annavad korrapäraselt järglasi.

Lõvidele ei jätku eluruumi

Tarzani raamatud ja filmid on loonud müüdi lõvist kui „dzungli valitsejast”.

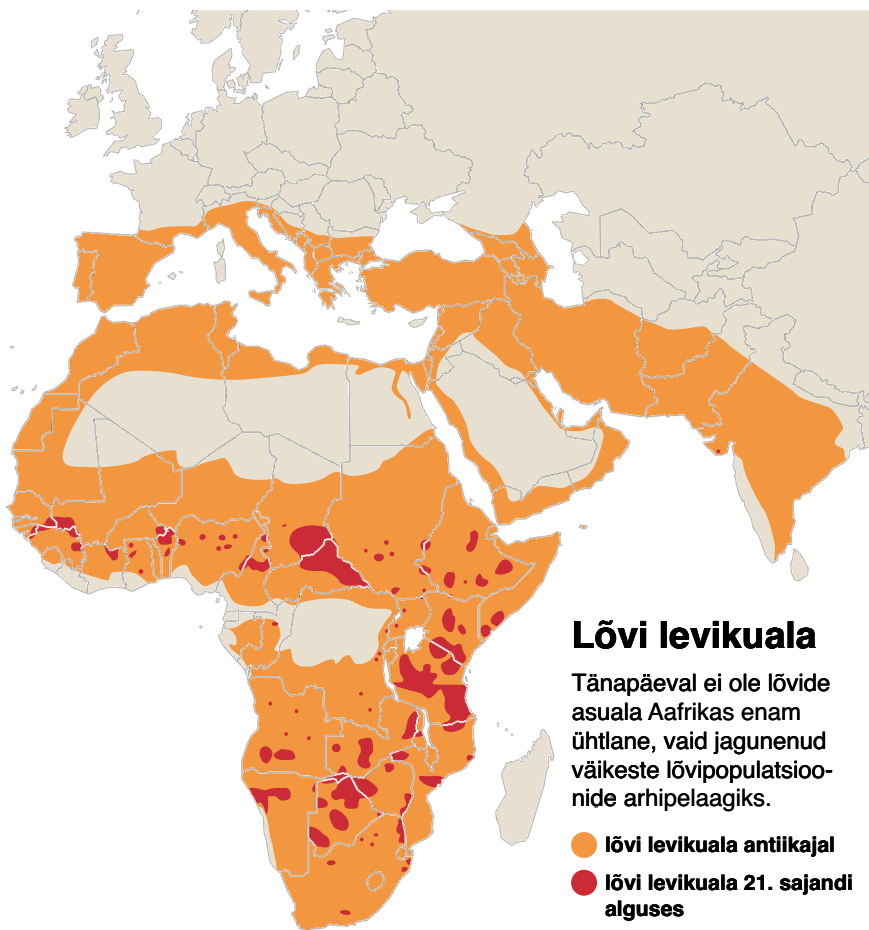
Kalahari lõvid joogipaigal

Lõvi on kardetud ja austatud loom – loomade kuningas, kelle olemasolust on teadlik küll vist igaüks. Lõvi on jõu ja julguse sümbol, mis on andnud talle koha paljude riikide vapil. Aastakümnete eest kutsuti lõvi Eestis lõukoeraks ja täna seisab lõukoer Eesti, Soome, Norra, Taani, Läti, Inglismaa, Šotimaa, samuti Hollandi, Belgia, Tšehhi, Bulgaaria, Hispaania, Montenegro, Armeenia, Georgia, India ja loomulikult Keenia vapil.

Paljudes paikades on lõvi aga kaugemas või lähemas minevikus välja suranud. Indias imekombel säilinud lõvide kõrval asub nende suurte kiskjate peamine arhipelaag täna Aafrikas, kuid sealgi ei ole nende olukord kaugeltni nii roosiline, kui vahel kiputakse arvama. 1962. aastal elas Aafrikas hinnat-

guliselt 400 000 lõvi. Nelikümmend aastat hiljem oli järel veel vaid 25 000–33 000 looma ja praegu on neid heal juhul 20 000, pigem isegi vähem. Üks tuntumaid vapiloomi on suures hädas. Kui lõvide arvukus samasuguse kiirusega kahaneb, siis näeme lõvisid peatselt vaid loomaaias ja mõnes rahvuspargis kõrge traataia taga.

Kunagi elasid lõvid kõikjal Aafrikas ja olid savannis ühtlaselt levinud. Nüüdseks on nende levila jagunenud tosinkonnaks eraldatud populatsiooniks, mille vahel ei toimu geenivahetust.



Lõvi levikuala

Tänapäeval ei ole lõvide asuala Aafrikas enam ühtlane, vaid jagunenud väikeste lõvipopulatsioonide arhipelaagiks.

- lõvi levikuala antiikajal
- lõvi levikuala 21. sajandi alguses

Tegelikult ei ela lõvid vihmametsades ehk džunglites, nende koduks on avatud rohumaad harvade puude ja põõsastega. Seega on lõvi hoopis savanni kuningas.

Kunagi elasid lõvid kõikjal Aafrikas ja olid savannis ühtlaselt levinud. Nüüdseks on nende levila jagunenud tosinkonnaks eraldatud populatsiooniks, mille vahel ei toimu geenivahetust. Aafrika rahvastik kasvab täiskiirusel, mis tähendab ühtlasi pidevalt suurenevat vajadust uute põllu- ja karjamaade järele. Seni kehvaks peetud ja seetõttu inimasustusest puutumata jäänud maid haritakse järjest üles või muudetakse karjamaadeks, mille käigus tõrjutakse neilt aladelt välja looduslikud rohuseedid, kes seal varem elasid. Kui kaovad antiloodid, sebrad ja pühvlid, siis juhtub sama ka lõviga. Kaitsealade piiride taga ei jää lõvidel muud üle kui murda kariloomi, sest kedagi teist pole võtta, ning vahel muravad nad ka oma karja kaitsvaid inimesi. Koduloomaründajatele ja inimsööjatele tehakse aga kiire lõpp, on siis selleks ametlik luba olemas või mitte.

Vaid üksikud lõvid elavad väljaspool kaitsealasid, sest kohalikud elanikud notivad neile ette sattunud lõvid halastamatult maha, et kaitsta oma veiseid, kitsi, eesleid, aga ka iseennast savannikuninga kihvade eest.

Aafrikas on paljud kohalikud elanikud kaitsealade ja metsloomade kaitsmise vastu, sest enamik hoiualadest on pärit koloniaalajast ja seega käsitlevad koloniaalaja jäänukeina. Suurele osale aafriklastest on looduskaitse idee – looduse kaitsmine inimeste eest – midagi täiesti võõrast ja arusaamatut.

Üks lihtsamaid lahendusi oleks loodushoid kohaliku rahva jaoks kasulikuks muuta. Kahjuks ei tööta lihtsad lahendused tegelikus elus tihtipeale kuigi hästi. Loodusturismist ja eriti veel suurulukite küttimisteenusest saadav kasum voolab rahvusvaheliste turismifirmade ja safarikorraldajate tas-



kusse, mille omanikud on reeglina valged. Oma osa saavad mõistagi ka kohalikud korrumpeerunud võimutegelased, kuid kohalike osaks jääb enamasti seda kõike vaid kõrvalt vaadata.

Turvaliselt ei saa lõvid end aga paraku tunda kaitsealadelgi, kus neid surmavad taimekaitsesürgid, koerte katk ja salakütid, kes kasutavad automaatrelvi, mürke ja püüniseid.

Vaevaline kooselu inimesega

Lõvide mürgitamine on odav ja lihtne. Aafrikas saab igaüks osta pestitsiide brändinimega Furadan või Curater. Need on taimekaitsesürgid, mis sisaldavad karbofuraani – närvimürki, mille kasutamine on arenenud riikides kas täiesti keelatud või karmi kontrolli all. Lõuna-Aasias ja eriti just Indias on karbofuraan saanud saatuslikuks enamikule kaeluskotkastest ja teistele raipeid söövatele lindudele. Nüüdseks on ka Indias karbofuraani kasutamine keelatud, kuid raipeiduliste loomade arvukus ei ilmuta veel taastumise märke.

Piisab vaid mõnest karbofuraani graanulist, et tappa lõvi. Ohus on aga kõik Aafrika loomad, kes pidevalt või kasvõi vahetevahel satuvad sööma surnud loomade jäänuseid. Nii seisab surmaoht lakkamatult nii hüäänide, šaakalite, rebaste, leopardide, raipekotkaste, marabude, ronkade kui paljude teiste liikide pea kohal.

2008. aastal otsustas üks turistilaager Maasai Mara rahvuspargis Keenias kaitsta karbofuraaniga kahjurite eest oma aed- ja puuvilju. Öösel ronis Mara jõest välja täiskasvanud jõehobu, tatas juurviljaaeda ja maiustas seal. Hommikuks oli ta surnud. Lõvid leidsid koolnud jõehobu ja võtsid oma osa tema lihast, mis tappis kogu lõvipraidi.



Osa lõvipraide armastab veeta päevast puhkeajaga puude otas. Pildil lõvid Hluhluwe Imfolozi rahvusparkis Lõuna-Aafrikas

Järgnevalt tabas sama saatus kõiki loomi, kes lõpnud jõehobu või lõvide jäänustele peale sattusid.

Lõvide ja paljude raipide söövate loomade mürgisurmad oli häirekell looduskaitsetele. Keenias õnnestus aktivistidel läbi suruda seadus, mis keelab kaitsealade naabruses karbofuraani sisaldavaid pestitsiide müüa. Paraku saavad inimesed sõita kaugemale ja leida kerge vaevaga mõne poe, kus mürgid on siiski müügilehtidel.

Viimased lõvid

Lõvipraide suurus sõltub saagist, mida ümbritsev loodus neile pakub. Tihti on praidis 4–7 emalõvi, kes on omavahel sugulased, ja hulk erinevas vanuses järglasi, kelle arv on kõikuv. Tavaliselt on praidiga lõdvalt seotud üks või kaks täiskasvanud isast. Isased pole emastega suguluses, kuid kui neid on kaks, on nad tavaliselt vennad. Praididega ühinevad isased tihedamalt siis, kui mõni emastest on kiimas või kiimaaeg on lähenemas.

Kui tänane olukord jätkub, siis on 20 aasta pärast tõenäoliselt järel vaid kümme-kond elujõulist lõvipopulatsiooni, kes elavad mõnedel suurtel kaitsealadel.

Hinnanguliselt on lõvide geneetilise varieeruvuse säilitamiseks vaja vähemalt 500 lõvi ehk siis ümarguselt 50 praidi. Päriliku mitmekesisuse hoidmisel on olulisim tegur noorte isaste võimalus liikuda vabalt ühest asurkonnast teise. Varem olid lõvide asurkonnad omavahel ühenduses looduslike korridoridega, mis kulgesid läbi hõreda inimasustusega piirkondade. Noored isased said neid koridore pidi liikuda ühest paigast teise ja leida uusi kontakte liigikaaslastega. Tänapäeval selliseid koridore enam ei eksisteeri ning paljude kaitsealade lõvipopulatsioonid on kahanenud sedavõrd väikesteks, et ajapikku ootab neid lõpp läbi lähisugulusristumise.

Kui tänane olukord jätkub, siis on 20 aasta pärast tõenäoliselt järel vaid kümme-kond elujõulist lõvipopulatsiooni, kes elavad mõnedel suurtel kaitsealadel. Ligemale pooled tänastest lõvidest elavad Tansaania. Lõvisid on ohtlalt Serengeti-Mara (Tansaania-Keenia) aladel, Selousis (Tansaania), Tsavos (Keenia-Tansaania), Lõuna-Luangwas ja Kafues (Sambia), Kesk-Kalaharis, Okavango deltaaladel ja Chobes (Botswana), Etoshas (Namiibia), Kalahari Gemsbokis ja Krügeri rahvusparkis (Lõuna-Aafrika vabariik). Enamik teisi lõvipopulatsioone on aga liiga väikesed ja liiga isoleeritud, et ellu jääda.

Miks on lõvide arvukuse kahanemi-

sele nii vähe tähelepanu pööratud? Põhjus on lihtne. Mitmetes kõige külastatavemates Aafrika rahvusparkides on olemas elujõulised lõvipraided, keda iga turist näha saab. Lisaks pakub televisioon loodusfilme, kus lõvid on ikka ja jälle esil. Miks peaks arvama, et neid tippkiskjaid võiks miski ähvardada? Paljude arvates on Aafrikas lõvisid külluses. Aga ega ikka ei ole küll!

Lõvide arvukus kahaneb kiiresti üle kogu Lääne-, Kesk- ja Ida-Aafrika. Lõuna-Aafrikas (Botswana, Namiibia ja Lõuna-Aafrika vabariik) on nende arv siiski tasapisi kasvamas. Seda ilmselt põhjusel, et kaitsealade ümber ehitatud tarad takistavad lõvidel põllumajanduspiirkondadesse tungida. Samuti on sealsetel looduskaitsealadel valve toimuv üle aastatega järjest paranenud.

Lõvi on savanni tippkiskja ja seepärast mõjutavad muutused looduskeskkonnas teda teistest kiskjatest tugevamalt ja kiiremini. Kui tahame päästa lõvisid saatuse eest, mis on tabanud Aasias elavaid tiigreid, siis ei ole enam aega oodata. •

Tõlkinud Indrek Rohtmets

 **Juha Valste** (1945) on soome bioloog, teaduskirjanik ja -toimetaja, kes õpetab Helsingi ülikoolis evolutsioonibioloogiat ning on arvukate evolutsiooniteemaliste artiklite ja raamatute autor.



ERAKOGU

HENDRIK RELVE LOODUSE- JA RÄNNUMEE

Kus asub maailma keskpunkt?

Kui pidasime tänavu pereringis mu 90-aastaseks saava tädi Laine sünnipäeva, meenutas ta seika, kus ma põlvpeikkuse jõnglasena olin erinenud teistest omavanustest lastest. Vahel olevat ma meie suguvõsa vana rehemaja ees õuemurul veidralt pikka aega sama koha peal paigal kükitanud. Kui mult küsiti, et mis ma siin teen, olevat ma vastanud: „Aga vaata, siin on ju mustade sipelgate pesa.“ Mäletan justkui häguselt isegi, et neil koolieelsetel aegadel tundusid õuemutukad mulle ilmatu põnevatenä. Praegu tagantjäreli meenutades võis selle putukakiindumuse taga olla ka midagi muud – meil oli igav olla. 1950-ndate algupoolel vanaisa juures maal olles oli vaba aega piirilt ja teha polnud suurt midagi. Iseenesest keskendus tähelepanu õueümbruse pisiolenditele. Usun siiani, et igavus sünnitab avastusi või siis teiste sõnadega öeldes

peab oluliste avastuste tegemiseks olema piisavalt jõudeaega. Aga usun ka seda, et mu eluaegne huvi ja kiindumus looduse vastu võis alguse saada sealtsamast lapsepõlve maakodu elurikkalt õult.

