EESTLASED TUMEAINET OTSIMAS

ERINÄOLINE AAFRIKA

MARGUS PUNAB MEESTE TERVISEST

horisont

RIIKLIKULT TUNNUSTATUD TEADUSE POPULARISEERIJA 2017

2 / 2018 ■ MÄRTS-APRILL ■ HIND 4.90 ■ 52. AASTAKÄIK

ALLVEELAEVA KALEV JÄLIL

UNIKAALNE KEEMIALABOR

LOOMAKAITSE 19. SAJANDI LIIVIMAAL

VANAD SEINAPILDID KÕNELEVAD

ISSN 0134-2282
9 770134 228007

AIN KALLIS ILMAST JA KÄITUMISEST

KIRJANIK ANTI SAAR ENDAST JA TEADUSEST

KUS ON PLEKITÖÖDE PIIR?

Tuleme kohale ja mõõdame. Valmistame ning paigaldame. Ümber Eesti.

Printech

Eristu unikaalse ja
soodsa piiritõkkega!

25 aastat kogemusi

A&M Toode

VÕTMED KÄTTE PLEKITÖÖD

NÜÜD KA UUS, KAITSEVÄRVI MUSTER!

AS TOODE PLEKIABI

Tel: 659 9400, 800 7000

www.toode.ee/printech • toode@toode.ee

horisont
52. AASTAKÄIK

RIIKLIKULT TUNNUSTATUD TEADUSE POPULARISEERIJA 2015
RIIKLIKULT TUNNUSTATUD TEADUSE POPULARISEERIJA 2017

2/2018
märts-aprill

SELLES NUMBRIS

Vello Mäss
Ring tõmbub koomale: jäljetult kadunud allveelaeva Kalev otsingul 12
1941. aasta oktoobris jäljetult kadunud Kalevi vrakki on tulutult otsitud aastakümneid. Kas oleme viimaks Kalevi jälil?

Ulrike Plath, Kaarel Vanamölder
Loomad suurlinnas: loomakaitse ja loomaõiguslus 19. sajandi Liivimaal 32
1861. aastal rajati Riias Vene tsaaririigi esimene loomakaitseühing – Riia loomade piinamise vastu võitlemise selts.

Ulvar Käärt
Labor, kus põlevkivist pigistatakse välja väärt molekule 38
Erinevad keemiatööstusharud otsivad võimalusi, kuidas saada põlevkivist võimalikult hästi ja tasuvalt kätte selle ihaldatud orgaaniline osa.

Antti Tamm
Tumeaine meis ja meie ümber 48
Tumeaine võib põhjustada vähki! Tumeaine võis hukutada dinosaurused! Kui tõsiselt peaks neid viimasel ajal teadlaste sulest ilmunud väited võtma?

HORISONT KÜSIB

Üksainus küsimus 8
Jaak Jaagus
Mis on pommtsüklon?

Intervjuu 22
Meeste tervisest
Tartu ülikooli kliinikumi androloogiakeskuse (meestekliiniku) juhi Margus Punabiga vestles Ulvar Käärt.

Mina ja teadus 29
Kirjanik Anti Saar

SIIT- JA SEALTPOOLT HORISONTI

Piret Pappel. Autismi loodetakse diagnoosida vereprooviga 3

Maaülikoolis alustas tööd unikaalne toidulabor 4

Tartu ülikooli teadlase uuring „geneetilistest tulekahjudest" avaldati mainekas teadusajakirjas 4

Katseklaasi-lehmabeebi kepsleb rõõmsalt aedikus 5

Piret Pappel. Miks kukk kiredes kurdiks ei jää? 6

Internetti lülitatud lelude varjatud ohud 9

Teaduse elutööpreemia said Mall Hiiemäe ja Agu Laisk 10

Mida hakata peale punase mudaga? 41

Sõna lugu 7
Udo Uibo. Taaler ja dollar

Muuseumipärl 11
Etalonid Tartu ülikooli muuseumis

Teine maailm 20
Kristallid vananeval nitrotselluloosil

Dokument kõneleb 30
Pilt kui allikas – millest kõnelevad vanad seinapildid?

Ain Kallis. **Ilm ja käitumine** 42

Eesti teadus 100 44
Eestist saab moodne teadusriik

Aafrika 46
Aafrika – kaugelt ja lähedalt

Kosmosekroonika 54

OLÜMPIAAD

Ahto Truu 56
Informaatikavõistlused

Karin Hellat, Andres Ainelo 57
Eesti noorte edu loodusteaduste olümpiaadidel

PRAKTILIST

Raamat
Tiit Kändler 59
Venemaa katsetas Humboldti visadust

Tiit Kändler 60
Suure Üllataja põnev maailm

Enigma 62
Pindalade suhted ilma juurte ja trigonomeetriata

Ristsõna 63

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

ERAKOGU

Moodsal ajal, mil internet meid teabega üle kallab ning reis maailma teise otsa üldjuhul vaid ühe ööpäeva sisse mahub, tavatsetakse öelda, et maailm muutub üha väiksemaks. Ideaalis võiks see tähendada, et selles peopessa või internetiaknasse mahtuvas maailmas on üldise teadmiste kasvu ja levikuga käsikäes pidevalt paranenud ka meie arusaamad teistest kultuuridest ja rahvastest. Ja eks teatud mõttes ongi, sest vaevalt leidub meie seas enam neid, kes arvavad, et Aafrika põliselanikud on trumme taguvad kannibalid, nagu veel 19. sajandil eestikeelsest perioodikast lugeda võis.

Ometi on meil ilmselt just Aafrika kohta säilinud iganenud mõttemalle rohkem kui ühegi teise regiooni kohta maailmas, ning nagu möönab käesolevas Horisondis ajaloolane Karin Veski, kipuvad selle kontinendiga seotud negatiivsed kuvandid olema vägagi elujõulised. Selliste kuvandite tekkepõhjusi aitab mõista ekskurss ajalukku, millega Karin Veski sel korral Horisondi veergudel algust teeb, andes ühtlasi avalöögi ajakirja uuele rubriigile. Rubriigi eesmärk on tutvustada lugejaile lähemalt nii Aafrika ajalugu ja kultuuri kui ka sealset loodust, ning leida kokkupuutepunkte, mis meid selle kauge regiooniga ühendavad.

Kokkupuude vähendab võõristust, murrab müüte ja tekitab huvi, ning kui juttu on Aafrikast, siis võib sellest kokkupuutest kergesti välja kasvada armastus – just Aafrikat külastanud inimesi olen tihtipeale kuulnud ütlemas, et nende süda jäi sellele mandrile (ja seda hoopis teises mõttes kui Livingstone'il). Sest mis see muu neid ikka Aafrika rahvusparkide suurejooneliste vaadete ja ainukordsete elukate juurde tagasi tõmbab. Selle eest, et me seda kõike 21. sajandi hakul aga üldse veel imetleda saame, tuleb tänulik olla kõigile neile tuhandetele entusiastidele, kes 19. sajandist alates oma elu Aafrika loomariigi ja loodusmaastike säilitamisele pühendasid.

Eestiski hakati looduskaitse korraldamisega tõsisemalt tegelema 19. sajandil ning järgmise hakul loodi Vaika linnuriigi kaitseks siinmail esimene looduskaitseala. Inimeste suhtumine metsikusse loodusesse oli vaid mõne aastakümne jooksul teinud läbi otsustava muutuse – nagu ajaloolased Ulrike Plath ja Kaarel Vanamölder selles ajakirjanumbris kirjutavad, söödi Baltimaades veel 19. sajandi keskpaiku meelsasti erinevaid laululinde, keda selleks otstarbeks püüti ja turul müüdi. Lähemalt võtavad nad artiklis vaatluse alla aga need eetilised ja moraalsed küsimused, mis sel perioodil koduloomade julma kohtlemise ja elusloomadega tehtud katsetega seoses esile kerkisid – nagu loost selgub, pandi 19. sajandil siinmail alus ka loomakaitseliikumisele, mille esmane eesmärk oli pehmendada inimese toorest ja tahumatut hinge.

Eeltoodule lisaks ajab varakevadine Horisont saladuslikult merepõhja kadunud allveelaeva Kalev jälgi; uurib, milliseid tarkusi mehed oma tervise eest hoolitsemisel silmas peaksid pidama; kummutab süüdistusi, nagu oleks just tumeaine süüdi vähkkasvajate tekkes ning räägib veel paljust muust huvitavast – ja seda kõike ikka selleks, et avardada lugejate silmapiiri.

Head lugemist! •

Helen Rohtmets-Aasa, toimetaja
helen@horisont.ee

ESIKAANEL: Allveelaev Kalev sildumas Sõjasadama kai äärde 1. juunil 1937. Foto: EESTI MEREMUUSEUM

EESTI TEADUSTE AKADEEMIA

horisont

Ulvar Käärt, peatoimetaja
ulvar@horisont.ee

Helen Rohtmets-Aasa, toimetaja
helen@horisont.ee
Geda Paulsen, keeletoimetaja
geda@horisont.ee
Kersti Tormis, kujundaja
kersti@horisont.ee
Helen Lehismets, reklaamijuht
tel 610 4106,
reklaam@loodusajakiri.ee

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

Tellimine: 610 4105,
loodusajakiri@loodusajakiri.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, 2018
Trükkinud Printall AS

4041 0820
Trükitoode

HARIDUS- JA TEADUSMINISTEERIUM

Ajakiri ilmub
haridus- ja teadusministeeriumi
toetusel

PIXABAY

Autismi loodetakse diagnoosida vereprooviga

Inglismaal Warwicki ülikoolis arendatakse analüüsimetoodikat, millega laboris autismi jälile saada. Ajakirjas Molecular Autism ilmunud uurimuse autorid loodavad, et meetod võimaldab autismi diagnoosida võimalikult täpselt ja varakult.

Autism, mida eesti keeles nimetatakse ka endassesulgumuseks, on üsna omamoodi psüühikahäire – autistlik inimene elab oma mõtteilmas. Samas on see spektrihäire ehk kõik autistid on väga erinevad. Autistid võivad olla ülitundlikud näiteks maitse, lõhna ja valguse suhtes, samas leidub ka neid, kes tajuvad aistinguid keskmisest inimesest palju kehvemini. Neil võivad olla õpiraskused ja kõnehäired, mõnel aga on ülihea mälu või mingi muu eripärane andekus. Osa autiste suudab igapäevaeluga kenasti hakkama saada, kuid paljud vajavad kogu elu jooksul tugiisikut ja pidevat psühholoogi või psühhiaatri tuge.

Autismi tekkepõhjuseid ei osata paljudel juhtudel selgitada. Pärilikud tegurid on taustal ilmsed umbes kolmandikul juhtudest. Ülejäänud autismijuhud on keskkonnamõjurite ja erinevate geneetiliste tegurite kombinatsioon. Lisaks võib oma roll olla epigeneetilistel põhjustel, kus keskkond mõjutab geenilülliteid ja seeläbi geenide avaldumist.

Autismispektri häiret diagnoosida on samuti üsna raske. Mõnikord võivad autistlikud jooned avalduda juba rinnalapseeas, kuid osal lastel avalduvad need alles 2. või 3. eluaastal. Diagnoosi panemiseks on vaja pisikest patsienti ja tema käitumist põhjalikult jälgida. Seetõttu jahivad teadlased juba mõnda aega biomarkereid, mille toel seda keerukat häiret laboris tuvastada saaks.

Warwicki ülikooli teadlased keskendusid oma uuringus oksüdeerumis- ja suhkurdamisprotsessides (*glycation*) muundatud valkudele. Analüüsitud vere- ja uriiniproovid olid pärit 38-lt autismidiagnoosiga lapselt, kontrolliks kasutati 31 tervet last. Andmete töötlemiseks kasutati masinõppealgoritmi, mille abil otsiti proovitulemustest autismile iseloomulikke mustreid, et kindlaks teha häire nii-öelda biokeemiline sõrmejälg. Valkude tasakaalu häirumist ja niinimetatud proteotoksilist stressi on autismiga seostatud varemgi. Algoritm leidis, et autismispektri häirega lastel on vereplasma valkudes mitmeid erisusi, näiteks leidub seal rohkem ditürosiini, mis on oksüdatiivse kahjustuse tunnusmolekul. Autistide vereproovid viitavad ka sellele, et häire tekitajaks võivad olla aminohapete transpordisüsteemi pärilikud rikked.

Algoritm leidis, et autismispektri häirega lastel on vereplasma valkudes mitmeid erisusi, näiteks leidub seal rohkem ditürosiini, mis on oksüdatiivse kahjustuse tunnusmolekul. Tarkvara suutis autistide ja tervete vahel vahet teha 84–92-protsendilise tõenäosusega.

Tarkvara suutis autistide ja tervete vahel vahet teha 84–92-protsendilise tõenäosusega. Uurijate hinnangul pole nii suurt täpsust varem saavutatud. Samas möönavad nad, et katset tuleb korrata suuremas mahus, sest esialgne valim oli väga väike.

Warwicki ülikooli uurimisrühma artiklit luges ka Tallinna tehnikaülikooli (TTÜ) keemia ja biotehnoloogia instituudi molekulaarbioloogia professor Tõnis Timmusk.

„Autismispektri haigusi on viimastel aastatel päris intensiivselt uurima hakatud. See on geneetiliselt väga heterogeenne haiguste grupp, kus erinevates patsientides võivad olla muteerunud väga erinevad geenid. Need muteerunud geenid kodeerivad valke, mis on sageli seotud selliste bioloogiliste protsessidega nagu neuronite ühenduste (sünapsite) töö regulatsioon, neuronite ja gliiarakkude vaheline adhesioon ning geenide transkriptsioon ja translatsioon.

Meie töögrupp TTÜ-s on uurinud üht transkriptsioonifaktorit TCF4, mille mutatsioonid ja variatsioonid on seotud skisofreenia, vaimse alaarengu ja autismispektri haigustega. Ka see töö pälvis palju tähelepanu.

Biomarkerite vereteste üritatakse samuti intensiivselt välja töötada. Selleski uurimuses viidatakse mitmele varasemale tööle. Kuigi ma pole veretestide alal spetsialist, usun, et tõeliselt hea testi väljatöötamine võtab veel aega," kommenteeris Timmusk. •

Maaülikoolis alustas tööd unikaalne toidulabor

EESTI MAAÜLIKOOL / MARI-LIIS KOEMETS

Äsja avatud toidulabor võimaldab katsetada väikeste toidukogustega

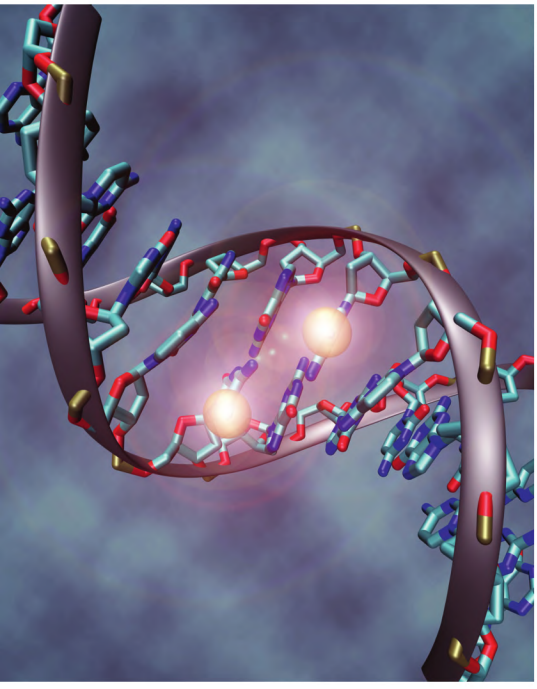
Eesti maaülikooli toiduteaduse ja toiduainete tehnoloogia õppetoolis avati laborikompleks, mis võimaldab tudengitel õpitut kohe praktiliselt ellu viia ja esmakordselt kasutada tootearenduses väga väikeseid tooraine-koguseid.

Maaülikooli toiduteaduse ja toiduainete tehnoloogia õppetooli dotsent Ivi Jõudu sõnul on uus laborikompleks Eestis ainulaadne, kuna ühe tervikuna töötavad siin lisaks uuenenud mikromeiereile ka lihatehnoloogia, jookide-, pagari- ja kondiitritoodete tehnoloogia ning teadusuuringute laboratooriumid. Väiksemas mõõdus laboriseadmed võimaldavad kasutada ka tavapärasest väiksemaid toorainekoguseid. „See annab suurepärased võimalused õppetöö ja täiendkoolituste ning teadus- ja rakendusuuringute, sealhulgas tootearenduse läbiviimiseks toiduainete tehnoloogia valdkonnas," rääkis Jõudu.