Mu vanaisa oli olnud suurema osa elust kohaliku maakooli juhataja. Seepärast oli meie maamaja pööningu põrand kaetud paksu kihiga erinevate ajastute trükistest. Sealt võis leida kooliõpikuid, raamatuid, ajakirju ja ajalehti nii tsaariajast, esimesest omariiklusest kui ka Saksa ja Nõukogude ajast. Kõik see trükisõna vedeles pööningul läbisegi ja oli tihti rābaldunud. Kui juba lugema olin õppinud, sai hämar pööning üheks mu lemmikpaigaks. Õngitsesin sellest kihist järjest umbropsu midagi välja ja muudkui lugesin. Eriti meelikõitev oli 1930-ndatel ilmunud vihikute sari „Maailma maad ja rahvad“. Tihti poolikutest ja kaanteta köidetest sain teadmisi ennekuulmatutest maadest ning imelike rahvaste eluolust ja kommetest. Ahmisin kõike seda endasse nagu kuiv käsn vett. Vanaisa pööning oli kahtlemata mu elu esimene teadusraamatukogu, kus tekkis huvi maailma geograafia, inimkultuuri ja ajaloo vastu. Aga võib-olla sai just sealt alguse ka mu seni jätkuv rānnukirg, tahtmine omal käel laia maailma avastada.

Meie maakodu õuel kasvab mitmeid uhkeid põlispuuid. Silmapaistvaim neist on omaette seisev mitmeharuline saarepuu. Tema välimuses on lapsepõlveajaga võrreldes muutunud see, et kunagisest neljast harust on järel kaks. Aga muidu on ta üsna samasugune. Poisikesena oli puuharude vahel tore turnida ja vahel ta laia võra varjus niisama mõtetel lennata lasta. Ainsa hetkega võisin mõttes jõuda mistahes aega või paika maamunal. Tookord tundus, et teist nii vägevat puud ei saa olemas olla mitte kusagil mujal. Nüüd muidugi tean, et nii see pole. Koos sadade teiste põlispuudega Eestis ja kaugemal olen korduvalt üle mõõtnud ka me õuepuu jämeduse, kõrguse ja vanuse. Eile mõõtsin uuesti. Sain suurema haru tüve übermõõduks rinnakõrguselt 2,3 ja kõrguseks 19 meetrit. Tüve vanuseks olen saanud juurdekasvupuuriga 180 aastat. Ei midagi erilist. Aga ometi on see puu kõigi nende puuhiidude seas, mida aastakümneid mõõta olen saanud, täiesti eriline. Tajun seda tihti nüüdki, kui maakoju lähen ja selja vastu sammaldunud krobelist tüve nõjatan. Nõnda nagu poisipõlves, paistab mõnikord ka praegu, justkui oleks puu tüvi maakera telg, mille ümber tiirleb kogu ülejäänud maailm. Või teisisõnu asub täpselt selles kohas maailma keskpunkt. Minu isiklikus maailmapildis on see nii ja vaielda pole siin midagi. •

ILM JA PIDU



Ilm pidu ei riku, tunne sees on super!

Liina Eero, noorte tantsupeo juht, 2017. aasta

Igal aastal murravad pidude korraldajad muudkui päid ja päriivad sünoptikutelt, milline nädal peaks tulema kuivem-soojem, et üritused päris untsu ei läheks. Ja väga sageli on sihuke tunne, et too taevane mees pumba juures kuulab nõuandeid pealt ning keerab kraane kinni või valla täpselt vastupidi nõuandele.

Eelsoojendus

Võtame näiteks kas või viimased paar-kümmend aastat. Jaanikuu algul aastal 2000 pidid Senegali pillimehed Tartu lauluväljakul elu eest trumme taguma, et sooja saada – öösiti oli maa hallast valge. Nende kodumaal oli samal ajal õhusooja 30 kraadi enam!

Täpselt aasta hiljem sadas meie suvepealinnas Kiri te Kanawa kontserdi ajal kõvasti külma vihma. Ilmataat arvas ilmselt, et kui Uus-Meremaal on südatalv, peaks ka sealt pärit külalislauljale midagi ajakohast taustaks pakkuma.

Ja muusikalid! 2003. aastal lavastas

Mati Unt Tartu laululaval Tim Rice'i ja Elton Johni „Aida“. Hale oli vaadata lögistavate hammastega poolpaljaid egiptlasi ja nuubialasi Eesti õhtujaeduses laulmas. Kerges riides lõdiseva Aida mehe Radamese asemel võiks julgelt õue tuua hoopis paksus mulgi vammuses rehepapp Sandri, nagu Tauno Aintsi ooperis.

Põhjamaise suve kapriiside all kannatasid aasta hiljem peale kaasmaalaste muidugi ka Jesus Christ Superstar ja teised kauged külalised Juudamaalt. „Nii võib ju ristil surnuks külmuda!“, olevat läbimärg peategelane esietendusel kurtnud. Ajalehes Postimees kirjeldati ilmaolusid nõnda: „Kui ülaltkorruse boss nägi rahavahetajate stseeni ja taipas, et Malvius on võtnud nõuks Jeesukese elust kah bentkaba-ree teha, saatis ta kohutava veeuputuse Tartu rahva peale, et nuhelda neid nende kergemeelsuses. [–] Kriisikomisjon otsustas, et show peab siiski jätkuma. Järgnesid õhtu kunstiliselt nauditavaimad hetked. Ühtaegu oli lõdvast ja vaimuvaesest lavastusest saanud võitlus loodusstihiiaga, mis süstis esinejatesse loomingulist viha ja publikusse vandeseltslaslikku kaasaelamist.“

Ka grillfeste, merepäevi ja summereid ähvardavad sageli ilmsed, st ilmast tingitud pankrotid. 2000. aastal soovitasin õllesummeri asemel korraldada hoopis tee- või kohvisummer. Kuigi, jah – olid ajad, kui Moskvast müüdi talviti tänavail sooja õlut. Töösturid teeksid vast mõnuga isegi viinasummer, sumisejaid, laule ja lauljaid jätkuks küll. Sest saaks samuti kena Eesti kaubamärgi. Väike lüüriline kõrvalepöige – olen näinud ujulal silti: „Eelsoojendusega ujula. Soojenduseks pits viina!“

Äsjasel huumorifestivalil Luige Nokk kurtis korraldaja Indrek Dittmann, et ka seekord ei toetanud ilm üritust – kardetud lakkamatu vihma asemel valitses enneolematu leitsak (Tallinnas kerkis kuumanäit 30 kraadi lähedale). Ei aidanud seegi, et paljud naljad jätsid kuulajad täiesti külmaks...



MARK GOFF / WIKIPEDIA

Vihmailm 1969. aasta 15. augustil Woodstocki festivalil

Sadu-pidu

On öeldud, et laulupäevad nagu jaani-päevadki ei saa läbi vihmata. Vale puha. Mõlemad peod saavad näha kõiksugu ilma. Uno Uiga: „Ilm pole kunagi laulupidu ära rikkunud, võib-olla ainult natuke seganud. Ka esimesel üldlaulupeol sadas ladinal, nii et isegi Jakob Hurda kõne jäi pooleli, sest vihm ajas tindi paberil laiali, aga laulu mõte sest ajast on jäänud.“

Meie ilmateenistus on teinud statistikat laulupidude kohta. Nähtavasti kõige kuumem pidu toimus kaugel 1891. aastal, kui 20. juunil oli Tartus varjus 28,6 C°. Jube külm ilm sattus aga 1933. aasta laulupeo viimasele päevale, kui kraadiklaas näitas peaaegu kogu aeg vaid kümmet soojapügalat! Kõigist üldlaulupidudest (kokku 26) on vaid 10 täielikult pääsenud vihmahoogudest. Alates 1923. aastast on Tallinnas laulupidudel 44 päevast sadanud tosinal päeval (ka ööd on arvesse läinud), neist tugevalt, üle 5 mm, vaid kaheksal päeval.

Lauluveteranidele on eluks ajaks meelde jäänud kaks pidu. 1960. aasta esimesel päeval sadas Tallinnas 25 mm, teisel lisandus veel 19 mm. Koos harjutuspäevadega langes maha paari päevaga pea kuunorm vihma. Teine paduvihmaga pidu peeti aastal 2004. Siis mõõdeti Tallinn-Harku ilmajaamas sademetehulgaks esimesel päeval 2,4 mm, teisel aga 36,4 mm.

Mudamere ääres porikalda peal

Hoopis rohkem meie laulupidude ilmast on rahvusvahelises meedias kajastust leidnud suurte festivalide ilmaloolud. Kui küsisin tuttavalt, mis esmalt seostub sõnaga *Woodstock*, kõlas vastuseks: „Mudal“. Tollest 1969. aasta augustis New Yorgi osariigis toimunud festivalist – hipiliikumise kõrgpunktist – mäletatavad kohal viibinud sadad tuhanded pidulised nii Jimi Hendrixi ja Janis Joplini esinemisi kui ka paduvihmast porimülkaks muutunud karjamaast meoplatsti. Uputas ka mujal – välikemmergud oli vaid üks 833 peolise kohta.

Ilm on mänginud olulist rolli ka Taani kuulsate Roskilde festivalide ajal. Selle ajalukku on läinud näiteks 2007. aasta festival, kui ööpäevaga kalas alla 95 mm vihma, samuti kümme aastat varem toimunu, kui mõne tunniga sadas 44 mm. Teatmikes märgitakse ära ka harvad pideva päikesesäraga aastad (1999, 2005 ja 2009). Vih-



Vihmapilved lähenevad 2004. aasta juulis toimunud üldlaulupeole. Peo esimesel päeval sadas Tallinnas vihma 2,4 mm, teisel koguni 36,4 mm jagu

mast libedaks muutunud maa olevat olnud üks süüdlasest, et 2000. aasta 30. juunil Pearl Jami esinemise ajal tekkis lava ees rüselus nn inimsurfamise ajal ning surnuks tallati üheksa pealtvaatajat.

Poripidudeks on kujunenud suur osa brittide Glastonbury festivalidest. „Muda põlvini“, „Mudajärv“, „Jälle poriaasta“ – sellised on olnud sealset kultuurfestivali iseloomustavad pealkirjad kohalikus meedias. 2007. aastal sadas sellist paduvihma, et arstiabi vajas 1200 pidutsejat, 28 neist sattus koguni haiglasse „mudaravile“. Paar korda on vahele jäetud aasta, et peoplats taastuks.

Siiski leidub üks festival, kus lausa oodatakse sadu – Vihmapäeva festival (*Rain Day Festival*) USA Pennsylvania osariigi väikeses Waynesburgi linnakeses. Seda pidu peetakse tänavu juba 145. korda. Kohalikud ilmahuvilised on täheldanud, et 29. juulil valab pea alati. Miks siis mitte seda tähistada – „pidu toimub iga ilmaga, eriti vihmajärgi!“

Üks festival on läinud ajalukku kui kõige organiseeritum. Nimelt lähenes 2012. aasta neljandal augustil Chicagole võimas äikesetorm. Kuulsa Lollapalooza festivali 80 000 fänni evakueerus peoväljakult fantastilise kiirusega – vaid 35 minutiga! Ilmselt mõjus „Stor-mapalooza“ (nii hakati toda üritust

kutsuma) korraldajatele täpselt aasta varem Indianapolisis juhtunud katastroof, kus sünge ilmaprognoosi ignoreerimise tagajärjena kukkus tormituultes kokku kontserdi tribüün. Hukkus seitse, vigastatud oli 58 inimest.

Äikesetormidega pole nalja. 20. augustil 2006. aastal kogunes üle miljoni Ungari pealinna elaniku Doonau äärde jälgima suurejoonelist ilutules-tikku. Puhkes vägev torm, sähvisid väl-gud, üle 30 m/s puhunud tuuleiilid mürdsid puid ja pillutasid liiklusemä-rke. Rajus hukkus viis inimest, ligi sada sattus haiglasse. Uurimisel selgus, et ürituse korraldajad polnud ilmaprog-noosi lugenudki! Võrdluseks: Eesti üld-laulupidude ajal on äike ragistanud peoliste peade kohal vähemalt neljal korral.

Lõpetame optimistliku noodiga. Mitmed meie laulupeod on läinud ajalukku ka kauni ilma poolest: „Ilmad olid läbistikku hääd“ (1879), „Igal päeval paistis päike palavasti ja säravasti“ (1891), „Ei võinud paremat ilma soovidagi“ (1894), kõlasid peojärgsed kommentaarid lehtedes. •

 **Ain Kallis** (1942) on meteoroloog, klimato-
loog ja publitsist. Tema peamine uurimis-
valdkond on Eesti kiirguskliima. Töötab pea-
spetsialistina Eesti keskkonnaagentuuris.

ÜLAR ALLAS

VAKTSINEERIMIS- VASTASUSE TAGAMAAD



The Cow-Pock — or — the Wonderful Effects of the New Inoculation! — Vide. the

1802. aastast pärit briti satiiriku James Gillray vaktsineerimisvastane karikatuur. Vaktsineerimisvastaste ühingu häälekandjas ilmunud pilapildi keskel kohal kaitsepookimisega tegelev mees meenutab Edward Jennerit, kes esimesena teaduslikult uuris ja kirjeldas vaktsineerimist



USA KONGRESSI RAAMATUKOGU / WIKIPEDIA

19. sajandi alguses levis vaktsineerimine kiiresti ja suurem osa elanikkonnast suhtus sellesse positiivselt. Samas põhjustas uus tehnika kohe ka umbusku, protesti ja hirmu – inimesed kartsid uue meetodiga kaasnevaid võimalikke ebameeldivaid üllatusi. Isegi mõned meedikud tundsid end ebakindlalt, kui kandsid inimestele üle potentsiaalset haigustekitajat. Paljud muretsesid selle pärast, et inimest nakatati looma viirusega. Sellist tegevust peeti ebakristlikuks. Ringlesid pilapildid inimestest, kellel kasvavad vaktsineerimiskohtadest veisepead välja. Leidus ka neid, kes ei uskunud haiguste nakkuslikku olemust ning arvasid, et rōugeid tekitab atmosfääris lagunev orgaaniline aine. Seega on vaktsineerimisvastane liikumine enam kui 200 aasta vanune nähtus.

Kuna vaktsineerimine andis väga häid tulemusi, muutus see mõnel pool Euroopas ning USA osariikides sunduslikuks. Inglismaal sai laste vaktsineerimine kohustuslikuks 1853. aastal. Seadusest kõrvalehiilivaid vanemaid karistati trahviga. Otsus tekitas pahameelt, sest paljude meelest rikuti niimoodi vabadust ja võeti kontroll lapse keha üle. Ilmus ohtralt vaktsiine halvustavaid raamatuid ja ajakirju. Vaktsiinivastased tõstsid pead ka mujal Euroopas ja nende tegevuse tõttu oli raske säilitada vajalikku immuniseerituse taset. Kui Stockholmis puhkes 1873. aastal rōugeepideemia, oli sealne vaktsineerituse tase madalam kui 40%. Alles siis, kui haigus nõudis aastaga üle 1000 elu, hakkas vaktsiinist keeldujate arv vähenema.

Inglismaal jõudis vaktsiinivastane liikumine haripunkti 1885. aasta märtsis, kui Leicesteris toimus ligi 100 000 osavõtjaga meeleavaldus. Pärast seda sündmust moodustati kuninglik komisjon, kes kuulas ära nii vaktsineerimise vastased kui ka pooldajad. Komisjon otsustas seaduseid leevendada. 1898. aastal kaotati karistused vaktsineerimisest keeldujatele ja skeptilistel vanematel lubati taotleda lastele vabastust vaktsineerimisest. 20. sajandi alguses hakkas vaktsiinivastaste hääle raugema. Elanike usk meditsiini võimekusse paranes ja usaldus tervishoiusüsteemi vastu kasvas.

Vaktsiinivastaste argumendid ja uskumused pole kahe sajandiga kuigi palju muutunud. Küll aga on kordades kasvanud info levimise kiirus. Vastuseisu põhjustavad näiteks kahtlus vaktsiinide vajalikkuses, hirm riskide ja kõrvaltoimete ees, mure immuunsüsteemi „ülekoormamise“ pärast, usaldamatus tervishoiusüsteemi ja vaktsiinitööstuse vastu ning libainfo levik. Samuti mängivad rolli usulised eelarvamused. Eriti murelikud on moslemite kogukonnad, sest vaktsiinidel puudub *halal*-sertifikaat.

Vanemad soovivad oma lastele mõistagi parimat. Kahjuks komistatakse „parima“ otsingul pahatihti teabe otsa, millel pole teaduslikku väärtust. Mida arvata näiteks islamimaailma sotsiaalmeedias levivast infost, et vaktsiinid on juutide plaan moslemite nõrgendamiseks? Vaktsiinide kohta liigub suurel hulgal müüte, mis võivad mõjutada inimeste hoiakuid. Maailma terviseorganisatsioon (World Health Organization, WHO) liigitab vaktsiinides kahtlemise maailma 10 suurima tervishoidu ohustava teguri hulka.

Vaktsiinivastaste argumendid ja uskumused pole kahe sajandiga kuigi palju muutunud. Küll aga on kordades kasvanud info levimise kiirus.

Vaktsiinid ei põhjusta autismi

Vaktsiinid on iseenda edu ohvrid. Tänu vaktsiinidele on paljud haigused muutunud nii haruldaseks, et meil puudub reaalne ettekujutus nende olemusest. Küll aga on peaaegu igaüks näinud autistlikke lapsi ja see pole meeldiv vaatepilt.

1998. aastal ilmus ajakirjas *The Lancet* artikkel, mis tekitas palju kõmu. Inglise arst Andrew Wakefield oli uurinud 12 last, kellel oli sooltepõletik ning käitumishäired, sealhulgas autism. Enamikul juhtudel olid laste haigusnähud ilmnenud pärast nende immuniseerimist leetrite, mumps ja punetiste liitvaktsiiniga (nn MMR-vaktsiin). Artiklis väljendati arvamust, et vaktsiini ja kirjeldatud haigusnähtude vahel võib olla seos. Samas nõustuti, et saadud tulemused ei tõesta sellise seose olemasolu.

Peagi andis Wakefield videointervjuu, kus teatas, et MMR-vaktsiini ja autismi vahel on põhjuslik seos olemas. Ta selgitas, et arenguhäirete tekkimist soodustab liitvaktsiin, mitte üksikud vaktsiinid. Lõpetuseks soovitas Wakefield MMR-vaktsiini loobuda ja asendada see monovaktsiinidega.

Wakefieldi väljaütlemised muutusid üleöö tunnustatud teadmiseks. Ajakirjandus leiutas kiiresti täiusliku loo, mille tegelasteks olid ohvrid (lapsed ja nende vanemad), kelmid (vaktsiinide pealt kasu teeniv ravimitööstus) ja konspiraatorid (teadlased, kes aitavad valitsusel avalikkuse eest tõe varjata). Tekkinud segaduses keeldusid paljud täielikult vaktsiinidest. Suurbritannia ja USA juhtivad väljaanded ning teleprogrammid intervjuerisid nõrkinud lapsevanemaid, kelle normaalselt arenevatel lastel olid pärast MMR-vaktsiini manustamist ilmnenud autismile viitavad käitumisjooned. Juristidki ei jätanud juhuslikult kasutamata ja algatasid vaktsiinitootjate vastu mitmeid kohtuprotsesse.

Mõni aasta hiljem tuli ilmsiks, et Wakefieldi uurimus oli läbinisti võltsing. Selgus, et tema tööd rahastasid juristid, kes otsisid võimalusi vaktsiinitootjate kohtuskeebamiseks. Lisaks oli Wakefield aasta enne kõmulise artikli ilmutamist taotlenud patenti

Maailma terviseorganisatsioon liigitab vaktsiinides kahtlemise maailma 10 suurima tervishoidu ohustava teguri hulka.



Meeleavaldus Londonis Downing Streetil: jutud leetrite, mumps ja punetiste liitvaktsiini ning autismi esinemise seotusest tõid murelikud lapsevanemad tänavale

enda loodud leetrite monovaktsiinile. Seega oli ta otseselt huvitatud MMR-vaktsiini keelustamisest. Lisaks avastati, et artiklis oli laste tervisliku seisundi kohta esitatud väärandmeid. Lapsevanemate tunnistustest selgus, et kirjeldatud sümptomid esinesid kõige rohkem kahel uuringus osalenud lapsel. Karistuseks pidi Wakefield loobuma arstilitsentsist.

Pärast Wakefieldi libaartiklit on vaktsiinide ja autismi vahelise võimaliku seose tuvastamiseks läbi viidud arvukalt uuringuid. Näiteks 2014. aastal avaldati ajakirjas *Vaccine* analüüs, mis hõlmas ligi 1,3 miljonit last. See mahukas töö ei tuvastanud seost vaktsineerimise ja autismispektri häi-

2014. aastal avaldati ajakirjas *Vaccine* analüüs, mis hõlmas ligi 1,3 miljonit last. See mahukas töö ei tuvastanud seost vaktsineerimise ja autismispektri häirete esinemise vahel.

rete esinemise vahel. Äsja lõppes Taa-nis 10 aasta pikkune uuring, milles osales rohkem kui 650 000 last. Tulemustest selgus, et MMR-vaktsiini saanud laste seas esines autismi isegi mõnevõrra vähem!

Mugav on uskuda, et kõik vaktsineerimisele järgnev peab olema põhjustatud vaktsiinidest. Paraku on see



ALAMY / VIDA PRESS

Vaktsineerimisvastane kleebis, mis kuulutab, et vaktsiinide ohutus ja tõhusus on kõigi aegade suurim vale

kõige tavalisem põhjuse ja tagajärje vale seostamine. MMR-vaktsiini saavad lapsed samas eas, mil võivad ilmned ka esimesed autismile viitavad tunnused. Mõnikord võib olla raske tunnistada, et tegu on juhusliku ajalise kokkulangevusega.

Elavhõbe ja alumiinium

Kui üks ravimipurgike sisaldab mitu doosi vaktsiini, on väga oluline tagada, et vaktsiin püsiks steriilsena. Saastumise vältimiseks hakati 1930. aastatel mitmedoosilistesse rohpudelikesse lisama tiomersaali. See on anti-septiline elavhõbedat sisaldav ühend, mida muuhulgas on lisatud ka tätoveerimisvärvidele. Elavhõbe on tuntud kui mürgine aine ja mõistagi võib selle süstimine tekitada kõhedustunnet. Olgu mainitud, et Eestis on kasutusel ainult üheannuselised vaktsiini-süstlad ja tiomersaali nendes ei leidu.

2005. aastal šokeerisid maailma Robert F. Kennedy jr kirjutised ja esinemised. Mõjukas jurist süüdistas USA valitsust selles, et lastele süstitakse 24 vaktsiini ja kõik need sisaldavad autis-

mi tekitavat elavhõbedat. Tegelikult ei leidunud tema väidetes kübetki tõtt. Tol ajal soovitati USA-s kuni 12-aastastele lastele süstida vaid kaheksat vaktsiini ja tiomersaali ei sisaldanud neist ükski. Meditsiiniorganisatsioonid ja vaktsiinitootjad olid juba aastaid varem otsustanud tiomersaali vaktsiinidest eemaldada, et vähendada keskkonda sattuva elavhõbedade kogust. Pole olemas selgeid teaduslikke tõendeid, et imepisikesed kogused tiomersaali võiksid inimorganismi kahjustada. Kui tiomersaal tõesti põhjustaks arenguhäireid, oleks autismi-juhtude arv pidanud pärast selle vaktsiinidest eemaldamist vähenema. Ometigi seda ei juhtunud.

Veel on kõneainet pakkunud mõnedes vaktsiinides sisalduvad adjuvandid, mida lisatakse immuunvastuse kiirendamiseks ja võimendamiseks.

Vaktsiinid võivad põhjustada mittesoovitavaid kõrvaltoimeid, kuid enamik neist on kergekujulised ja kaovad ruttu.

Adjuvandid tagavad, et organism toodab vaktsiinis sisalduvale antigeenile vastuseks rohkem antikehi. Kõige tavalisemad adjuvandid on alumiiniumi soolad. Teadlased möönavad, et hetkel pole võimalik täpselt hinnata vaktsiinides sisalduva alumiiniumi neurotoksilisust, sest vastavaid populatsioonipõhiseid uuringuid pole tehtud. Samas teame, et lapsed puutuvad alumiiniumiga kokku juba sünnist peale. Seda elementi leidub näiteks toidunõudes ja -pakendites ning isegi jookiveses. Immuniseerimisega saadav alumiiniumihulk on ohtlikust tasemest kõvasti väiksem. Puuduvad igasugused vettpidavaid andmed selle kohta, et need pisikesed kogused võiksid olla neurotoksilised ja seotud autismiga. Turvatunde tagamiseks uuringuid jätkatakse.

Tõsised kõrvalnähud on väga harvad

Lõviosa vaktsineerimisega seotud kõrvalnähtudest ei ole otseselt vaktsiini põhjustatud, vaid tulenevad vaktsineerimise läbiviimise nõuete eiramisest, vaktsiini valest käitlemisest või ebaõigest manustamisest. Iiveldustunnet ja minestamist võib põhjustada ka see, kui inimene kardab süstimist. Mõned vaktsineerimisele järgnevad probleemid ilmneksid ka siis, kui vaktsineerimine jääks tegemata.

Tänapäevased vaktsiinid ei tekita enamikul vaktsineeritutest mingeid komplikatsioone. Siiski ei ole olemas ideaalseid vaktsiine, mis kaitseksid kõiki ja oleksid igaühele ohutud. Vaktsiinid võivad põhjustada mittesoovitavaid kõrvaltoimeid, kuid enamik neist on kergekujulised ja kaovad ruttu. Sellised kõrvalnähud võivad olla süstekoha valulikkus, punetus ja turse. Haruldased pole ka peavalu, palavik ja halb enesetunne.

2018. aastal edastasid patsiendid ja tervishoiutöötajad Eesti raviametile 113 teatist vaktsiinide võimalike kõrvaltoimete kohta. Nende hulgas oli üks surmajuhtum, kus tuberkuloosivaktsiini manustati nõrgenenud immuunsusega väikelapsele. Tõsiseid kõrvaltoimeid kaasneb kaasaegsete vaktsiinidega äärmiselt harva. Maailma allergiaorganisatsiooni (WAO) andmetel on vaktsiinide mõne koostisosa põhjustatud allergilise reaktsiooni tekkesagedus 1 : 50 000 kuni 1 : 1 000 000 ja eluohtliku anafülaktilise šoki esinemissagedus 1 : 100 000 kuni 1 : 1 000 000. Iga

Vaktsiinikohus aitab

1970.–1980. aastatel algatasid juristid USA-s ravimifirmade vastu mitu kohtuasja, väites, et vaktsiinid põhjustavad epilepsiat, müeliiti ja teisi haiguseid. Vas-tuseks lõpetasid firmad mitme vaktsiini tootmise. Tekkinud kriisi leevendamiseks käivitati 1988. aastal riiklik vaktsiini-vigastuste hüvitamise programm, mida rahvasuus hakati kutsuma vaktsiinikoh-tuks. Korraga lahenes mitu probleemi. Ravimifirmad pääsesid koormavatest kohtuasjadest ja said jätkata vaktsiinide tootmist. Vaksineerimise tõttu viga saanud isikutel ja nende peredel avanes võimalus taotleda kompensatsiooni. Iga ostetud vaktsiini hinnast hakkas väike summa laekuma vaktsiinikohtu fondi.

Täna on vaktsiinikohtule esitatud üle 20 000 avalduse, millest ligi 6500 on rahuldatud. Kokku on vaktsiinikohtu kaudu välja makstud ligi 4,1 miljardit dollarit hüvitusi (ja advokaatide töötasu-sid). Kõige rohkem on hüvitatud gripi-vaktsiini süstimisega kaasnenud õnne-tusi. See pole üllatav, kuna gripivaktsiine tehakse kõige rohkem. Üsna sagedased on süstlanõelast põhjustatud õlavigastu-sed. Kui nõel satub õlaliigendisse, võib tekkida põletik ja eriti õnnetul juhul tuleb teha õlaoperatsioon. Kui vaktsiini-kohus leiab, et vaksineerimine on põh-justanud inimese surma, makstakse fon-dist kuni 250 000-dollariline hüvitis. Iga miljoni vaksineerimise kohta tuleb keskmiselt üks juhtum, mille puhul on makstud kompensatsiooni. See väike number kinnitab, et vaksineeritud saada on kordades ohutum kui vaksineerimata jääda.

Vaktsiinikohus on pälvinud tugevat kriitikat. 2006. aastal maksti hüvitist naisele, kes väitis, et B-viirushepatiidi vaktsiin põhjustas tal polüskleroosi. Veelgi kuulsam on Hannah Polingi juh-tum, kellel diagnoositi mitokondri valgu defektist põhjustatud entsefalopaatia. Mõni kuu varem oli ta saanud ühe päeva jooksul viis erinevat vaktsiini. Mõlemal juhul jäi vaksineerimise ja tervisehäire vaheline põhjuslik seos tõestamata. Prae-gugi laekub vaktsiinikohtule tuhandeid avaldusi, millega vanemad nõuavad kompensatsiooni lastele autismispektri häirete tekitamise eest. •

Inimesed usaldavad vaktsiine, kuid usalduse määr varieerub riigiti. Mida paremini on tervishoiuteenused riigis kättesaadavad, seda rohkem leidub skeptikuid.



Plakat, millega kutsuti teise maailmasõja järel Suurbritannias lapsi difteeria vastu vaksineerima

vaktsiini puhul on see näitaja pisut erinev. Tõenäosusteooria järgi kutsuks kõigi Eesti elanike korraga vaksineerimine esile 1–26 allergilist reaktsiooni. Anafülaktilised ja allergilised reaktsioonid tekivad üldjuhul 5–30 minutit pärast vaksineerimist. Seetõttu on mõistlik jääda mõneks ajaks pärast süsti tervishoiuasutusse jälgimisele.

Arvestades seda, kui ulatuslikult vaktsiine kasutatakse ja kui vähe esi-neb tõsiseid kõrvaltoimeid, võib öelda, et tegu on väga ohutute medikamen-tidega. Näiteks difteeriavaktsiin võib põhjustada anafülaktilise reaktsiooni 0,0002% vaksineeritavatest, seevastu haigusse nakatunute seas on sure-mus kuni 10%. Seega on vaksineeri-misest tulenev kasu igal juhul suurem kui infektsiooniriskid.

Veenmise teadus

WHO hinnangul päästavad vaktsiinid igal aastal 2–3 miljonit inimest. Vaktsiinide tähtsus ja efektiivsus üksikisikute ja elanikkonna kaitsmisel ning parema elukvaliteedi tagamisel on väl-jaspool kahtlust. Ometigi on kogu vakt-sineerimise ajaloo vältel leidunud vaktsiinide suhtes skeptiliselt mee-lestatud isikuid.