Jõudu lisas, et mikrobioloogia laboreid on täiendatud molekulaarse mikrobioloogia ning fermenteerimisprotsessiside läbiviimise seadmetega. „Uued seadmed võimaldavad nii erinevaid toiduaineid kui ka protsesse süvitsi uurida," täpsustas ta.

Eesti maaülikool / Horisont

Tartu ülikooli teadlase uuring „geneetilistest tulekahjudest" avaldati mainekas teadusajakirjas



WIKIPEDIA

Hiljuti Cambridge'i ülikoolis doktorikraadi kaitsnud ja nüüd Tartu ülikoolis bioinformaatika teadurina töötav Kaur Alasoo uuris doktoritöös, millest keerulised geenihaigused alguse saavad ja kuidas neid tulevikus vältida.

Alasoo doktoritöö põhjal kirjutatud teadusartikli avaldas jaanuari lõpus mainekas geeniuuringuid koondav ajakiri Nature Genetics. Piltlikult väljendades annab Alasoo uurimistöö uusi teadmisi selle kohta, mis meie organismis „tulekahjusid" põhjustab ja kuidas geenid meid mõnikord haigeks teevad. „Tulekahjude" all peab noor teadlane silmas komplekshaigusi, nagu näiteks diabeet, depressioon, artriit või südameinfarkt. Nii nagu tulekahjude puhul, on ka neil haigustel harva üks selge ja kindel põhjus. „Tänu suurtele geeniuuringutele suudame hinnata mitmete haiguste geneetilisi riske. Ent riskihinnangust on väga vähe kasu, kui me ei tea, mis seda riski põhjustab ja kuidas seda riski maandada," rääkis Alasoo.

See tähendab, et sageli me teame, et mingi kindla geenivariandi ja haiguse vahel on seos, aga me ei tea, miks see seos seal on. Seega, kui geneetikud näevad kolmest miljardist tähest koosnevas genoomis näiteks suuremat Alzheimeri tõve või mitmiskleroosi riski, ei oska nad öelda, millest see risk tuleb või mida inimene peaks haiguse ennetamiseks ja riskivariantide mõju avaldumise vältimiseks tegema. Just sellele probleemile Alasoo teadustöö lahendust leida aitabki.

Kaur Alasoo ja tema Inglismaa kolleegid Sangeri instituudis on esimesed, kes näitasid, et osa nn pärilikkusainet mõjutavaid geenilüliteid on sisse lülitatud juba enne, kui nende mõju geenidele nähtavaks muutub, ning „lüliti" asend võib mõjutada geeni sisselülitamist sõltuvalt keskkonnas toimunud suurtest muutustest.

Tartu ülikool

Katseklaasi-lehmabeebi kepsleb rõõmsalt aedikus

Jaanuari viimasel nädalavahetusel sündis Tartu Agro Rahinge farmis ligi 50-kilone lehmvasikas, kes näeb välja ja käitub nagu täiesti tavaline temaealine vissi.

Eriliseks muudab vasika aga tema siia ilma saabumine. Tegemist on nimelt esimese lehmvasikaga Eestis, kes on saadud nn OPU-tehnoloogiaga elusloomalt punkteeritud munaraku kehavälise viljastamise, kultiveerimise ja embrüosiirdamise meetodil. Maaülikooli veterinaariateadlased soovivad selliste katsetega välja arendada veise embrüote kehavälise tootmise teenuse, et tihendada teadlaste ja praktikute koostööd ning parandada põllumajandussektori konkurentsivõimet.

Maaülikooli tõuaretuse ja biotehnoloogia õppetooli nooremteadur Elina Mark kinnitas, et tegemist on kolmanda sellelaadsel meetodil sündinud vasikaga Eestis. Esimene pullvasikas sündis mullu augustis ja tema on juba tubli noorloom. Teine pullvasikas nägi ilmavalgust 2. jaanuaril ja 27. jaanuaril sündis lõpuks ka oodatud lehmvasikas.

Meetod kui selline on lihtsustatult öeldes karja tippgeneetika maksimaalne kasutamine piima- ja lihatootja huvides, selgitas Mark. Nimelt valib farmi juht välja parimate geneetiliste omadustega doonorlehmad, kellelt võetakse munarakke. Rakud viljastatakse laboris ja neist kasvatatakse seitsme-kaheksa päeva jooksul katseklaasis väikesed embrüod. Seejärel saab embrüoid kas külmutada või retsipientloomadele värskelt siirdada. Üheksa kuud hiljem mullikas või lehm poegib.

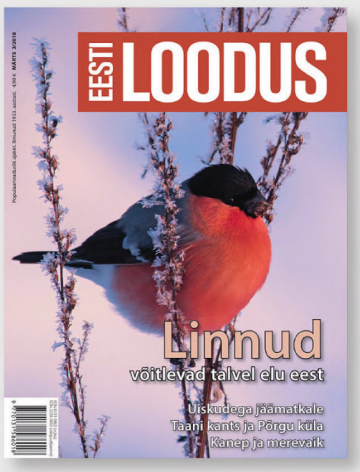
EESTI MAAÜLIKOOL / ANDRI KÜÜTS

Erilisel moel siia ilma saabunud vasikas on pildil vasakpoolne

Katsed tehnoloogia väljatöötamiseks algasid maaülikoolis poolteist aastat tagasi. Kohe ei hakatud viljastatud munarakke siirdama, vaid esmalt tehti laborikatseid ja pandi paika protseduurid. Seejärel tehti esimene embrüosiirdamine ning mullu 9. augustil sündis esimene selle tehnoloogia abil saadud pullvasikas. Hetkel kannavad nn katseklaasibeebit veel üheksa lehma.

Eesti maaülikool / Horisont

Alates aprillist vormistab tellimusi EXPRESS POST
www.tellimine.ee
tel: 617 7717



APRILLIS SOODUSHINNAD!

PIXABAY

Miks kukk kiredes kurdiks ei jää?

Kanad ja kukk on need linnud, keda kujutatakse vaiksest ja rahulikust maaelust vestvates pildiraamatutes. Päriselus on kuked nii lärmakad, et peavad oma kuulmist iseenda kiremise eest kaitsma, kirjutavad Belgia teadlased ajakirjas Zoology ilmunud artiklis.

Antwerpeni ja Genti ülikooli bioloogid panid kolmele kukele kaela mikrofoniga salvestusseadme ning analüüsisid lindistatud kiremist. Selgus, et kukelaulu intensiivsus võib ulatuda 130 detsibellini. Umbes sama tugevat heli tajub startiva reaktiivlennuki lähedal seisja. Tuletame võrdluseks meelde, et inimese sosistamine jääb umbes 20 detsibelli ja tavaline kõne umbkaudu 50 detsibelli piiresse.

Ühe uuritud kikka laul küündis kogu-ni 143 detsibellini. Nii tekib õigustatud küsimus, kas kukk võib ise oma häälitsusest kurdiks jääda. Selle selgitamiseks tulid teadusele appi juba elu kaotanud kukk ja kana. Nende kuulmekäike uuriti mikrotomograafia abil, mis lubab elunditest kiht kihi haaval täpse pildi saada.

Selgus, et kuke kuulmekäik töötab nagu kellavärk. Kui kikas kiremiseks noka pärani ajab, sulgub osa kuulmekäigust, lisaks on kuke trummikile osaliselt kaetud pehme koega. Kaitsemehhanism on tekkinud loodusliku valiku survel. Kuked kirevad ju selleks, et kõikidele võimalikult valjult märku anda: „See on minu õu, minu kodu, minu kanad!“ ja konkurendid eemale peletada. Tugevama häälega isased olid edukamad siis, kui nende kuulmine omaenda lärmakuse all kannatada ei saanud.

Kukelaulu intensiivsus võib ulatuda 130 detsibellini. Kui kikas kiremiseks noka pärani ajab, sulgub osa kuulmekäigust, samuti on kuke trummikile osaliselt kaetud pehme koega.

Koljude uurimine paljastas ka selle, et kanadel selliseid vägevaid kaasasündinud kõrvatroppe pole. Tugeva müra korral muutub kana kuulmekäik pisut kitsamaks, kuid ei sulgu nii suures ulatuses kui kukel. Põhjus on ilmselt sellest, et nende enda kaagutamine ületab harva 70 detsibelli. Kuke kiremist aga kuulevad kanad tavaliselt mõne meetri kauguselt, mis nende kuulmerakkudele enam nii ohtlik ei ole. Senikaua, kui kukk kanale otse kõrva ei kire, on kõik korras.