Vaktsiine ümbritsevad müüdid kujutavad endast keerulist probleemi. Müüte murda püüdvad teadlased või-

Küsimusest, kuidas võita vanemate usaldus, on saanud omaette teadusharu.

vad fanaatikutelt valusasti mööda nina saada. Paljud müütidesse usku-jad tõlgendavad vandenõuteooriate ümberlõkkamisi kui järjekordseid „tõe“ kinnimätsimisi. Ometigi tuleb müütide murdmisega tegelda, et vakt-siinivastastel oleks vähem pidepunkte.

Kolm aastat tagasi ilmunud mahu-kas uurimus näitas, et inimesed usal-davad vaktsiine, kuid usalduse määr varieerub riigiti. Mida paremini on tervishoiuteenused riigis kättesaadavad, seda rohkem leidub skeptikuid. Kõige umbusklikemaks osutusid prants-lased, kellest koguni 40% on vaktsii-nide suhtes negatiivselt meelestatud. Arenenud riikides on viimasel ajal ette tulnud vaktsiinide abil välditavate hai-guste puhanguid, sest immuniseeri-tute arv on liiga väike.

Kõige rohkem valmistavad inimes-tele muret immuniseerimisega seotud riskid. Potentsiaalselt ohtliku aine organismi süstimine lapsele võib juba intuitsivselt tekitada ohutunde. Libe-raalse maailmavaatega lapsevanemad leiavad, et kohustuslik vaksineeri-mine rikub nende õigusi. Samal ajal jätkab pisike, kuid häälekas kogukond väärinfo levitamist ja vaksineerimise pooldajate demoniseerimist. Kuidas veenda sellises olukorras murelikke lapsevanemaid oma last vaksineeri-ma? Küsimusest, kuidas võita vanema-te usaldus, on saanud omaette teadus-haru.

Armastatud kirjanik Roald Dahl vaatas 1962. aastal ahastades pealt, kuidas tema 7-aastane tütar suri leetritest tingitud ajupõletikku. See juhtus vaid veidi aega enne leetrivakt-siini loomist. Aastaid hiljem pöördus Dahl emotsionaalse kirjaga teiste lap-sevanemate poole, lootuses veenda neid, kes rumalusest või hirmust jäta-vad oma lapsed kaitseta. Kiri ringleb ka praegu, pärast hiljutisi leetripu-hanguid. Kas selliste lugude levita-mine aitab tõsta immuniseeritute hul-ka? Mõned pediaatrid usuvad, et hir-mu vastu ei tohi võidelda hirmuga. Teised on seisukohal, et hirm paneb inimesi aktiivsemalt tegutsema.

2015. aastal viidi USA-s läbi uuri-mus, kus osales 315 täiskasvanut. Nen-de hulgas leidis nii vaksineerimise pooldajaid kui ka skeptikuid. Osalejad



Juunis 2011 Londonis toimunud meeleavaldusel kutsusid rahvusvahelise One kampaania protestijad arenend riike toetama laste vaksineerimist Aafrikas. Kampaania suur siht oli ühtekokku veerand miljardi arengumaade lapse vaksineerimine

jagati rühmadesse. Esimene rühm pidi lugema teksti, kus selgitati, et vaktsiinid on ohutud ja vajalikud ning ei põhjusta autismi. Teisele rühmale näidati pilte nakkushaiguste all kannatavatest lastest. Lisaks luges teine rühm ühe ema jutustust sellest, kuidas ta pisipoeg leetreid põdes. Järgnevalt uuriti, kas saadud teave muutis katsealuste suhtumist vaksineerimisse. Esimese rühma juures ei märgatud mingit muutust. Teise rühma suhtumine vaktsiinidesse oli paranenud.

Siiski suudeti veenda vaid neid, kes jätsid vaksineerimised tegemata muugavusest. Veendunud vaktsiinivastaste positsiooni ei õnnestunud muuta. Psühholoog Cornelia Betsch selgitab: „Inimesed kalduvad arvama, et tegevusega põhjustatud õnnetus on halvem kui tegevusetusest tulenev. Siis on hea mõelda, et kui midagi juhtub, pole see nende süü, vaid saatus.“ Seega

tasub keskenduda neile vanematele, kellel pole veel vaktsiinide osas kindlat seisukohta.

Eestis lubatakse vaksineerimata lapsi kooli. USA-s peavad vanemad selleks saama vastava loa. Osariigid püüavad muuta loa taotlemise keerulisemaks, et vaksineeritute hulka suurendada. Mõnedes riikides karistatakse vanemaid, kes keelduvad laste vaksineerimisest. Pakistanis pandi hiljuti 471 sellist isikut vangi. Malaisias on vaksineerimata jätmise samaväärne lapse hülgamisega ja sellist käitumist lubab seadus karistada kopsaka rahatrahvi ja/või vangistusega. Aust-raalias ei maksta keeldujatele lapse-toetust.

Ükski tervishoius rakendatud vahend pole päästnud rohkem elusid kui vaksineerimine. Mainimata ei saa jätta ka vaktsiinidest tulenevat rahalist kasu. Mida vähem kulub raha

välditavate haiguste ravimisele, seda rohkem saab seda kasutada ravikvaliteedi tõstmiseks või teiste probleemide lahendamiseks. Ka täiskasvanud võiksid üle vaadata, mille vastu nad on vaksineeritud ja kas oleks vaja mõnda vaktsiini uuesti manustada. Keegi ei pea põdema haiguseid, mille vastu on olemas kaitse. •

Loe ka artikli esimest osa:
Milleks vaksineerida? Ülar Allas, Horisont 3/2019.

✍ **Ülar Allas** (1977) on molekulaarbioloog. Tartu ülikoolis kaitsnud doktoritöös uuris ta antibiootikumide toimetehhanisme ja antibiootikumiresistentsust. On koostööd teinud 2017. aasta Nobeli keemiaauhinna laureaadi Joachim Frankiga. Hetkel töötab Eesti maa-ülikoolis haridustehnoloogina. Tuntud ka kui DJ Smaddy.

MAI-JUUNI: ÜHA UUED SATELLIIDID JA TOIMETUSED KOSMOSEJAAMAS

• Katsed mikrogravitatsioonis:

2. mail startis Texase lääneosas asuvalt stardiväljakult firma Blue Origin rakett New Shepard ning viis suborbitaalsele lennule Massachusettsi tehnoloogia-instituudi meedialaboratooriumi kuus katseseadet. Eesmärk oli sooritada mitmesuguseid eksperimente mikrogravitatsiooni tingimustes ning tuua seadmed siis Maale tagasi.

• Jaapani uus rakett:

4. mail startis Jaapani aerokosmose idufirma Interstellar Technologies rakett MOMO-3 ja jõudis edukalt kosmose piirini – 100 km kõrgusele. Start toimus Taiki linna lähedal Hokkaido saarel firma enda stardipaigas. MOMO-3 on 50 cm läbimõduga ning 10 m pikkune ja suudab kanda kasulikku koormust 20 kg. Hetkel jääb sel veel puudu võimekusest last orbiidile viia. Kaugem eesmärk on luua tehiskaaslaste kosmosesse viimiseks odav kommertsrakett.

INTERSTELLAR TECHNOLOGIES



MOMO-3 start 4. mail

• Varustust ISS-i:

4. mail startis Canaverali neemel Kennedy kosmoseskeskusest SpaceX-i kanderakett Falcon 9, et viia orbiidile SpaceX-i transportilaev Dragon. Loetud minutid hiljem maandus kanderaketi uhiuus esimene aste edukalt



NASA

Robotkäpp on haaramas Dragonist, et aidata sel pökkuda kosmosejaamaga

pargasele Atlandi ookeanis, vaid 22,5 km kaugusel rannikust – märgatavalt lähemal kui tavaliselt. Algselt oli maandumine planeeritud stardipaigas, kuid see jäi ära eelmisel kuul seal toimunud õnnetuse tõttu testimisel olnud kosmoselaevaga Crew Dragon. 6. mail jõudis veo-laev rahvusvahelisse kosmosesjaama ISS, kuhu viis 2,5 tonni varustust ja katseseadmeid. Kosmosesjaamaga põkatuks jääb ta umbes kuuks ajaks ning seejärel toob tagasi Maale teaduseksperimentide tulemused. Hetkel on Dragon ainuke selleks võimeline veolaev.

• 50 aastat Kuu-lennu peaproovist:

18. mail möödus 50 aastat kosmoselaeva Apollo 10 stardist. See oli viimane peaproov enne tegelikku Kuule maandumist. Pardal astronautid Thomas P. Stafford, John W. Young ja Eugene A. Cernan, starditi kanderaketiga Saturn V, lennati Kuuni, tehti selle ümber 31 tiiru, mille käigus eraldati kuumoodul



NASA

Apollo 10 missiooni embleem

ning laskuti sellega 15,6 km kõrgusele Kuu pinnast – punkti, kus algab tegelik maandumisprotseduur. Seejärel pöörduti tagasi Maale ning maanduti 26. mail Vaiksesse ookeani. Kaks kuud hiljem järgnes sellele juba tegelik Kuule maandumine Apollo 11 missiooni käigus.

• Internet kosmoses:

24. mail startis Canaverali neemel Kennedy kosmoseskeskusest

SpaceX-i kanderakett Falcon 9 ja viis orbiidile esimesed 60 Starlink-võrgustiku sidesatelliiti, mille eesmärk on hakata pakkuma kosmoses konkurentsivõimelise hinnaga internetiühendust üle kogu Maa. Iga satelliit kaalub 227 kg ja hakkab asuma 550 km kõrgusel orbiidil. Võrgustik hakkab tööle, kui seal on vähemalt 800 satelliiti ning nende lõplik arv on kuni 12 000.

• Kosmoseskäik ISS-il:

29. mail väljusid rahvusvahelisest kosmosesjaamast ISS avakosmosesse kaks Venemaa kosmonauti – Oleg Kononenko ja Aleksei Ovtšin. Eesmärk oli tuua ära jaama välispinnal asuvate teaduseksperimentide tulemused. Kosmoseskäik kestis 6,5 tundi ning oli viies Koonenkole ja esimene Ovtšinile.



Oleg Kononenko (vasakul) ja Aleksei Ovtšin seavad end kosmosekäiguks valmis

• Uued meteosatelliidid:

26. juunil startis Floridas Kennedy kosmosekeskusest SpaceX-i kanderakett Falcon Heavy, viies orbiidile kokku 24 tehiskaaslast, nende seas ka kuus COSMIC-2 programmi satelliiti. Tehiskaaslaste ülesanne on suurendada ilmaennustuste täpsust ning seirata „kosmoseilma“. Programm on Taivani ja USA koostöö.

 **Jüri Ivask,**
Horisondi kosmosekroonik

• Uued sidesatelliidid:

20. juunil startis Prantsuse Gajaanas Kourou kosmodroomilt ESA kanderakett Ariane 5, viies orbiidile telekommunikatsioonisatelliidid T-16 ja Eutelsat-7C. T-16 mass oli 6330 kg ning see jõudis ettenähtud orbiidile 27-minutilise lennu järel. 3400 kg kaaluv Eutelsat-7C vabastati 6 minutit hiljem. Kogu missioon kestiski 33 minutit. Lend VA248 oli saja neljas Ariane 5 missioon.

• ISS-ilt tagasi koju:

25. juunil maandus Kasahstani stepis Žezkazgani linna lähisel kosmoselaeva Sojuz maandumismoodul, tuues rahvusvahelisest kosmosejaamast ISS Maale NASA astronauti Anne McClaini, Roskosmose veteran-kosmonaudi Oleg Kononenko ja Kanada kosmoseagentuuri rekordimaniku David Saint-Jacques'i. Nende missioon algas 3. detsembril eelmisel aastal.



Anne McClain, Oleg Kononenko ja David Saint-Jacques on valmis ISS-ilt tagasilennuks koju Sojuzi pardale minema

VAADELGEM VAALU!



Igameheteadlased loevad üle maailma ookeanides elutsevad kүүrvaalad.

Kui vaalapүүk möödunud sajandi keskpaiku keelustati, oli enam kui kümnest tuhandest kүүrvaalast Vaikse ookeani põhjaosas järel vähem kui poolteist tuhat isendit. Kuni saja-aastaseks elavate imetajate populatsiooni taastumist jälgivad vaalauurijad tänapäevani. Viimane põhjalikum vaalaloendus leidis aset rohkem kui küm-

me aastat tagasi (2004–2006). Enam kui 400 teadlast kümnest riigist katsid projekti SPLASH käigus välitöödega kogu Vaikse ookeani põhjaosa, pildistades kõik nähtud kүүrvaalad.

Igal aastal vaatleb enam kui sajas riigis vaalu üle 10 miljoni turisti. Sealjuures külastab isegi Antarktika vesi aastast kümneid tuhandeid turiste. Paljudel neist on tänapäeval kaasas kvaliteetsed kaamerad, tihti lisatakse fotodele GPS-kiibiga vaikimisi

ka pildistamise aeg ja koht.

Nõnda koguvadki Põhja-Ameerika vaalauurijad 2015. aasta augustist alates veebilehel „Happywhale“ igaimeheteadlaste tehtud vaalafotosid. Kümnete tuhandete saadetud kaadrite pealt vaalade tuvastamiseks kaasatakse samuti igaimeheteadlased. Pilditöötlus on seejuures jagatud kaheks eraldi etapiks. Veebilehel „Snapshots at Sea“ sorteeritakse kõigi saadetud fotode hulgast välja need, millel on näha

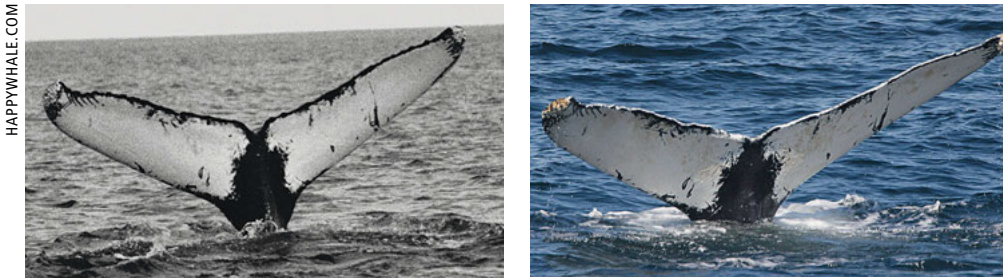
(kүүr)vaalu või delfiine. Seejärel määratakse veebilehel „Whales as Individuals“ kүүrvaala(de) saba(de) piirjooned. Saba täpse kuju ning pigmendimustri abil on tihtipeale võimalik vaalakataloogidest leida sama isendi varasemaid vaatlusi (vt joonist).

„Happywhale“i veebilehele esmakordselt sattunud uudistaja saabab tihtipeale alustuseks ühe foto vaalasabast. Nähes enda pildistatud isendit vaalakataloogis (või saades teada, et tegu on ka teadlaste jaoks tundmatu vaalaga) saadetakse seejärel sagedasti sadu lisapilte. Igameheteadlaste saadetud fotod on hea materjal teadustööks, „Happywhale“i tagasiside annab ka pildi autorile parema arusaama, kes täpsemalt kaadrile sattus.

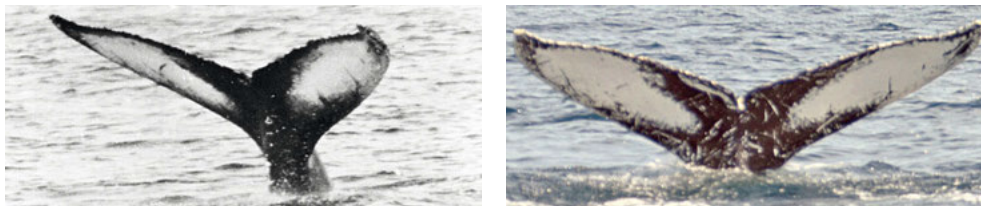
Igameheteadlaste fotod ei kata paratamatult kogu vaalade elupiirkonda sama ühtlaselt kui näiteks SPLASH-projekti vaalavaatlused. Siiski, veebilehe kasutamise kasvu jätkumisel loodetakse vähemalt turistirohked vaalupiirkonnad katta välitöödega võrreldava täpsusega. Sealjuures laekuvad huviliste vaalafotod pidevalt ja aastaringelt, andes ajaliselt täpsemagi ülevaate kui seni välitöödega saavutatud. •

<https://happywhale.com>

KÜÜRVAALADE TUVASTAMINE SABA KUJU JA PIGMENDILAIKUDE ABIL



Isend NA-0016 hüüdnimega Gemini vaadelduna 01.07.1977 (vasakul) ja 28.08.2017 (paremal)



Isend NA-1254 hüüdnimega Hepziah vaadelduna 01.07.1977 (vasakul) ja 15.07.2017 (paremal)

 **Jürgen Jänes** (1984) on arvutusbioloogia järel doktorant Cambridge'i ülikoolis.

L

LOODUSTEADUSED

JOANA JÕGELA

KULD JA HÕBE EUROOPA LOODUSTEADUSTE OLÜMPIAADILT

Selleaastane ja juba 17. Euroopa Liidu loodusteaduste olümpiaad (EUSO) toimus 4.–11. maini Portugalis Almadás.

Olümpiaadil, kus osales 50 kolmeliikmelist võistkonda 24 riigist, saavutasid Eesti võistkonnad kuld- ja hõbemedali.

EUSO on loodusteadusi, eelkõige bioloogiat, keemiat ja füüsikat ühendav praktilistele võistkondlikele töödele üles ehitatud olümpiaad, kus saavad osaleda kuni 16-aastased õpilased Euroopa Liidu liikmesriikidest. Eestit esindas kaks võistkonda. A-võistkonda kuulusid Anna Pauliina Rumm Tallinna reaalkoolist ning Hendrik Vija ja Liis Siigur Miina Härma gümnaasiumist. B-võistkonna moodustasid Tallinna reaalkooli õpilased Martin Rahe, Sofia Marlene Haug ja Andreas Simson.

Olümpiaadiks valmistusid õpilased Tartu ülikooli laborites, kus harjutati ja omandati erinevaid, ennekõike praktilisi oskuseid. Näiteks uurisid õpilased erinevate materjalide soojusjuhtivust ja tegid kindlaks, milline on langeva keha kiirenduskõver maaga kokkupõrkel ning kuidas see muutub, kui kinnitada keha

külge erineva jäikusega kumminiite (imiteerimaks *benji*-hüpet). Veel õpiti mikrokoobipildi töötlemist ja rakkude loendamist ning saadi teada, kui suur on iga osaleja mobiiltelefoni kaamera lahutusvõime. Treeninglaagrites tuletati ka meelde, millised on õiged töövõtted kindla kontsentratsiooniga lahuste valmistamisel. Samuti määrati tundmatu kontsentratsiooniga lahuses analüüdisaldust nii tiitrimismeetodil kui ka ultravioletse-nähtava spektroskoopia (UV-Vis) abil. Lisaks lahendati mitmeid keerukaid arvutusülesandeid lahuste kontsentratsioonide ja lahenduste kohta.

Kokku kaheksa päeva väldanud olümpiaad koosnes avatseremooniast, kahest võistluspäevast, Portugali tutvustavatest ekskursioonidest, õhtustest tutvumisüritustest ja muudest ajaveetmisvõimalustest ning lõputseremooniast.

Avatseremoonial pandi õpilastele südamele, et kuigi kõik tulid võistleva, võiksid nad selle nädala jooksul sõlmida võimalikult palju uusi tutvusi. Samuti rõhutati, et ei tohiks unustada avastamisrõõmu ning tuleks olla uudishimulik, sest järgmised teadusmaailma saavu-

tused on just nende endi kätes. Edasi said õpilased võtta ühe päeva natuke vabamalt ning uudistada Portugali. Küllastati Lissaboni suuremaid vaatamisväärsusi ja okeanaariumit ning Vodafone'i kontorit. Veel said õpilased vabadel päevadel proovida surfamist, osaleda hommikustes joogatundides ja nautida palavatel kevadpäevadel jahutavat värskest valmistatud jäätist.

Ja siis see algaski! Esimene võistluspäev keskendus Portugali rahvuslikule varale – korgitammest valmistatud korgile. Õpilased pidid tuvastama paljude erinevate taimeproovide seast korgitamemele kuuluvad näidised ja uurima korgi soojusjuhtivust, et hinnata selle sobivust hoonete soojusisolaatorina. Samuti tuli neil hinnata korgitamme kooreribade kvaliteeti, et valida välja parim partii kvaliteetveini pudelikorkide valmistamiseks. Ülesanded olid küllaltki mahukad, kuid koostööd tehes ilusti lahendatavad.

Teine võistluspäev keskendus merele ja selle elustikule ning ressursidele, mida meri inimesele pakub. Õpilastel tuli põhjalikult uurida merelainetest elektritootmist lainegeneraatori mudeli abil, samuti merevetikate võimet siduda raskemetalle. Veel pidid õpilased tuvastama mitmesuguseid mereökosüsteemides leiduvaid mikroorganisme.

Lõputseremoonia ajal olid mõlemal võistkonnal (ja ka juhendajatel) ärevad hetked – keegi ei teadnud, mis värvi medalid seekord õpilastele kaela riputatakse. Kokkuvõttes pälvis meie B-võistkond hõbemedali (üldarvestuses 11. koht) ning A-võistkond kuldmedali (üldarvestuses 4. koht). Olümpiaadi üldvõit läks sellel aastal Saksamaale.

Juhendajatena saatsid õpilasi olümpiaadil Tartu ülikooli inimese bioloogia assistent ja molekulaarimmunoloogia teadur Rudolf Bichele, Tartu ülikooli keemia- ja õpetajahariduse magister Joana Jõgela ja Tartu ülikooli optika nooremteadur Andreas Valdmann. Treeninglaagrites aitasid õpilasi ette valmistada ka Ida Rahu ja Joonas Ariva. Eesti õpilaste osalemist olümpiaadil rahastas haridus- ja teadusministeerium ning seda korraldas Tartu ülikooli teaduskool. •

 **Joana Jõgela**, Eesti EUSO-võistkondade juhendaja



Eesti esindajad tänavusel EUSO-l: (tagumises reas vasakult) Martin Rahe, Andreas Simson, Sofia Marlene Haug, Hendrik Vija, Anna Pauliina Rumm, Liis Siigur, (ees vasakult) Rudolf Bichele, Joana Jõgela ja Andreas Valdmann

L

LINGVISTIKA

MIINA NORVIK, KÜLLI PRILLOP

LINGVISTIKAOLÜMPIAAD KUI AVASTUSRETK KEELTE ERIPALGELISES MAAILMAS

Tartu ülikooli teaduskool korraldab 9.–12. klassi õpilastele lingvistikaolümpiaadi alates 2003. aastast. Täpselt sama vana on ka rahvusvaheline lingvistikaolümpiaad, kuhu igal aastal pääseb neli Eesti õpilast.

Olümpiaadi eesmärk on tutvustada maailma keelelist mitmekesisust, mis on nii sama põnev kui bioloogiline mitmekesisus. Eesti kooliõpilased on tavaliselt tuttavad läänemeresoome ja indoeuroopa keeltega, kuid olümpiaadiülesandeid lahendades saab aimu ka altai, afroaasia, kaukaasia, hiina-tiibeti, asteegi jpt keeltest. Seejuures pole vaja neist eelnevalt midagi teada. 17 aasta jooksul on Eesti lingvistikaolümpiaadidel olnud ülesandeid 120 erineva keele kohta (kaart). See on vaid 2% kõikidest praegu maailmas kõneldavatest keeltest.

Kuidas ja milleks lahendada tundmatu keele ülesannet?

Tavaliselt tuleb lingvistikaülesandes tõlkida midagi emakeelest võõrasse keelde või vastupidi. See võib tunduda ilmvõimatu, aga abiks on tõlgetega varustatud näitelauseid, mille põhjal saab keele justkui tükikideks lahti võtta. Mõnikord on ette antud tõlked vales järjekorras ja lahendaja peab tundmatu keele lausetele õiged eestikeelsed vasted leidma (vt näidisülesannet kokota keele kohta).

Ülesannete lahendamisel on kasu teadmistest selle kohta, mis on keeltes ootuspärane ja mis mitte. Oma emakeele loogikast lähtumine ei pruugi sihile viia. Sageli vastab mingi keele üheleainsale sõnale teises keeles hoopiski sõnaühend. Näiteks kokota 'tooma' on kokku pandud kahest tegusõnast: *hoda* 'võtma' ja *mai* 'tulema'.

Samuti ei tasu eeldada, et erinevate keelte grammatilised vormid on üksteises vastavuses. Kokota keeles pole pöördelõppe. Tegijat väljendab hoopis eraldi sõnake tegusõna ees: *da hoda* ja *n-a hoda* = võtsime, *n-o hoda* = võtsite, *n-e hoda* = võtsid. Ülesande konks seisneb selles, et kokota keeles on kaks erineva tähendusega *meie*-vormi: ühel juhul on kuulaja tegevusse kaasatud, teisel juhul mitte. Eesti keeles võib *me läheme*



Kaardil olevad täpid tähistavad keeli, mille kohta on Eesti lingvistikaolümpiaadidel olnud küsimusi

õhtul kontserdile tähendada nii seda, et kõneleja ja kuulaja lähevad koos kontserdile, kui ka seda, et kõneleja läheb kontserdile kellegi teisega, mitte kuulajaga. Kokota keeles taolist arusaamatust tekkida ei saa.

Muidugi ei ole võimalik ühte ülesandesse panna kõike, mis keeles leidub. Näiteks kokota tõlkelausetest ei selgu, et tegelikult pole selles keeles erinevust tuleviku- ja minevikuvormide vahel. Eristatakse hoopiski reaalseid sündmusi eba-reaalsetest.

Lingvistikaolümpiaadi ülesanded võivad esile tuua ka hämmastavaid sarnasusi meie emakeele ja mõnes kauges maailmanurgas kõneldava keele vahel.

Näiteks 2017. aasta lõppvoorus oli eve keele ülesanne, mis käsitles ruumisuhete väljendamisest. Õpilastel tuli ära tabada, et ruumisuhetel on kujunenud kehaosanimetustest, kusjuures teatud kehaosad on ruumisuhete väljendamiseks kasutusel samal viisil kui eesti keeles: *laua peal*, *voodi peatsis* sisaldab eve keeles sõna 'pea' nagu eesti keeleski.

Keeleteadlaste jaoks pole eesti ja eve keele sarnasus ruumisuhete väljendamisest aga sugugi üllatav. Mõlemal juhul on aluseks inimese keha. *Pea* on kõige ülemine kehaosa ja sõnaga *pea* on hakatud tähistama millestki ülevalpool asetsemist üldisemalt. Kehaosade abil suhtelise paiknemise väljendamine on keeltes uni-

Keel	Suhtesõna	Kehaosa nimetus	Info keele kohta
abhaasi	-ç'è 'sees'	ç'è 'suu'	129 000 kõnelejat Georgias
eve	tà 'peal, üleval; ots'	tà 'pea'	3,3 miljonit kõnelejat Ghanas ja Togos
halia	i matana 'ees'	mata 'nägu; silm'	20 000 kõnelejat Paapua Uus-Guineas
papago	wui 'poole, suunas'	wui 'silm'	14 000 kõnelejat USAs
šusvapi	-ep 'taga, all'	ep 'tagumik'	200 kõnelejat Kanadas
Chalcatango misteegi	čii 'all'	čii 'köht'	6000 kõnelejat Mehhikos

KÜLLI PRILLOP

versaalne tendents. Variatiivsus on siiski üsna suur. Näiteks leidub selliseidki keeli, kus tähendus 'peal, kohal, üleval' on kujunenud hoopis selga tähistavast sõnast, nagu šusvapi -ikn 'peal', ik'n 'selg'. Sel juhul pole aluseks mitte kahejalgsel inimese, vaid neljajalgse looma keha: kujutlegem veolooma, kel on kanda seljas. Eestlane pigem ei ütle, et "hobusel on koorem peal", vaid ikka "seljas". Kui ruumisuhete puhul on lähtutud loomast, võib 'all' olla kujunenud sõnast 'köht'. Nii on see näiteks Mehhikos ja osalt ka Californias kõneldavas Chalcatango misteegi keeles. Mõne keele ruumiseoste allikad tunduvad eestlasele suisa veidrad. Eks needki võivad olümpiaadiülesannetes ette tulla. Siis on lahendajal vaja fantaasiat ning seoste leidmise oskust.

Kuhu edasi?

Igal aastal koostab lingvistikaolümpiaadi žürii üheksa ülesannet: neli eelvoor, viis lõppvoor ja üks üheksa ülesannet aastatähendab, et kaks vooru pakuvad sissevaadet üheksasse erinevasse keelde. Kui õpilane valmistub olümpiaadiks varasemate aastate ülesandeid läbi lahendades, võib ta juba ühe õppeaasta jooksul puutuda kokku lausa mitmekümne keelega. Keeli, millest ülesandeid teha, jagub siiski veel järgnevatks tuhandeks aastaks ja kauemaks. Mõnda keelt saab kasutada mitu korda, sest igas keeles on ju mitu huvitavat nähtust, mida ülesandes tutvustada. Ülesannete koostamisel on probleemiks hoopis see, et kõikide keelte kohta ei ole kättesaadavaid ülestähendusi, grammatikajuppe, sõnastikke, õpikuid.

Õnneks teevad keeleteadlased suuri

jõupingutusi, et keeli dokumenteerida ning kogutud materjali avaldada ja säilitada. See on nagu ajaga võidujooks: umbkaudu viiendik keeltest on välja suremisohus, enamjaolt sellised keeled, millel on vähem kui 1000 kõnelejat. Kui keel hääbub nii, et seda pole jõutud piisaval määral üles kirjutada, siis kaob midagi ka minevikust, aastatuhandete jooksul keeles ladestunud tarkusest.

Maailmas domineerivad suure kõnelejaskonnaga keeled, neid õpetatakse koolides ja kasutatakse rahvusvahelises suhtluses. Olümpiaad loob Eesti õpilase jaoks võimaluse saada teadmisi ka vähemtuntud ja väiksemate keelte kohta, avastada ühis- ja erijooni keelte vahel, kuid ühtlasi mõtestada keelt kui sellist. Lingvistikaülesandeid lahendades saab ettekujutuse, kuivõrd mitmetahuline ja eripalgeline on inimkeel ja kui omapäraselt erinevate keelte abil maailma kirjeldatakse.