Samuti tasub märkida, et lindude sisekõrva kuulmisrakkude taastumisvõime on tunduvalt parem kui inimesel ja teistel imetajatel. Näiteks avaldati möödunud aastal vangistuses kasvanud loorkakkudega tehtud uuring, millest selgus, et ka üks suisa 23-aastane kakk kuulis sama hästi kui tema noored liigikaaslased.

Inimesel sellist võimet pole ja seega tasub täiesti kõrist kisava kikka juurest eemale hoida. Ning enam pole imestada, miks vanapõhjala mütoloogias kuulutasid ragnaröki tulekut just kolm kukke ning eri maade pärimuses on kuked kurja eemale peletanud.

Uurimusega tutvus ka Tartu ülikooli zooloogia osakonna teadur Marko Mägi, kes juhatab linnuökoloogia välilaborit. Kas sarnane kaitsemehhanism võiks ka teistel liikidel esineda?

„See 140 ja rohkemgi detsibelli kõlab hirmutavalt, ma poleks uskunud, et see hääl nii vali on. Pole siis ime, et mingisugune kaitsemehhanism on tekkinud. Raamat „Handbook of Birds Biology“ kirjutab lindude kuulmise kohta, et lindude kuulmekilele kinnitub luu nimega *columella* (kuulmetulbake), mis annab omakorda võnked edasi keskkõrva. Kuulmekile juures on väike lihas, mis tõmbub liigvaljude helide korral kokku ja pärsib sellega kuulmetulbakese liikumist ning seega ka helide jõudmist keskkõrva. Kindlasti võib see süsteem linnuliigiti varieeruda, kuid üldiselt peaks selline kaitsemehhanism lindude puhul universaalne olema. Ilmselt töötab see ka siis, kui lind ise liialt valjult kisab.“ •

Piret Pappel

Taaler ja dollar

Tallinna Pühavaimu koguduse õpetaja Georg Müller küsis 1601. aastal kirjapandud jutluses: *Kuÿ peax hend üx Inimene röÿmustama, kuÿ tæmalle mitto tuhat Talerit echk Kuldpenningit saab antuth?* See on sõna *taaler* esimene teadaolev kasutus eesti kirjakeeles. Ja ega see sõna meil palju eakam olla saagi, sest ta pole kuigivõrd vanem ka saksa keeles, kust ta eesti keelde on laenatud.

Taaler oli 16.–18. saj Euroopa üks tähtsamaid kaubandusmünte, mis on jätnud jälgi tänapäevalgi kasutatavaisse vääringunimetustesse. Saksa sõna *Taler* (20. saj alguseni kirjakeeles ka *Thaler*) tekkis 16. sajandil. Tolle sajandi algul oli Böömimaal hakatud kaevandama hõbedat ja hõbedakaevanduse juurde Sankt Joachimsthalis ehk lihtsalt Joachimsthalis tekkis samanimeline asula (praegu Jáchymov Tšehhi Vabariigis Karlovy Vary maakonnas). Joachimsthali hõbedast hakati vermima kuldkuldna väärtusele vastavaid hõbemünte, mida materjali leiukoha järgi nimetati esialgu *Joachimsthaler*'iks, varsti aga juba lühenenud kujul lihtsalt *Thaler*'iks.

Sankt Joachimsthal tähendab eesti keelde tõlgituna Püha Joakimi orgu ning *Joachimsthaler*'i lühikuju *Thaler* lähtub õigupoolest saksa sõnast *Tal* (varem *Thal*) 'org'. Püha Joakim on kristliku traditsiooni järgi neitsi Maarja isa ja Jeesus Kristuse vanaisa. Taalri esiküljel oligi esialgu kujutatud Püha Joakimit, tagaküljel aga Böömimaa vapilõvi. Mündil kujutatud lõvi järgi on hiljem nime saanud Rumeenia ja Moldaavia leu ning Bulgaaria lev, mis asjaomastes keeltes tähendavad lihtsalt lõvi. Püha Joakimi nimest lähtub aga taalri vene vaste nimetus jefiimok (*ефимок*).

Tuntuim ja tähtsaim taalrist võrsunud vääringunimetus on siiski dollar, mis Ameerika Ühendriikides on ametlikult käibel alates 1792. aastast ning Ameerika eeskujul on võetud kasutusele mitmel pool mujal. Dollari nimetus on laenatud tõenäoliselt hispaania keelest, peeso omaaegsest paralleelnimetusest *dolaro*, mis omakorda pärineb hollandikeelsest taalrinimetusest. Eesti keelde jõuab sõna *dollar* 19. saj keskel saksa keele vahendusel. Näiteks Perno Postimees selgitab 5. märtsil 1858: *üks Dollar on surem, kui meie höbberubla.* Ja 12. novembril 1858 veel kord: *Dollar on peäle höbberubla.* •

Udo Uibo, keelemees

WIKIPEDIA

Böömi Joachimsthaler 1525 oli esimene taaler. Taalri esi- ja tagakülg

HORISONT KIRJUTAS

50 aastat tagasi

HORISONT 3/1968, LK 21

Paisuvat universumit kujutava kaaneillustratsiooniga Horisont vahendab ajakirjas „Sovetski Sojuz" ilmunud unikaalseid lähivaateid südamest:

„160 000 kilomeetrit – selline on inimese veresoonte üldpikkus. Südant ennast, keskust, kuhu need tuhanded kilomeetrid kokku jooksevad, on anatoomiaatlaste piltide põhjal harjutud ette kujutama võimsa paksuseinalise lihasena. Leningradi arsti Samoilova „südamepildid" erinevad tunduvalt seninähtuist. Originaalse metoodika abil koostatud mudelid kujutavad südant kui käsnataolist, veresoontest läbi põimunud moodustist."

40 aastat tagasi

HORISONT 4/1978, LK 25

Ornitoloog Tiit Randla tutvustab kaljukotkast kui linnuriigi kuningat:

„Kuigi on olemas veel suuremaid röövlinde kui kaljukotkad, tunnustatakse just teda linnuriigi kuningana. Ta on teiste hiiglaste seas kõige tuntum, kõige auväärsem ja kõige laiema levilaga kotkas. [---] Väljaõpetatud jahikullina murrab ta õhust pikeerides hundi selgroo, väikestest antiloopidest või rebastest kõnelemata. Eesti looduses elab vähemalt 15 paari kaljukotkaid."

Vahepeal on kaljukotkaste käekäik paranenud ja Kotkaklubi viimaste andmete järgi pesitseb täna Eestis 50–60 kaljukotkapaari.

30 aastat tagasi

HORISONT 2/1988, LK 17

Bibliograaf Leili Gasman leiab, et teadusajakirju ei ähvarda väljasuremine:

„Viimase kahe aastasaja jooksul toimunud teaduse ja tehnika edasiminek oleks mõeldamatu ilma väljaanneteta paberil. Ajakirjal leidub palju huvitavaid jooni: ta on odav ja peaaegu igavene, tekst ja illustratsioonid hästi loetavad-vaadatavad, teda saab lehitseda ning kergesti igale poole kaasa võtta. [---] Nii nagu areneb teadus, edenevad ja muutuvad ka teadusteavet levitavad ajakirjad oma sisult, vormilt ja ülesehituselt. Küllap pole siis põhjust karta, nagu ähvardaks teadusajakirju sauruste saatus."

Kuigi praeguseks on suur osa teadusajakirjandusest kolinud elektroonilistesse kanalitesse, pole paberväljaanded oma tähtsust ja populaarsust kaotanud.

20 aastat tagasi

HORISONT 2/1998, LK 6

Horisondi kauaaegne toimetaja Rein Veskimäe kirjeldab, kust helilooja Urmas Sisask inspiratsiooni ammutab:

„Urmas Sisask ei loo muusikat mitte ainult oma emotsioonidest lähtudes, vaid nagu ta ise ütleb, Universum on täis muusikat, mida on vaja osata vaid kuulata ning üles kirjutada. Ja seda on õppinud ta ise tegema, sest kõik tulenevat gravitatsiooniseadusest. Gravitatsioon on see jõud, mis suudab tema tõdemuse järgi Universumi kõiki osi harmooniliselt võnkuma sättida. [---] Galaktikad, tähed, planeedid ja nende kaaslased on Universumi kui ühe hiigeloreli viled, mis helisid tekitavad."