Korralduslikku infot

Järgmisel õppeaastal toimub lingvistikaolümpiaadi eelvoor 16. novembril ja lõppvoor 14.–15. märtsil. Täpsem info eel- ja lõppvoorude kohta on kirjas olümpiaadi juhendis aadressil <https://www.teaduskool.ut.ee/et/olumpiaad/lingvistikaolumpiaad>. Rahvusvahelise lingvistikaolümpiaadi kodulehekülge on <http://www.ioling.org/>. •

 **Miina Norvik**, Eesti 2018/2019. õppeaasta lingvistikaolümpiaadi žürii esimees, Tartu ülikooli läänemeresoome keelte teadur

Külli Prillop, Eesti 2018/2019. õppeaasta lingvistikaolümpiaadi žürii liige, Tartu ülikooli eesti fonoloogia teadur

Kokota keele ülesanne

Kokota keel on austroneesia hõimkonda kuuluv Okeania keel, mida räägi-

takse kolmes külas Santa Isabeli saarel (üks Saalomoni saartest). Keele kõnelejaid on kokku umbes tuhat.

Leia kokota lausetele õiged tõlked

Kokotakeelsed laused:

1. *gai-palu n-a nha-di keha naboto namhari*
2. *gau-palu n-o hoda tehi kaku*
3. *maneri nabotou n-e hoda mai mala-nhau*
4. *gita-tilo da nha-di keha palu namhari*
5. *gau-palu n-o hoda mai mala-nhau*
6. *gai-tilo n-a hoda tehi kaku*
7. *gita-til o da hoda mai mala-nhau*
8. *gita-palu da hoda tehi kaku*
9. *gai-tilo n-a nha-di keha palu namhari*
10. *gai-palu n-a nha-di keha palu kaku*
11. *gai-palu n-a hoda tehi kaku*
12. *gai-palu n-a nha-di keha palu namhari*
13. *gita-palu da hoda mai mala-nhau*
14. *gita-palu da nha-di keha palu namhari*

Tõlked:

- a. tema minuga söi kaks banaan
- b. mina ja teie kaks söime kaks kala
- c. teie kaks võtsite mitu banaan
- d. mina ja tema söime kaks kala
- e. mina koos veel kahega võtsime mitu banaan
- f. nemad kümme toovad süüa
- g. ainult meie sinuga kahekesi toome süüa
- h. sina, mina ja tema toome süüa
- i. mina ja sina võtsime mitu banaan
- j. nemad kaks ja mina söime kaks kala
- k. ainult teie kahekesi toote süüa
- l. mina veel kellegagi söime kümme kala
- m. mina koos temaga võtsime mitu banaan
- n. sina ja mina söime kaks kala

LUGESIN ÜHT RAAMATUT



Sven-Erik Enno
VÄLK JA PAUK
Argo, 2019

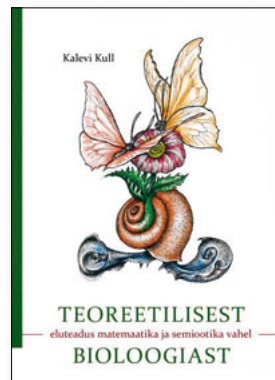
Argo kirjastuse „Elava teaduse“ sarjas, kus loodetavasti peatselt ilmub minugi uus pilveraamat, üllitati äsja Sven-Erik Enno raamat välgust, välguteadusest ja äikesest. Raamatu ilmumine on väga tervitav, sest seni pole ühtegi äikesele ega välgule pühendatud raamatut eesti keeles ilmunud. Hajutatult on aja jooksul küll kogumikes, ajakirjades ja mujalgi ilmunud hulgaliselt äikest kui loodusnähtust tutvustavaid kirjutisi ja ülevaateid. Samuti on aastal 1962 ilmunud äikesevaatlusi tutvustav teos „Äikesevaatluse juhend. Abiks loodusevaatlajale“ ja mõned artiklid äikeseuuringutest. Nüüdne Sven-Eriku raamat „Välg ja pauk“ annab tervikliku, kaasaegse ja mitmekülgse eestikeelse ülevaate, täites sel alal olulise lõnga.

Raamatut lugema hakates tundsin välgu- ja äikeseraamatus justkui ära iseenda: meenus varane, juba lapsepõlvast alanud huvi „taevaste nähtuste“ ning ilmavaatluste tegemise vastu. Lahknevuseks võib pida vast seda, et erinevalt Sven-Erikust polnud mul perekonnas sel alal kedagi eeskujuks. Tõsi, alles hiljem leidsin märkmiku vanaisa 1950. aastail tehtud ilmavaatlustega.

Kiita tuleb Sven-Eriku ladusat ja lihtsat kirjastiili, millest saab ilmselt iga asjahuviline aru. Ka energia avastuskeskuses toimunud raamatu esitlusel sai Sven-Erik väga kiitvat tagasisidet. Toon siin vaid ühe näite, mis sobib hästi iseloomustama ka raamatut ennast: „Inimesed, kes ilmast ega üldse loodusest midagi ei tea, kiitsid väga Sven-Eriku esinemist, nad olid kõigest aru saanud ja tema jutt oli väga huvitav.“

Raamatu eriline väärtus on rohked ning sisu arusaamist toetavad illustratsioonid – mõned fotod on pärit välismaalt, aga enamjaolt on

Kull kahe linnukuhja vahel



Kalevi Kull
TEOREETILISEST BIOLOOGIAST
Eluteadus matemaatika ja semiootika vahel
Tartu ülikooli kirjastus, 2019

Kui te võtate pihku männikäbi või kummeliõie, võite nende kuju imetleda, kuid te ei oska eales aimata, et seda on võimalik kirjeldada matemaatiliselt. Matemaatika tundub olevat miski, mida looduses pole, mis on välja mõeldud inimese ajus. Aga kus sa sellega: kummeli õielehekeste spiraalne paigutus ja männikäbi seemneid katvate liistakute kulgemine on määratud ühe kummalisema matemaatilise reaga, mida kirjeldavad nn Fibonacci arvud. See on teada juba aastast 1202, kui Pisa Leonardo *alias* Fibonacci kirjeldas arvrida, milles iga järgmise liikme suurus on kahe eelmise summa. Algoritm on lihtne, kui oskate rida alustada nii, et selle algliige on 0 ning esimene 1. Siin teile näide teoreetilisest bioloogiast, mida mõned allikad ei erista matemaatilise bioloogiast.

Eesti bioloogia *grand man* Kalevi Kull on teoreetilise bioloogiaga tegeleenud nõnda kaua, kui minu aju mäletab, ja jõudnud lihtsana tunduva järelduseni, et teoreetiline bioloogia on „eluteadus matemaatika ja semiootika vahel“. Nii nagu ta kuulutab oma vastilmunud kopsaka kogumiku pealkirjas, milles suisa matemaatilise täpsusega on kokku kogutud eluteadlase ettekannete ülevaated ja/või teesid üliõpilaste omaalgatuslikes teoreetilise bioloogia kevadkoolides aastatel

need siiski tehtud koduses Eestis.

Teos algab atmosfääri, veeauru, vee olekumuutuste ja pilvede tutvustamisega, sest nende teemade mõistmine on ka äikese mõistmise alus. Seejärel jõutakse äikest tekitavate pilvede, välgu ning äikese ja välgu vahelise seose uurimise selgitamiseni. Praktilises osas saab tutvust teha äikese põhjustatud ohtude ja nende eest kaitsmise võimalustega. Eraldi on juhised selleks, kuidas äikest vaadelda.

Sven-Erik taasasutas 2005. aastal Eestis äikesevaatlusvõrgu, mis osutus niivõrd edukaks ja populaarseks, et sellest kasvas hiljem välja Eesti äikese- ja tormivaatlejate võrk. Viimasest sai hiljuti ka Euroopa ohtlike tormide laboratooriumi ametlik partnerorganisatsioon. Huvilistelt saadav info äikese ja teiste ohtlike ilmastikunähtuste kohta on muutunud teaduses järjest olulisemaks. Vastavat andmekogumist viisi nimetatakse eraldi terminiga – rahva- või kodanikuteaduseks (*crowdsourcing*), ka ühisloominguks või rahvahankeks. Sellele temaatikale on raamatus pühendatud isegi eraldi peatükk.

Erialainimesena leidsin raamatust mõned kohad, mille kallal tahaks pisut norida. Neist kõige märkimisväärsim on vahest see, et rünsajupilvede asemel kasutatakse eelisterminina sõna äikesevilv. See meenutab olukorda mükoloogias, kus kollariisikat hakati rahvasuus nimetama võiseeneks, ehkki teaduslikult oli õigem kasutada liigi nimenä esimest varianti. Tõsi, juba Nõukogude ajal tehti mõõndusi ja osas seenekäsiiraamatutes võrdsustati nii teaduslik kui rahvapärane nimetus. Täpselt nii on tehtud ka vastilmunud äikeseraamatust rünsajuj- ja äikesevilvega. Sisuliselt pole siiski tegu samaväärsete nähtustega: iga äikesevilv on rünsajupilv (ka nt tuumaplahvatus- ja vulkaanipurskesammas on rünsajupilved, kuid lisaks vihmale sajab sealt muudki; need võivad olla äikese erijuhud), aga iga rünsajupilv ei ole veel äikesevilv, st kõikides rünsajupilvedes ei sähvi välja.

Olen teoretiseerinud, et olemas on ka välkudeta äike – sel juhul on rünsajupilvel suur potentsiaal tekitada välja, aga neid ei ole veel tekkinud. Vahel on sellise välkudeta äikese korral välgu vallandanud linnukistart, maandumine või koguni suur linnuparv (nt haned suudavad lennata kuni 6000 m kõrgusel). Seetõttu on mõiste linnuliikluses olulise tähtsusega. See- ga oleks tahtnud raamatust leida selgitust, miks kasutatakse selles eelisterminina just rünsajupilve.

Enda uuringutes ja artiklites olen äikesega rünsajupilvi nimetanud liht-

saks äikeseks ja vastavaid eristuvate omadustega rünsajupilvi järgmisteks äikeseliikideks: lihtrünsajupilv, liht- rünsajupilv (jaguneb lihtsaks lihtrünsajupilveks ja joonpagiks, mis on veelgi täpsem jaotus lisaks sellele) ja üli Rünsajupilv. Viimase puhul on jäänud raamatust välja Eesti mõistes võrdlemisi olulise erimi – siinmail tor- naadosid põhjustava madaltipulise üli Rünsajupilve (*low-topped supercell*) – tutvustus. Samas tuleb nentida, et vastav terminoloogia ei ole eesti keeles korralikult välja kujunenud, mistõttu iga autor kasutab neid mõis- teid, mis talle rohkem meeldivad või tunduvad sobivamad. Selle puudu- jäägi kõrvaldab ehk juba mõne aasta- ga vastloodud meteoroloogia termini- komisjon.

Lisaks võib ära märkida, et kihtsaju- pilved paigutatakse ikkagi keskmiste, mitte alumiste pilvede klassi, sest selle pilveliigi põhiline osa jääb keskmiste pilvede kõrgusesse (2–6 km), ehkki alus võib ulatuda ka alumiste pilvede tasemele. Kihtsajupilvedega kaasne- vad madalad, kiiresti liikuvad kihtpil- vetükid (hatakpilved, mis vahel liitu- vad ühtlaseks pilvemassiks) ei ole kiht- sajupilved, vaid viimaste alus asub nende kohal. Samas on mitmetes allikates paigutatud kihtsajupilved ekslikult alumiste pilvede klassi. Ja veel: kihtsajupilvi oleks sobivam üldse- gi paigutada eraldi väga paksude pil- ved rühma, kuhu muuhulgas kuulu- vad ka äikesega seotud rünsaju- pilved. Sellises klassifikatsioonis eraldi konvektsioonipilvede kategooriat üldse polekski. Viimast klassi ei saagi heaks kiita, sest sellisel jaotusel puu- duks ühtne alus.

Ükski eelnevalt kirjeldatud märkus ei kahanda raamatu väärtust, vaid pigem annab ainet aruteludeks ja tõu- kab vast ka ilmaterminoloogia kiire- male arengule. Sven-Eriku raamat väl- gust, välguteadusest ja äikesest sobib igale lugejale, ka neile, kes on suhteli- selt looduskauget või kel pole üldse loodusteaduslikku tausta. Raamatust saab valikuliselt lugeda mistahes pea- tükki, ilma et peaks kogu eelneva läbi lugema. Loodetavasti leiab „Välk ja pauk“ tee paljude lugejateni ja toob juurde ka hulga uusi ilmahuvilisi.

3. augustil toimub Tartus Vanemuise 46 ilmahuviliste ja äikesevaatlejate kümnes kokkutulek, kuhu on oodatud kõik huvilised – ka need, kel huvi süti- tib alles seda uudet raamatut luge- des. Rohkem infot leiab selle ürituse kohta Eesti äikese- ja tormivaatlejate võrgu kodulehelt eav.meteo.net.ee.

✍ **Jüri Kamenik**, meteoroloog, Tartu ülikooli loodusegeograafia doktorant

1975–2019. Kui täpselt ta kahe kuhja vahele jääb, sõltub ettekande aastast.

Bioloogia on tegelnud enamasti looduse kirjeldamisega, vähem selle süstematiseerimisega, veel vähem matematiseerimisega ehk algoritmide otsimisega looduse kirjeldamiseks, põhjusteni peaaegu et jõudmata. Kuidgi tuleb tunnistada, et Kull temale omase visadusega ja omamoodi iroonilise optimismiga on jõudnud omadega biosemiootikasse, mille ülev eesmärk on ületada igasugune primitiivne teadus ja jõuda ülima tipuni, nii nagu mulle taanlasest biosemiootik Jesper Hoffmeyer intervjuus 2014. aastal kinnitas.

Kull on oma kogumikuga loonud omamoodi Uroborose, kes end pidevalt sabast sööb – selle 44 aastaga, mis jääb siinse vanima ja värskeima artikli vahele, on ju teoreetiline bioloogia ikka üsnagi edenenud, luues kasvõi sellise oksüümoroni nagu süsteemibioloogia. Biosemiootikast kõnelemata.

Et ära ei ununeks, rõhutan siin meeleldi ja rõõmuga: Kalevi Kull ning tema kolleegid, kes siiaaani teoreetilise bioloogia kevadkoole peavad, on mitte ainult kevadkoolide ettekannetes ja kogumikes, vaid ka oma teadustöös ikka ja jälle silmas pidanud emakeelse teaduse ja terminoloogia tähtsust. Ning üles kaevanud vähem või rohkem unustuses olnud Eestis tegutsenud teadlaste töid, alates Karl Ernst von Baerist ning tema arenguloost, jätkates Jakob von Uexkülliga ning tema omailmaga jne. Nõnda on Kull näidanud, et ka loodusteadus saab olla „rahvusteadus“, õieti näidanud, et sõnal „rahvusteadus“ pole mingit teadussisu.

Niisiis, Kalevi Kull on end asetanud matemaatika ja semiootika seinte vahele, mis on ikkagi laiem kui füüsika ja semiootika vahel olemine, millise võimaluse üle arutleb ise. Kui ei suuda kõike, mis raamatus sisaldub, üle vaadata, siis saab üllatuda, mida siin ei ole: aju, neuroneid ja valke. Kogumik on selgelt geneetilise eelsoodumusega, mistap olemuselt tartulik.

Jesper Hoffmeyer kuulutab oma raamatus: „bioloogia vajab biosemiootikat, et tõrjuda suurt venda füüsikat.“¹ Juri Lotmani määratlus tema raamatust „Kultuurisemiootika“²: „Semiootika objektiks on kõik see, mis on võimeline evima ja edasi andma tähendust.“ Nõnda siis kõik, mis on seotud eluga. (Temale oli semiootika küll pigem loosung, mille taga vabalt vene kirjandusest mõelda.) Biosemiootika on semiootika osa. Vähe sellest, bioloogiaharidusega ning biokeemikuna töötanud, kuid oma kitsama eriala võimalused piira-

tusest ahistatud Hoffmeyer ehitas üles lause: „Bioloogia on küpsemata biosemiootika“.

Kalevi Kulli puhul on sümpaatne see, et ta üllatab vahel ja mitte harva ootamatute paralleelide ning kalambuuridega. Tema teaduse mõistmiseks peab olema kuulanud teda kõnelemas, mis mul on õnnestunud kasvõi neil kolmel korral, mil teoreetilise bioloogia suvekoolides osalesin. Kõige olulisemad on Kulli pausid, nagu tõelisel kõne- ja mõttemehel ikka. „Teadus erineb poeesiast“, kõlab kõnealuse raamatu alglause. Mida paremat veel tahta! Ta on võtnud vaevaks visandada „lühikese juhatuse“ teoreetilise bioloogia arengulukku. Väga vajalik kirjutis, pane või Wikipediasse. Jah, mäletan, kui 1970. aastate alul, pärast ülikooli biofüüsikuna lõpetamist istusin Tallinnas teaduste akadeemia raamatukogus ja uurisin kaasaegseid teadmisi elust, avastades Lynn Margulise, Ilya Prigogine'i ja kelle veel ühes kaose ja korra teooriatega ning elu mudeldamise katsetega. Tol ajal valitseski matemaatika, nagu tunnistab ka Kull, mis nüüd jääb küllap süsteemibioloogide ja biosemiootikute hinglele.

Kalevi Kull on biosemiootikute maailmaringkonnas tuntud teadlane. Küllap on ta teinud ka oma kodumaa tutvustamiseks enam kui hädapärast vaja. Mulle aga on meeldinud tema suured ideed, nagu milleks raisata raha, võiks kogu Eesti loodukaitsealaks kuulutada. Müürileht kirjutas mõne aasta eest³: „Esimeseks geriljaaianduse taoliseks nähtuseks võib risti da bioloogi ja semiootiku, professor Kalevi Kulli tegevuse 1981. aastal, kui ta Vana-Kuustest, kus Rein Sander tolal metsapuudekasvataja ametit pidas, mõnisada noort eestimaist männitaimetõi, ja need oma üürikorterid aeda Veerikul mulda istutas ning mõned

pühapäevahommikuti käru peale tõstis, et neid linna haljasaladele istutada. Kalevi Kull ise tõdeb: „Ja nagu Viktor Masing, me parimaid linnaõkolooge, ennustas – enamik said hukka. Vanemuise ees niideti maha, Puusepa ja Riia tänava ristis tehti roheline väljak parklaks, ühes tänavaveeres jäi autodele ette, mõni murti mängides, mõni jäi hekipügaja käärilede vahele, jne. Umbes 20 puud neist kasvavad siiski tänini.“

Võta sa seda Kulli kinni, kord on ta darvinismi patrioot, kord kuulutab epigeneetika võidukaiku. Ent üks on kindel. „Siinse raamatu sisuks on nii eluteooria kui ka arusaamade ontogenees. Igaühel tuleb mõistmise teel otsast alustada ja sedapidi ise käia,“ ütleb ta lõpuks. Ja veel: „Teadus on sügav ja ilus emakeelne sõna – ta saab tulla hingest ja armastusega kokku käia.“

Kes soovib eluteaduse mõtteilma edenemisest heas selges eesti keeles teada saada, sellele soovitatakse kogumik on alustatav igalt selle leheküljelt, lisaks saate veel sada bioloogilist reeglit, nagu näiteks üllatav Murphy reegel, mis ütleb, et saartel elavatel lindudel on pikem noka kui sama liigi mandrilindudel, ning Lande reegel, mis ütleb, et 500 isendit on minimaalne arv liigi püsimiseks. Väga praktilised reeglid digiinimesele.

Lisaväärtusena on raamatul märkimisväärselt põhjalikud isiku- ja terminiregistrid. •

¹ Jesper Hoffmeyer 2014. *Biosemiootika. Uurimus elu märkidest ja märkide elust*. Inglise keelest tõlkinud Ehte Puhang, TLÜ kirjastus, Tallinn.

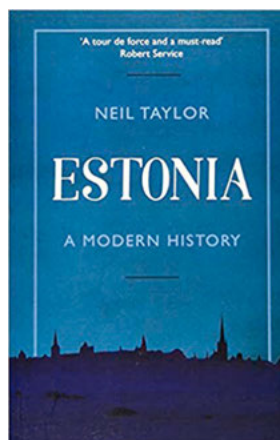
² Juri Lotman 1990. *Kultuurisemiootika*. Olion, Tallinn.

³ Helen Tammemäe. Geriljaaiandus Tallinna tänavatel. *Müürileht*, 29. aprill 2013.

✍ **Tiit Kändler**, teaduskirjanik



TOOMAS PÄÄSUKE



Neil Taylor
ESTONIA: A MODERN HISTORY
C. Hurst & Co, 2018

Eelmisel aastal ilmus Londonis Neil Taylori ingliskeelne raamat Eesti uuesti ajaloost. Kirjastaja on 1969. aastal Christopher Hursti rajatud kompanii C. Hurst & Co, mis avaldab populaarteaduslikke, aga ka teaduslikke teoseid Aafrika, Kesk-Aasia ja islami uuringute, sõja ja konfliktide ning ajaloo ja poliitikateaduste vallas. Aastas suudab kirjastus ilmutada ligi 90 raamatut. Põhja-Ameerika turul tahakse koostööd maineka Oxfordi ülikooli kirjastusega.

Neil Taylori teose „Estonia“ ilmutamine on erakordne sündmus, sest viimane ainult Eesti ajaloole keskendunud ülevaateos ilmus Ühendkuningriigis Teise maailmasõja ajal. Selle kirjutas Briti publitsist John Hampden Jackson. Vaevalt nägi Jackson toona aga ette, et kui raamat 1941. aastal kaante vahele jõuab, võib seda lugeda kui epitaafi kunagi eksisteerinud riigile.

Miks on käesolev raamat erakordne? Enamasti käsitletakse inglise (ja ka saksa) keeles ilmuvais teoseis Eesti, Läti ja Leedu ajalugu korraga, sest seni on välismaa kirjastused leidnud, et huvi vaid ühe Balti riigi vastu oleks liialt tagasihoidlik. Nii on see olnud nii Georg von Rauchi, Andres Kasekampi, Andrejs Plakansi kui ka Norbert Angermanni ja Karsten Brüggemanni ülevaateostega. Taylor seevastu on suutnud kirjastajat veenda, et Eesti on piisavalt huvitav, et väärida omaette monograafiat. Olgu siiski märgitud, et pärast Hampden Jacksonit ja enne Taylorit on ingliskeelse monograafia Eesti ajaloost avaldanud veel üks autor ja nimelt Ameerika eestlane Toivo Ülo

Raun. Tema teos „Estonia and the Estonians“ ilmus 1987. aastal USA-s ning jääb ka pärast Taylori raamatut usaldusväärseimaks ülevaateoseks Eesti ajaloost.

Miks arvan, et Taylori „Estonia“ ei suuda asendada Rauna aastakümnete tagust kirjutist? Seda sellepärast, et Taylori raamatus on päris palju küsitavusi, ebatäpsusi ning vasturääkivusi. Ajaloolaste jaoks on murettekitavaim, et viidetega on oldud kitsi, ja nii ei olegi enamikul juhtudel teada, millisest dokumendist või milliselt autorilt faktid on võetud ja tõlgendused laenatud. See häirib eriti tsitaatide puhul. Näiteks on pikalt tsiteeritud Karl Selteri vestlusi Vjatšeslav Molotovi ja Josif Staliniga 24. septembril 1939, kuid ei ole öeldud, millisele allikale tugineakse. Nagu on teada, on neist kõnelustest kaks versiooni: Karl Selteri redigeeritud stenogramm ning August Rei lühemad ülestähendused, mis teineteisest mõnevõrra erinevad. Samas ei ole välistatud, et Taylor kasutas allikana Hampden Jacksoni või hoopis Ants Orase 1948. aastal paguluses ilmunud teost „Baltic eclipse“. Taylor on kasutanud ka Briti rahvusarhiivi dokumente, kuid tõenäoliselt teiste autorite tööde kaudu. Võin oletada, et Taylor on tsiteerinud neid korrektselt vaid seetõttu, et olen ka ise neid allikaid lugenud ja kasutanud.

Raamatu stiili ja vormi mõistmiseks tuleb märkida, et Neil Taylor ei ole professionaalne ajaloolane, vaid elupõline turismireiside korraldaja. Ta õppis Londoni kuninglikus kolledžis klassikalist hiina keelt ning ühiskonnajärgi riigiteadusi. 1975. aastal asus Taylor tööle reisifirmasse Regent Holidays, mille direktor ta oli kuni uue aastatuhandeni. Ta oli esimene, kes hakkas korraldama reise Hiinasse ja Kuubale; 1979. aastast ka NSV Liitu, kuid Balti liiduvabariigid olid tollal suletud ning seal tohtis läbi sõita vaid juhul, kui sihtkohad olid Leningrad või Moskva. Pärast NSV Liidu kokkuvõrsemist kasutas ta kohe võimalust, et alustada reise vabanenud riikidesse. Eestist sai üks tema lemmikuid. See oli inglastele viisavaba, seal sai nuusutada kommunismi hõngu, kuid imetleda samas riigi kiiret arengut kapitalismiajastul. Oma teenete eest Eesti tutvustamisel teenis Taylor 2012. aastal president Toomas Hendrik Ilveselt Maarjamaa Risti 5. klassi teenetemärgi. 2002. aastast alates juhib mees Briti Eesti assotsiatsiooni. Eestiga seob teda eestlannast abikaasa Tiina Randviir.

Taylori taust selgitab, miks on sün-

dinud just selline raamat. See on ladus, loetav ning välismaisele lugejale oletatavasti ka põnev. Taylor on otsustanud peatuda paljudel ajaloolistel isikutel ja tema valik on igati tervitav. Näiteks kirjeldab ta üsnagi pikalt Eesti ajaloo „pahu poisse“ Viktor Kingiseppa, Hjalmar Mäed ja Karl Vainot, kuid samas ka „häid tegelasi“, nagu Paul Kerest, Jaan Krossi, Lennart Merit ja Arvo Pärti. Taylor on välja kaevanud päris palju vähetuntud ja üllatavaid fakte, eriti seoses Eestiga kokku puutunud välismaalastega. Nii näiteks selgub, et Briti missiooni juhatas Vabadussõja ajal kolonel Harold Alexander, kellest sai Teises maailmasõjas kuulus välikomandör ja kellele juhatada oli lausa terve Vahe mere rinne. Samal sõjatandril paistis muuseas silma ka Walter Cowan, kes oli kaks aastakümnet varem olnud Briti eskadroni komandör Läänemerele.

Need on huvitavad seigad, mille taolisi leidub raamatus hulganisti. Paraku jäävad kokkuvõttes rohkem kõlama arvukad ebakõlad, mis rikuvad üldmuljet. Carl Robert Jakobsoni orjajärgi asemel on esmakordselt toodud käibe „700-aastase okupatsiooni“ mõiste. Taanlased, sakslased ja rootslased olevat vallutanud Eesti kartusest Venemaa ees, kusjuures venelased olivat teinud 1225. aastal katse vallutada Tallinna, mis olnud viimane taoline üritus enne 1710. aastat (lk. 5). Paar lehekülge hiljem mõondakse, et Ivan Julm piiras linna 1577. aastal. Enesekindlalt väidetakse, et Jannseni algatatud laulupidudel oli „kaugelt suurem pikaajaline tähtsus kui [ajalehe] Postimehe rajamisel“ (lk. 17). Pärast iseseisvumist olevat Jaan Tõnisson pöördunud poliitilistelt vaadetelt vasakule, Päts paremale. Korratakse müüti, nagu oleks Eesti elatustase olnud 1939. aastal „kindlalt kõrgem kui Soomes“, samuti seda, nagu oleks Nõukogude ultimaatum esitatud Leedule 14. juunil just seetõttu, et samal päeval marssisid sakslased sisse Pariisi (lk. 74). Hjalmar Mäe mälestusi tsiteeritakse vajaliku kriitikameelela; Olga Lauristin olevat olnud Johannese tütar (lk. 82). Millegipärast perioodiseeritakse iseseisvuse taastanud Eesti lähiajalugu presidentide ametiaegade järgi jne.

Kurb on seejuures, et suuremat osa nendest vigadest oleks saanud vältida, kui raamatul oleks olnud Eesti ajalugu tundev sisutoimetaja. Võib-olla annaks asja veel parandada, kui anda kiirendatud korras välja parandatud trükk?

✍️ **Kaarel Piirimäe**, Tartu ülikooli ajaloo- ja arheoloogia instituudi uusima aja dotsent



Lugemine, nagu kõik teised tegevusedki, tuleb mulle peale hooti. Vahest tekib aastatepikkune paus, kus ma ei loe ühtegi raamatut, siis ahmin neid jälle kümnete kaupa. Üks selline periood oli üli-kooliõpingute alguses, kui olin esimese või teise aasta tudeng ning haarasin igavusest vanematekodus riiulist Mika Waltari raamatu „Sinuhe egyptiläinen” (eesti keeles „Sinuhe, egiptlane”). Lugesin paar lehte sealsamas riuli juures seistes ja sellest piisas, et saada külge Waltari-nakkus – ühe jutiga lugesin läbi kõik tema seitse ajaloolist romaani. Eriti paelus mind etruskide ajastusse paigutuv „Turms, kuolematon” („Turms, surematu”). Sellest kasvas välja ka väike kogumishobi, kui täitsin raamaturiuli kõigi seitsme raamatu esmatrükiga.

Kui aga mõelda viimaste aastate lugemiselamustele, siis üks põnevaid leide oli Dava Sobeli „Longitude: The True Story of a Lone Genius Who Solved the Greatest Scientific Problem of His Time”. Tegemist on tõestisündinud looga, mis kirjeldab navigatsioonialaloo äärmiselt olulist avastust. Nimelt polnud 18. sajandi alguses usaldusväärset meetodit asukoha määramiseks ida-lääne suunal. Põhja-lõunasuund oli lihtsalt määratav päikese ja tähtede abil, kuid pikkuskraadi polnud kõikuva laeva peal võimalik täpselt kindlaks teha. Vaja oli abivahendit, mis töötab iga ilmaga ja mille töökindlust laeva kõikumine ei sega. Vajaliku tööriista mõtles välja inglise puusepp John Harrison, kelle avastusest raamat räägibki, ja lisaks ka poliitilisest võitlusest, mida tal tuli pidada, et tõestada oma revolutsioonilise leiutise paremust vanade konservatiivsete (kuid praktikas kasutuskõlbatute) meetodite ees. Põnevust lisab loole seegi asjaolu, et kõik leiutise neli versiooni on huvilistele vaatamiseks väljas Suurbritannia rahvuslikus meremuuseumis Greenwichis.