Mis on pommtsüklon?

Pommtsükloni mõiste on uus. See on kasutusele võetud viimastel aastatel ja seda eelkõige ajakirjanduses, nii et tegemist pole teadusliku terminiga. Niimoodi on hakatud Ameerikas kutsuma selliseid atmosfääris esinevaid tsüklonikeeriseid, mille puhul toimub tsükloni keskel väga kiire õhurõhu langus. Pommtsükloni definitsioonis on antud isegi täpne määratlus – 24 või enam millibaari ehk hektopaskalit õhurõhu langust 24 tunni jooksul.

Sellist väga kiiret tsükloni arengut nimetatakse inglise keeles isegi *bombogenesis*'eks, mida võiks eesti keelde tõlkida kui „plahvatuslikku arengut". Selle tagajärjena kujuneb välja väga tugev õhurõhu gradient, mis põhjustab purustava toimega tormituuli. Tsükloniga kaasnevad ka tugevad vihma- või lumesajud. Kui selline tsüklon liigub suure kiirusega suurematele laiustele, siis kaasneb sellega näiteks Arktikas kiire ilma soojenemine ning mõnel juhul võib temperatuur tõusta üle nulli. Pommtsüklon võib liikuda ka kaugele lõunasse, põhjustades ebatavaliselt külma ilma ja lumesadu. Kõige iseloomulikum on selline situatsioon Põhja-Ameerikas. Reeglina tekivad tsüklonid ookeani kohal atmosfääri frondil, kui kokku puutuvad kaks väga erineva temperatuuriga õhumassi.

Võib diskuteerida sellise termini mõttekuse ja otstarbekuse üle. Pomm on ju selline asi, mis plahvatab ja tema killud põhjustavad suuri purustusi. Pommtsüklon iseenesest ei plahvata, kuid see on selline tsüklon, mis toob inimeste elutegevuse jaoks kaasa tõsiseid tagajärgi. Tugevast tuulest tekkinud purustused, sadude põhjustatud üleujutused ja lumesadudest tingitud transpordikatkestused tekitavad suurt materiaalset kahju. Mingil määral võib parasvöötmes esinevaid pommtsükloneid võrrelda isegi troopiliste tsüklonitega ehk orkaanide ja taifuunidega, kuigi pommtsüklonite hävitav toime ei ole samavõrd suur kui troopikas. On tõenäoline, et tulevikus leiab see termin senisest tunduvalt laiemat kasutust. Kui kliima soojeneb, suureneb aurumine ookeani pinnalt ning ühes sellega veeauru hulk atmosfääris, mille tulemusena suureneb omakorda veeauru kondenseerumise käigus vabaneva soojuse hulk. Palavama ilmaga on aga ka tsüklonaalsed protsessid intensiivsemad. •

JAAK JAAGUS
TARTU ÜLIKOOLI KLIMATOLOOGIA PROFESSOR

Internetti lülitatud lelude varjatud ohud

Kõikvõimalikud interaktiivsed ja otsapidi internetti ühendatud elektroonilised mänguasjad on muutumas üha populaarsemaks ning nende valik aina kirjumaks. Ent mida sellised vidinad endast tegelikult kujutavad?

EUROOPA KOMISJON

Viimastel aastatel müügile jõudnud internetiühendusega lelude hulk on jõudsalt kasvamas. Kui 2015. aastal küündis selle turuosa käive 2,6 miljardi euroni, siis aastaks 2020 prognoositakse mahu kasvu 10 miljardini. Võrguvidinate valik on lai, alatest nutikelladest kuni mängijaga suhtlevate kaisukarudeni. Kui selliste nutikate kaisuloomade või robotitega mängida, on need võimelised õppima ja arenema. Lapsega suhestumiseks võib neile abiks olla sisseehitatud kõnetuvastusvõime või siis traadita interneti kaudu toimiv tehismõistus ja masinõppevõimekus.

Paljude meelest on sellistel mänguasjadel hulk häid omadusi. Üks asi on näiteks nende kaasahaaravus. Traditsioonilistest passiivsetest nukkudest, autodest või helendavatest digitaalsetest ekraanidest on mängijaga vahetult suhtlevad lelud lastele veelgi kütkestavamad.

Tihtilugu on lapsed väga võlutud, kui mänguasi oskab midagi vastuseks rääkida või kuidagi nende soovidele reageerida. Sel moel võivad nutikad lelud lastele tundide viisi lõbu pakkuda ja neid seejuures isegi õpetada.

Kuna nutikad mänguasjad on võimelised oma väikeste kasutajate kohta salvestama ja säilitama väga palju isiklikku informatsiooni, on tekkinud ka küsimus, kas need mitte ei riku kuidagi laste sotsiaalset arengut ning ohutus- ja privaatsusnõudeid. Tegelikult on nii mõnigi toode viimastel aastatel selliste murede tõttu müügilt ära korjatud.

Rühm Euroopa komisjoni juures tegutseva ühisuuringute keskuse (Joint Research Center, JRC) teadlasi ja rahvusvahelisi eksperte analüüsisid neid mureküsimusi lähemalt. Nad leidsid, et kuigi internetiga ühilduvad lelud võivad pakkuda mõneti uusi ja huvitavaid võimalusi, tuleb nendesse suhtuda siiski teatava ettevaatusega.

Kas robotid on lastele head?

Tegelikult on väga vähe teada selle kohta, kuidas robotleludega mängimine last mõjutab. Siiski on alust arvata, et selline mängusuhe jätab lapse kognitiivsele, sotsiaalsele, emotsionaalsele ja käitumuslikule arengule teatava jälje. Seda nii heas kui halvas mõttes.

Kui rääkida suhtlevate robotite headest külgedest, siis võivad need aidata lapsel näiteks arendada tema emakeelt või koguni omandada mõnd võõrkeelt. Võõras keelekeskkonnas võivad sellised robotid pakkuda lapsele võimalust koduses keeles suhtlemiseks.

Teatud juhtudel võib lapsel olla lihtsam rääkida robotiga kui inimesega. Sellise suhtluse positiivne mõju on kinnitust leidnud arenguhäirete, näiteks autismi või õpiraskustega laste puhul.

Kui nutikas robot läheneb õpetamisele personaalselt ning lähtub seejuures vaid lapse olemasolevatest teadmistest, oskustest ja huvidest, võib aga tekkida omamoodi mulli sisse jäämise oht. Täpselt nagu sotsiaalvõrgustike algoritmid mõjutavad vastavalt meie huvidele seda, millist informatsiooni neis keskkondades näeme.

Kas netti ühendatud mänguasjad on turvalised?

Sõltub mänguasjast, ütlevad teadlased. Tarbijakaitseorganisatsioonid on viidanud, et nii mõnigi müüdav lelu on avanud häkkeritele interneti kaudu ukse laste isiklike andmete juurde.

Kogu informatsioon, mida robot mängu ajal lapse kohta talletab – helid, pildid, liigutused – kuulub Euroopa Liidus personaalse teabena seaduse kaitse alla. Sellele, mil moel täpsemalt mänguasi infot salvestab, analüüsib ja võrgu kaudu jagab, ei oska lapsevanemad tihti tähelepanu pöörata. „Kui te ostate mõne sellise lelu, siis tutvuge selle tootega kindlasti lähemalt. Uurige, mida kõike on see võimeline tegema ja kuidas laps hakkab sellega suhtlema. Lugege kasutusõpetusi ja jälgige, et mänguasi oleks pärit usaldusväärse tootja käest," soovitab ühisuuringute keskuse interneti ühenduvate mänguasjade uuringut juhtinud teadur Stéphane Chaudron.

Kui praegu on nutikate lelude puhul kõige tähtsam laste isiklike andmete kaitsmine, siis tulevikus ollakse uute küsimuste ees. Teadlased viitavad, et kui lapsed kasvavad üles keskkonnas, kus pidev jälgimine, salvestamine ning nende igapäevaste valikute analüüsimine muutub normaalseks elu osaks, kujundab see ilmselt ka laste käitumist ja arengut.

Seepärast julgustavad ühisuuringute keskuse teadlased vanemaid laste nutikate leludega mängimist jälgima. „Mida rohkem me selliseid mänguasju kasutame, seda rohkem me teame, kuidas nendega hakkama saada. Vanematena peame aru saama, kuidas need vidinad töötavad ja mis võib nendega laste puhul valesti minna. Ainult siis saame leida võimalused, kuidas meie lapsed saaksid üles kasvada õnnelikus ja turvalises digitaalses maailmas," osutab Chaudron. •

Euroopa ühisuuringute keskus (JRC) / Horisont

Teaduse elutööpreemia said Mall Hiiemäe ja Agu Laisk

VALITSUSE KOMMUNIKATSIOONIBÜROO / ANNIKA HAAS

Teaduse elutööpreemia pälvinud rahvaluuleteadlane Mall Hiiemäe

Eesti Vabariigi 100. aastapäeva eel anti Haapsalus Läänemaa ühisgümnaasiumis laureaatidele kätte tänavused riigi teaduspreemiad. 40 000 euro suurused teaduse elutööpreemiad pälvisid rahvaluuleteadlane Mall Hiiemäe ning füüsik ja taimefüsioloog Agu Laisk.

Eesti kirjandusmuuseumi vanemteadur Mall Hiiemäe on Eesti silmapaistvamaid rahvaluuleteadlasi, kes on üle poole sajandi tegelenud eesti rahvaluule kogumise ja uurimisega. 1960. aastatel uuendas ta oluliselt eesti folkloristikat, selgitades oma teadustöödes, kuidas rahvajutud tekivad ja levivad elavas jutustamistraditsioonis. 1990. aastatel aitasid tema tööd omaks võtta arusaama, et folkloor ei ole hääbuva talurahvakultuuri jäänuk, vaid osa elavast kultuuriprotsessist, mis hõlmab ka linnakeskkonda ja internetimaailma.

Tartu ülikooli (TÜ) emeriitprofessor Agu Laisk on omakorda väljapaistev taimede fotosünteesi uurija, kelle teadustööd on läbi aastate saatnud küsimus „Mis määrab fotosünteesi kiiruse". Sellele vastamiseks on Laisa juhtimisel konstrueeritud maailma kõige kiirem fotosünteesi mõõtmissüsteem, koostatud kõige keerulisem fotosünteesimudel ja saadud hulgaliselt fotosünteesiprotsessi valgustavaid teadustulemusi, mille kohta võib öelda „maailmas esimene".

Teaduspreemia väljapaistva avastuse eest pälvis Tallinna tehnikaülikooli (TTÜ) tarkvarateaduse instituudi professor Ahto Buldas. Tänu Buldase tööle elame suhteliselt turvalises e-riigis. Tema töö ründekindlate e-teenuste ja ajatemplisüsteemide loomisel on pannud aluse Eesti e-riigi tehnoloogiatele ning kahe rahvusvahelistelt eduka Eesti ettevõtte, Cybernetica AS-i ja Guardtime AS-i toodetele ja teenustele.

Eelmise nelja aasta jooksul valminud ja avaldatud parimate teadustööde eest pälvisid preemia järgmised laureaadid:

TTÜ tarkvarateaduse instituudi juhtivteadur Ülle Kotta täppisteaduste alal tööde tsükliga „Algebralised meetodid matemaatilises juhtimisteoorias";

TÜ tehnoloogiainstituudi uurimisgrupist Tanel Tenson (kollektiivi juht), Vasili Hauryliuk, Arvi Jõers, Niilo Kaldalu, Karin Kogermann, Ülo Maiväli, Marta Putriņš keemia ja molekulaarbioloogia alal tööde tsükliga „Antibiootikumide toime ja resistentsuse mehhanismid";

TTÜ ehituse ja arhitektuuri instituudi professor Jarek Kurnitski tehnikateaduste alal tööde tsükliga „Liginullenergiahoonete süsteemipiirid ja tehnilised lahendused";

TÜ kliinilise meditsiini instituudi professor Joel Starkopf ja TÜ kliinilise meditsiini instituudi anestesioloogia ja intensiivravi teadur Annika Reintam Blaser arstiteaduse alal teadusarendustööga „Kõhuõõnesisese rõhu tõus ja seedetrakti puudulikkus intensiivravi haigetel";

Eesti maaülikooli (EMÜ) põllumajandus- ja keskkonnainstituudi professor Ülo Niinemets geo- ja bioteaduste alal tööde tsükliga „Taimede fotosünteesi kohanemise ja kohastumise mehhanismid: lehestikugradientidest globaalsete mustriteni";

EMÜ metsandus- ja maaehitusinstituudi metsapatoloogia dotsent Rein Drenkhan põllumajandusteaduste alal teadustööga „Invasiivsete dendropatogeenide varajane tuvastamine ja levikuanalüüs";

TTÜ Ragnar Nurkse innovatsiooni ja valitsemise instituudi professor Ringa Raudla sotsiaalteaduste alal tööde tsükliga „Riigi rahanduse arengud ja väljakutsed kriiside ajal ja nende järgselt Eestis ning Euroopas";

TÜ eesti ja üldkeeleteaduse instituudi professor Martin Ehala humanitaarteaduste alal uurimistööga „Identiteedi märgiteooria välja töötamine Eesti keelekeskkonna uuringute põhjal". •

Horisont

Etalonid Tartu ülikooli muuseumis

Tartu ülikooli muuseumi füüsika-keemia kollektsioonis leidub kaunis kullatud nupuga kaaluviht, mis kannab nimetust normaalkilogramm. Mis see on?

TÜ MUUSEUM

See 1-kilogrammine kaaluviht ehk normaalkilogramm oli professor Carl Schmidti ajal (professor aastatel 1850–1892) Tartu ülikooli keemiakabinetile muretsetud analüütilise kaalu kontrollviht, mis valmis August Oertlingi töökojas Berliinis. Sellist kaalu hüüti kilogramm-kaaluks

Eri maades on läbi aegade käibel olnud palju erinevaid mõõte (jalg, süld, küünar jne) ning alati ei ole samanimelistel ühikutel olnud sama tähendust. Juba väga vanadel aegadel tuli valitsejatel kaubanduse ja maksukogumise huvides kehtestada ühismõõte – näiteks mitte lihtsalt jalg, vaid just kuninga jalg.

Prantsuse revolutsiooniline detsimaalsüsteem

Revolutsioonilisel Prantsusmaal leiti, et koos vana korraga peab kaduma ka segadus mõõtude ja kaaludega. Otsustati luua ühtne süsteem, mis pidi väljendama valgustuse ja mõistuse triumfi. Teadlastest koosnev komisjon töötas välja projekti, mille järgi uus ühik – meeter – oli 1 : 10 000 000 Pariisi läbiva veerandmeridiaani pikkusest. Mõõtude ja kaalude seostamiseks võeti massiühikuks ühe kuupdetsimeetri (ehk liitri) vee mass ehk kilogramm. Kõik ühikud olid kümnendsüsteemis. Kui meridiaan 1799. aastaks üle sai mõõdetud, valmistati plaatinast kilogrammi ja meetri prototüübid. Arhiivimeetri pikkuseks defineeriti 443,296 Pariisi liini ja arhiivikilogrammi massiks 18827,15 graani. Etalonid anti hoiule Prantsuse rahvusarhiivi. Sama aasta detsembris pandi meetermõõdustik Prantsusmaal kehtima. Konvendi repressioonid teadlaste suhtes (sealhulgas mõõtude ja kaalude komisjoni liikme, keemik Lavoisier' hukkamine) lõid aga fooni, kus uhke kiri „kõigile aegadele, kõigile rahvastele" arhiivimeetril ei suutnud uut süsteemi populaarseks muuta.

Nii kasutas näiteks F. W. Struve oma kraadimõõtmisel vana Pariisi toise'i (1 toise – 1,96 m) ja kindral Karl Tenner Vene sülda. Tartu meridiaani mõõtmine jäi siiski viimaseks suureks triangulatsiooniks, kus kasutati vanu ühikuid. Teadlaste töö lihtsalt nõudis ühismõõte. Oli ju 19. sajand loodusteaduste matematiseerumise aeg – kõike püüti mõõta, kaaluda, loendada, ja et oma tulemustest teistele arusaadavalt kirjutada, võtsid teadlased meetermõõdustiku kasutusele märksa varem, kui see igapäevapraktikasse jõudis. Juba 19. sajandi algul oli Tartu ülikooli füüsikakabinetis teiste süsteemide kõrval ka „Prantsuse süsteemis" kaaluvihtide komplekt. Sajandi keskpaiga keemikute töödes on juba läbivalt näha grammide kasutamist. Hiljemalt 1868. aastal oli füüsikakabinetile muretsetud meetri ja kilogrammi etalonid.