Tutvu kõheda keldriga, kus 1940.–1950. aastatel asus kardetud julgeolekupolitsei Tartu eeluurimisvangla.



KGB KONGIDE MUUSEUM

kgbkongid.ee

T-L 11–17

Ria 15b, Tartu

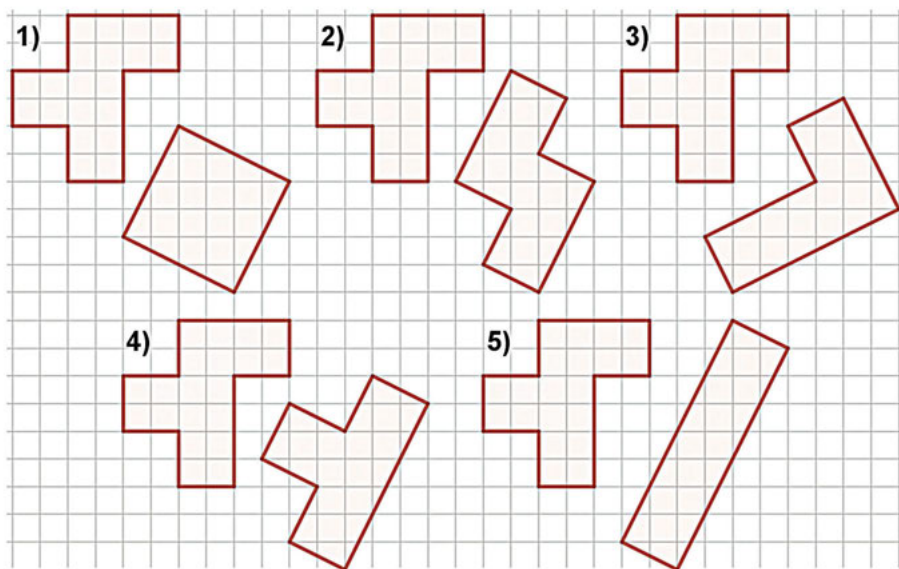


F-pentamino kujundist tetramino kujundid

2019. aasta Horisondi teises numbris tuli pentamino kujundeid jaotada sirgete lõigete abil minimaalseks arvuks väiksemateks tükkideks nii, et neist tükkidest saaks kokku panna ruudu. Ruut on aga üks tetramino kujund. Nelja ühikruudu ühendamisel nii, et igal ruudul oleks vähemalt üks ühine külg mõne teise ruuduga ülejäänud kolmest, saame viis kujundit, mis erinevad üksteisest ka siis, kui neid pöörata või peegeldada. Kõiki tetramino kujundeid näed alljärgneval joonisel:



Seekord tuleb iga F-pentamino kujund sirgete lõigete abil jaotada minimaalseks arvuks väiksemateks tükkideks ja panna neist tükkidest kokku viis tetramino kujundit. Kõiki tükke võib pöörata ja ka ümber pöörata.



Et erinevaid minimaalse tükki arvu tükeldusi võib olla rohkem kui üks, siis seekord tuleb iga ülesande puhul teele saata üksainus selline lahendus, mille puhul tükke on võimalikult vähe.

Kolmanda vooru ülesannete vastused

- | | |
|-----------|----------------------------------|
| 1. 300 | |
| 2. 284 | Vastusteni viivad lahenduskäigud |
| 3. 1024 | leiab Horisondi kodulehelt. |
| 4. 848... | |
| 5. 3468 | |
| 6. 3244 | |

Vastuste ärasaatmise tähtaeg on 10. august 2019.

Lahendused saata aadressil MTÜ Loodusajakiri (ajakiri Horisont), Endla 3, Tallinn 10122 või tonu@mathema.ee.

2019. aasta parimale nuputajale

auhinnaks 100 euro eest raamatuid Tallinna ülikooli kirjastuselt.



Vooru võitja

Vooru võitja saab kingituseks raamatu sarjast „Looduse raamatukogu“. Sarjas ilmunud raamatutega saab tutvuda veebilehel www.loodusajakiri.ee ja eelistustest saab teada anda toimetuse telefonil 610 4105 või meiliaadressil loodusajakiri@loodusajakiri.ee.

Kolmanda vooru vastused:

Kolmanda vooru esimesed kolm ülesannet olid lihtsad, raskusi valmistasid kolm viimast ülesannet. Kõik ülesanded lahendasid õigesti ja 6 punkti teenisid Anti Sõlg, Kuldar Traks ja Martiina Viil. Vooruahinna võitis neist ANTI SÕLG.

Vaata veebilehelt

Tulemuste tabel on leitav aadressilt www.loodusajakiri.ee ja Horisondi Facebooki seinalt.

 **Tõnu Tõnso**, matemaatik, Tallinna ülikooli lektor

	Jaapani maalikunstnik	Läti linn	Mansi		Element nr. 10	Limited	Linn Brasiilias	<i>Kuma</i>	Must prants. k.	Kes on pildil?	Ole sa teadlane või mitte,											
Linn Soomes	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→												
Narmas-ehisega õlak	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→												
Mikstuur	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→												
<i>Kuma</i>	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→												
Kruvipind	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→												
Vanaaja linnriik	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	Alasti-maal	Sõltu-matu	<i>Kuma</i>	Küla Lügenuse vallas	<i>Kuma</i>	Alevik Pärnum.-l	Küla Viljandi vallas					
<i>Kuma</i>	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
USA kirjanik	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
Inglise k. asesõna	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
KUNTSSEL	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
<i>Kuma</i>	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
Naise-nimi	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
Roaming	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→					
											Kihnu kampsun	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
											Ettevõtja	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
											Õppus	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
											Tsentner	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	

MAAILMA POPULAARSEIMAD MÕISTATUSED



Lahendajate vahel läheb loosi Kuma Kange aastatellimus.

Eelmise ristsõna vastus „Inimesel pole justkui valikut: et elada, tuleb tal ennast tundma õppida, ja et ennast tundma õppida TULEB TAL TUNDMA ÕPPIDA MAAILMA“ viitab tänavuses teises Horisondis ilmunud kirjaniku ja kunstniku Mathura mõtisklusele teadusest. Loosi tahtel sai Lemmikristsõnad 10 MARET LINA.

Kõigil lahenduse saatjatel palume ära märkida ka selles numbris KÕIGE ENAM MEELDINUD KIRJUTIS!



Arva ära!

1 See alla 0,5 kg kaaluv esikloomaline kuulub äärmiselt ohustatud liikide hulka. Vabas looduses arvatakse olevat ainult 6000 selle loomaliigi esindajat. Talle on iseloomulikud valged pikad peakarvad. Sarnasuse tõttu ühe tuntud kultuuritegelase soenguga on loomake saanud oma saksakeelse nime selle kultuuritegelase järgi. Hiljem on leitud looma väljanägemises sarnasust ka punkaritega. **Millisest loomaliigist on jutt?**



LUGEJATE LEMMIKUD

Lugejate lemmikloomad eelmises numbris olid „Kadunud impeeriumi jälgedes. Kušaani riigist ja selle kultuurist” (autor Jaan Lahe), „Maavarad – kaevandada või maapõue jätta?” (Erik Puura) ja „Seto kultuur: eksootiline võõras ja lähedane oma” (Andreas Kalkun).

Pole lugenud? Osta (e-)ajakiri e-poest www.loodusajakiri.ee!

2 See on looduses leiduvatest keemilistest elementidest teadaolevalt kõige vähem levinud. Maakoos aratakse olevat seda alla 30 grammi. **Milline keemiline element?** Kuna puhast elementi on väga keeruline pildistada, siis on lisatud foto mineraalist, milles võib esineda ka küsitav element.



3 See 96-aastaseks elanud kirjanik on eeskätt tuntud ühe 8-osalise raamatusarja autorina, mille esimene osa ilmus 1934. aastal ja kaheksas osa 1988. aastal. Peamiselt sarja esimese raamatu põhjal valminud film oli edukas, kuid kirjanikule see ei meeldinud ning ta keeldus seetõttu ka järjekordsete filmide tegemisest. **Kes oli see kirjanik?**

FOTOD: WIKIPEDIA



4 See tähtkuju oli tuttav juba babülonlastele ning on üks Ptolemaiuse poolt kirjeldatud 48 tähtkujust. Tähtkujus asub udukogu, kus on mõõdetud universumi kõige madalamad looduslikud temperatuurid. **Mis tähtkuju see on?**



MÄLUSÄRU 3/2018 VASTUSED

1. Owain Glyndŵr (inglise-päraselt Owen Glendower)
2. Banksi kibuvits (*Rosa banksiae*), ka Lady Banksi kibuvits
3. Martenot' lained (Ondes Martenot).
4. Francisco Suárez (1548–1617).
5. Coventry katedraal (avamisel kanti ette Benjamin Britteni „Sõjareekviem”).

● Mälusäru auhinnaraamatu „Sõna vägi on suurem kui sõjavägi” võitsid EPP HÄRM, MARTIINA VIIL ja HELIN PÖLDVE.



✍ Jevgeni Nurmla, Indrek Salis
mälumängurid

5 Küsitav mees oli üks Napoleoni edukamatest kindralitest, kes osales paljudes võidukates lahingutes. Ta oli ka üks Napoleoni lähedasemaid sõpru, kes ühena vähestest võis keisrit sinatada. Tema keha on maetud Pariisi Panteoni, süda aga Montmartre'i kalmistule. **Kellest on jutt?**

VASTA JA VÕIDA RAAMAT!

Vastanute vahel loosime välja kolm raamatut „Parimad asjad maailmas on tasuta” kirjastuselt KOOLIBRI.

➔ Koos vastustega andke toimetusele teada ka selle numbrile lemmiklugu.

VASTUSEID

ootame 15. augustiks aadressil Endla 3, Tallinn 10122 või horisont@horisont.ee.

NB! Vastuste juurde kirjutage auhinna-loomis osalemiseks kindlasti oma mobiiltelefoni number ja postiaadress.

MÄLUSÄRU rubriiki toetab kirjastus Koolibri.



Lennureisid:

PARIIS 16.-19.08.2019. HIND AL 780 €
**MUUSIKAPEALINN VIIN JA WIENER
 RESIDENZORCHESTERI KONTSERT** **UUS!**

25.-28.07.2019. HIND AL 650 €

PATMOS - KORINTOS - ATEENA 18.-25.09.2019.
 HIND AL 1100 €. REISISAATJA DR ARNE HIOB.

SIBER JA BAIKAL **UUS!** 30.07-8.08.2019.
 HIND AL 1600 € REISISAATJA EINIKE SOOVÄLI.

ODESSA **UUS!** 24.-28.09.2019. HIND AL 650 €

USBKISTAN **UUS!** **TAŠKENT-HIIVA-
 BUHHAARA-KÖZÖLKUM-
 SAMARKAND**

(KÕIK HINNAS). HIND AL 1700 €
 REISIJUHT GUIDO PAOMEES.

PÜHA MAA IISRAEL

21.-29.03.2020. HIND AL 1350 €



SAKSAMAA JÕULUTURUD JA ADVENT

M.Lutheri ja J.S.Bachiga seotud paikades 28.11-05.12.2019.
 HIND AL 1200 € Reisijuhid Arne Hiob ja Andres Uiho

JORDAANIA 16.-25.04.2020 (KÕIK HINNAS).

HIND AL 1950 €. REISIJUHT DR. ARNE HIOB

NÄDAL ROOMAS 14.-20.05.2020. HIND AL 1050 €.
 REISIJUHT DR. ARNE HIOB

Bussireisid:

PETERBURI 18.-21.07; 15.-18.08; 19.-22.09.2019.
 HIND AL 280 €

NÄHTUD JA NÄGEMATA PETERBURI **UUS!**
 22.-25.08.2019. HIND AL 350 €

VIIBURI - PETERBURI 1.-4.08.2019. HIND AL 280 €

KALININGRAD JA JANTARNY

2.-5.08.2019. HIND AL 285 €

AHVENAMAA 28.-31.07.2019. HIND AL 250 €

VALGEVENE RINGREIS 13.-18.08.2019

(KÕIK HINNAS). HIND AL 435 €

PETSERI - PIHKVA - NOVGOROD

25.-28.07.2019. HIND AL 280 €

LEEDU 8.-11.08.2019. HIND AL 280 €

FÄNNIREIS VÖRKPALLI EM-ILE HOLLANDIS

11.-20.09. HIND AL 740 € (MÄNGUDE PILETID HINNA SEES)

RIIA VALGUSFESTIVAL «STARO RIGA»

16.-17.11.2019. HIND AL 120 €

Eestimaa:

PÕHJARANNIKU PÄRLID

19.07, 30.08.2019. HIND AL 55 €

REISISARI EESTIMAA KIRIKUD JA ORELID:

VÕRU- JA PÕLVAMAA 23.-24.08.2019.

HIND AL 160 €

PEIPSIÄÄRE 21.09.2019. HIND AL 55

HIIUMAA 3.-4.08.2019. HIND AL 145 €

SAAREMAA JA KURESSAARE MEREPAEVAD

10.-11.08.2019. HIND AL 145 €

VORMSI 13.07, 10.08.2019. HIND AL 50 €

KIHNU 20.07; 10.08.2019. HIND AL 95 €

RUHNU 24.-26.07.2019. HIND AL 215 €

NOAROOTSI JA HAAPSALU

24.08.2019. HIND AL 45 €

SETO KUNINGRIIGI PÄEV

3.-4.08.2019. HIND AL 130 €

KIRDE-EESTI 20.07.2019.

HIND AL 55 €

PEIPSI RANNIK - KALLASTE

LAAT 24.08; **VARNJA LAAT** 14.09.2019.

HIND AL 50 €

PAUNVERE VÄLJANÄITUS JA LAAT

21.09.2019. HIND AL 45 €

SILMUFESTIVAL NARVA-JÕESUUS

28.09.2019. HIND AL 45 €

LINDORA LAAT 28.10.2019. HIND AL 50 €



Teatrireisid:

SAAREMAA RINGREIS JA OOPERIPÄEVAD

26.-27.07.2019. HIND AL 159 €

NARVA JA «KREMLI ÖÖBIKUD»

19.-20.08; 20.-21.08; 25.-26.08.2019. HIND AL 170 €

NARVA OOPERIPÄEVADE ETENDUS

«NORMA» 31.08.2019. HIND AL 70 €

KOGUPEREMUUSIKAL «JUKU»

(JUKU ANEKDOOTIDE AINETEL),

NARVA OOPERIPÄEVAD 7.-8.09.2019.

HIND AL 160 € (TÄISKASVANUD), 90 € (LAPS)

KINDEL JA TURVALINE KATUS EESTI KATUSEMEISTRILT EESTI KODULE

Mõõdame, toodame, paigaldame ja vastutame



AS TOODE KATUSEABI:
TELEFON: 659 9400, 800 7000

www.toode.ee
e-kiri: toode@toode.ee



AS Toode meistrid valmistavad kõige keerulisemad plekitööde erilahendused ka nõudlikeimatele klientidele. Ajalooliste plekkdetailide taastamine või keeruliste katuseühenduste loomine – leiame lahendused ja teeme ära, sest see on meie igapäevatöö.
2019. aasta jooksul AS Toode paigaldatud katustele **TASUTA** 1-aastane lisagarantii!