Tavaelus kasutas enamik Euroopa riike 19. sajandil ikka oma vanu mõõte, kuid kommunikatsioonide arenedes said ühismõõdud järjest vajalikumaks. 20. mail 1875. aastal sõlmisid Prantsusmaal 17 riiki (sh Venemaa) rahvusvahelise meetrikonventsiooni, lubades ühiselt kasutusele võtta meetri ja kilogrammi. 1921. aastal laiendati kokkulepe ka teistele ühikutele ja 1960. aastal kasvas sellest välja SI-süsteem.

1889. aastal valmistati plaatina (90%) ja iriidiumi (10%) sulamist ka arhiivikilogrammi ja meetri koopiad ning iga lepinguosaline riik sai endale oma koopia. Meetrit defineeritakse tänapäeval teisiti, kuid kõige täpsemat kilogrammi säilitatakse etalonina rahvusvahelises kaalude ja mõõtude büroos Sèvres' linnas Prantsusmaal tänaseni.

Eesti Vabariigi etalonmeeter ja kilogramm

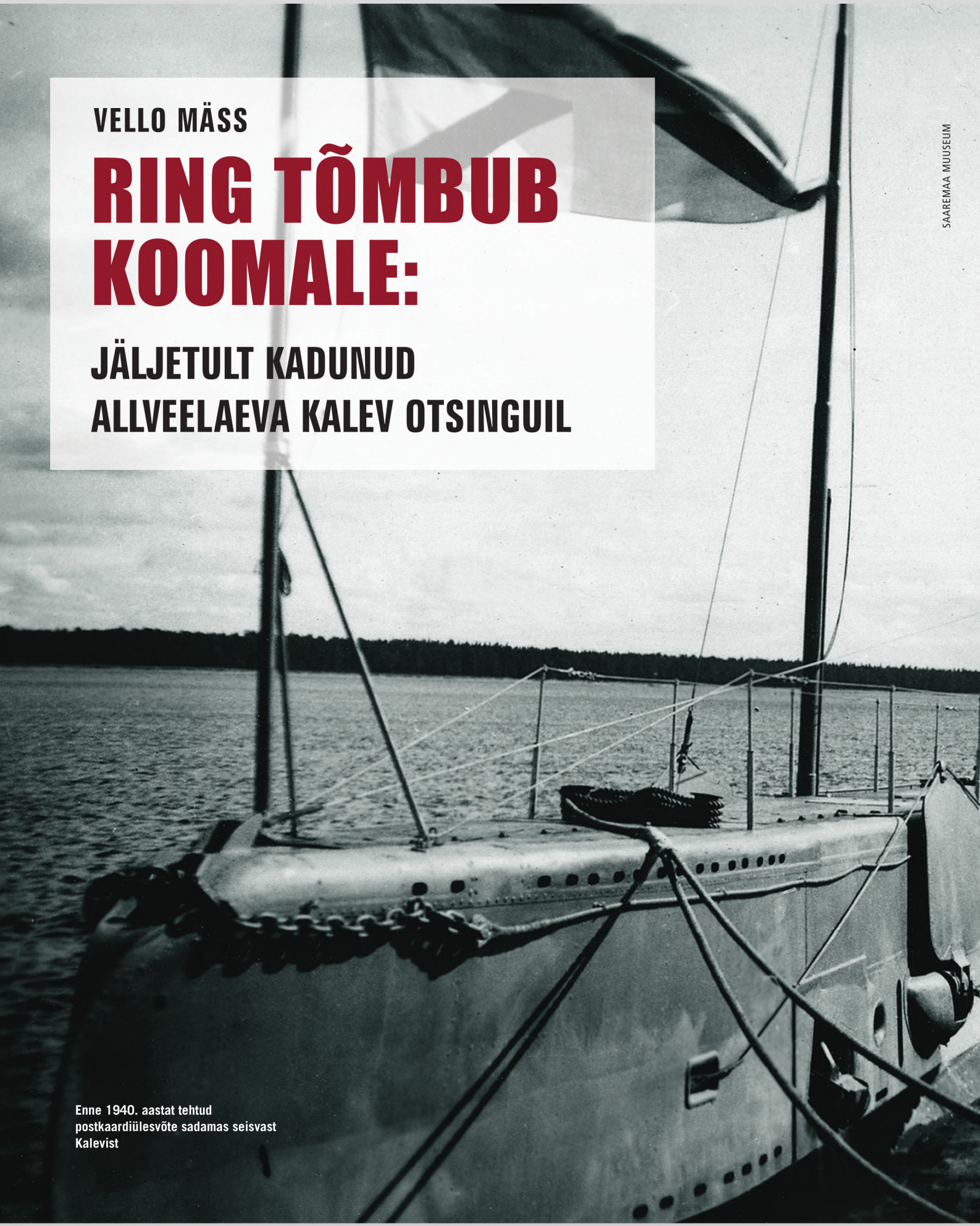
Eesti Vabariigis võeti seadus meetermõõdustikule ülemineku kohta vastu 1925. aastal ning see hakkas kehtima neli aastat hiljem – aastal 1929. Meetri ja kilogrammi etalonid telliti Pariisist, millest üks komplekt anti hoiule kaalude ja mõõtude kojale, teine aga Tartu ülikooli füüsikakabinetile. 1940. aastal kadus koos riikliku iseseisvusega vajadus iseseisvate etalonide järele. Asemele tulid NSVL-i riiklikud standardid (GOST-id). Iseseisvuse taastanud Eesti on aga jälle rahvusvahelise organisatsiooni (assotsieerunud) liige ja kunagi Tartu ülikoolis hoiul olnud etalone säilitab Talllinnas AS Metrosert, kes praegu Eestis mõõtude ja kaalude õigsuse eest vastutab.

Lea Leppik, TÜ muuseumi teadusdirektor

VELLO MÄSS

RING TÕMBUB KOOMALE:

JÄLJETULT KADUNUD ALLVEELAEVA KALEV OTSINGUIL



SAAREMAA MUUSEUM

Enne 1940. aastat tehtud postkaardiülesvõte sadamas seisvast Kalevist

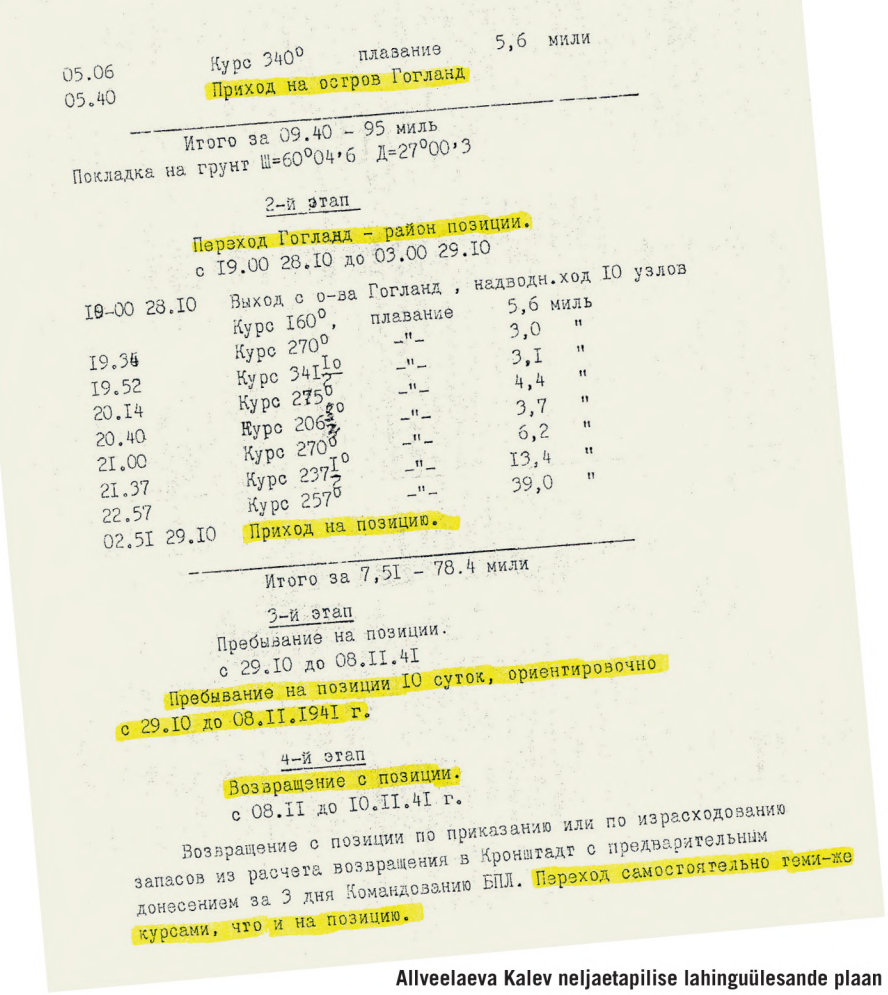
Aastail 1935–1937 Inglismaal firma Vickers-Armstrongs Ltd. laevatehases Barrow-in-Furness ehitatud ning 1937. aastal kodusadamasse Tallinna jõudnud allveelaeva Kalev võib täie õigusega lugeda ennesõjaaegse Eesti Vabariigi esindussõjalaevaks. Oma rolli täitis see Inglismaal juba 1937. aastal, enne kodumaa kursile asumist. Nimelt toimus sama aasta 20. mail Inglismaa tähtsaima sõjasadama Portsmouthi lähistel Solenti väinas asuval Spitheadi merealal kuningas George VI kroonimispidustuste mereparaad. Sellest võtsid lisaks Suurbritannia arvukaile sõja- ja tsiviillaevadele osa ka paljude võõramaiste mereriikide sõjalaevad. Teiste hulgas oli Eesti allveelaev Kalev, mille meeskonna etiketikohane esitlus paraadi vaatlejaile heas mõttes silma torkas.
Paraku ei jõudnud ei Kalev ega tema sõsarlaev Lembit pikalt Eesti lipu all mereväeteenistust pidada.
1941. aasta oktoobris lahinguülesannet täites jäljetult kadunud Kalevi vrakki on tulutult otsitud juba aastakümneid. Eelmise aasta detsembris käisid uurijad kontrollimas üht järjekordset „kahtlast" vrakki. Kas oleme viimaks Kalevi jälil?

FOTOD: VELLO MÄSS

Allveelaeva Kalev vapp aastail 1937–1940. Kalevi külaliste-raamatusse kirjutanud kaitsevägede ülemjuhataja kindral Johan Laidoner omakäeliselt aluse vapideviisiks „Julgelt – Kindlalt – Rahulikult". Sõsarlaeva Lembitu vapideviis oli „Vääri oma nime"

Eesti Vabariigi valitsuse otsusega loovutati 1940. aasta 21. augustil Nõukogude Sotsialistlikule Vabariikide Liidule (NSVL) kõik Eesti sõjalaevad ja mootorpaadid, kokku 29 ühikut, allveelaevad Kalev ja Lembit nende hulgas. Juba 28. septembril võeti kahelt Eesti allveelaevalt maha kaheksa nooremat komandöri – väljaõppinud spetsialisti. Faktiliselt kirjutati akt allveelaeva Kalev üleandmise kohta Punalipulise Balti laevastiku alluvusse 1. novembril 1940. aastal Tallinnas. Tulevikuperspektiive silmas pidades soovis Nõukogude võim eemaldada nii Kalevilt kui Lembitult rahvuslikus vaimus kasvanud eestlastest allveelaevnikud ning asendada nad Nõukogude võimule lojaalsete mereväelastega. Siiski sooviti jätta lühemaks ajaks teenistusse mõned eestlastest mereväeohvitserid ja allohvitseridest spetsialistid, et koolitada välja uued venelastest meekonnaliikmed, kes polnud Inglismaal ehitatud allveelaevu kunagi näinud, rääkimata nende juhtimisest, tehnilisest teenindamisest ja relvastusega ümberkäimisest. Küllap peeti silmas maailmarevolutsiooni perspektiivi kommunistliku ideoloogia eskaleerimiseks üle maailma. Paraku jõudsid sündmused suurriigi plaanidest ette ning Saksamaa kallaletung NSVL-le 22. juunil 1941. aastal tähendas aastatepikkust sõjategevust nii maal kui merel, millest tuli ka endistel Eesti allveelaevadel osa võtta.

Esimese lahinguretke sooritas Kalev 1941. aasta augustis, mil sellelt veeskati Läänemere keskosas Läti ranniku lähistele kolm kümnest meremiinist koosnevat tõket, ja pöördus seejärel kodusadamasse tagasi. Neil miinidel ükski laev ei hukkunud, nii et Kalevi retk osutus edutuks. Lembitu lahinguretkede arv Läänemere vetesse küündis seitsmeni. Pärast sõjategevuse lõppu käis Lembit veel ühel patrullretkel mere lõunaosas, enne kui alus kohandati 1957. aastal Volga jõel asuvas Krasnoje Sormovo laevatehases ümber õppe-treeninglaevaks. Kokku veeskas Lembit sõja vältel 100 meremiini ning tulistas välja 18 lahingutorpeedot. Propagandistlikel kaalutlustel paisutati sõjajärgseil aastail Lembitu „võitude" arvu mõõdutundetult.



05.06 Курс 340° плавание 5,6 мили
05.40 Приход на остров Гогланд

Итого за 09.40 – 95 миль
Покладка на грунт Ш=60°04'6 Д=27°00'3

2-й этап
Переход Гогланд – район позиции.
с 19.00 28.10 до 03.00 29.10

19-00 28.10 Выход с о-ва Гогланд, надводн.ход 10 узлов
Курс 160°, плавание 5,6 миль
19.36 Курс 270° –"– 3,0 "
19.52 Курс 341 1/2° –"– 3,1 "
20.14 Курс 275° –"– 4,4 "
20.40 Курс 206 1/2° –"– 3,7 "
21.00 Курс 270° –"– 6,2 "
21.37 Курс 237 1/2° –"– 13,4 "
22.57 Курс 257° –"– 39,0 "
02.51 29.10 Приход на позицию.

Итого за 7,51 – 78.4 мили

3-й этап
Пребывание на позиции.
с 29.10 до 08.11.41
Пребывание на позиции 10 суток, ориентировочно
с 29.10 до 08.11.1941 г.

4-й этап
Возвращение с позиции.
с 08.11 до 10.11.41 г.

Возвращение с позиции по приказанию или по израсходованию запасов из расчета возвращения в Кронштадт с предварительным донесением за 3 дня Командованию БПЛ. Переход самостоятельно теми-же курсами, что и на позицию.

Allveelaeva Kalev neljaetapilise lahinguülesande plaan

Kalevi teine ja ühtlasi viimane lahinguretk

1941. aasta 5. detsembril saatis Punalipulise Balti laevastiku allveelaevade brigaadi komandör, 2. järgu kapten Aleksandr Tripolski punalaevastiku sõjanõukogule alljärgneva teate:

„Kannan ette, et allveelaev Kalev kapten-leitnant B. A. Nõrovi juhtimisel väljus 29. oktoobril sel aastal Kroonlinnast Tallinn – Helsingi positsioonile ülesandega hävitada vaenlase sõjalaevu, panna Tallinna laevateele miinitõke ja tegutseda transportlaevade vastu piiramatu allveesõja tingimuste kohaselt, peale selle pidi allveelaev teel positsioonile Ihasalu lahes maale jätma Punalipulise Balti Laevastiku staabi luureosakonna töötajad. 30. oktoobri hommikul saabus allveelaev Kalev Goglandi (Suursaar – *toim*) saare juurde ja sama päeva õhtul jätkas sõitu positsioonile. Ülesõidu teostas allveelaev iseseisvalt piki laevateed. Ülesande täitmisest Ihasalu neemel ja miinitõkke panemisest pidi allveelaev ette kandma leppesignaalide tabeli järgi, kuid mingeid ettekandeid allveelaevalt ei tulnud ning ka allveelaevade brigaadi juhtkonna järelepärimistele ei ole vastust, samuti ka luureosakonna grupilt. Seega puuduvad igasugused andmed allveelaeva Kalev kohta alates 30. oktoobrist, kusjuures positsioonil viibimise autonoomsus lõppes 13. novembril. On alust arvata, et allveelaev hukkus teekonnal positsioonile, mistõttu palun allveelaev Kalev Punalipulise Balti Laevastiku koosseisust välja arvata.“

Kalevi kadumise põhjusi ning allveelaevaga juhtunu asjaolusid on püütud välja selgitada. Vrakki on otsitud aktiivselt ja oletatavasti on selle jäänuseid ka leitud. Kalevi hukukoht on isegi merekaardile märgitud, kuid ikka ja alati on uurijaid tabanud pettumus – allveelaev on jätkuvalt kadunud.

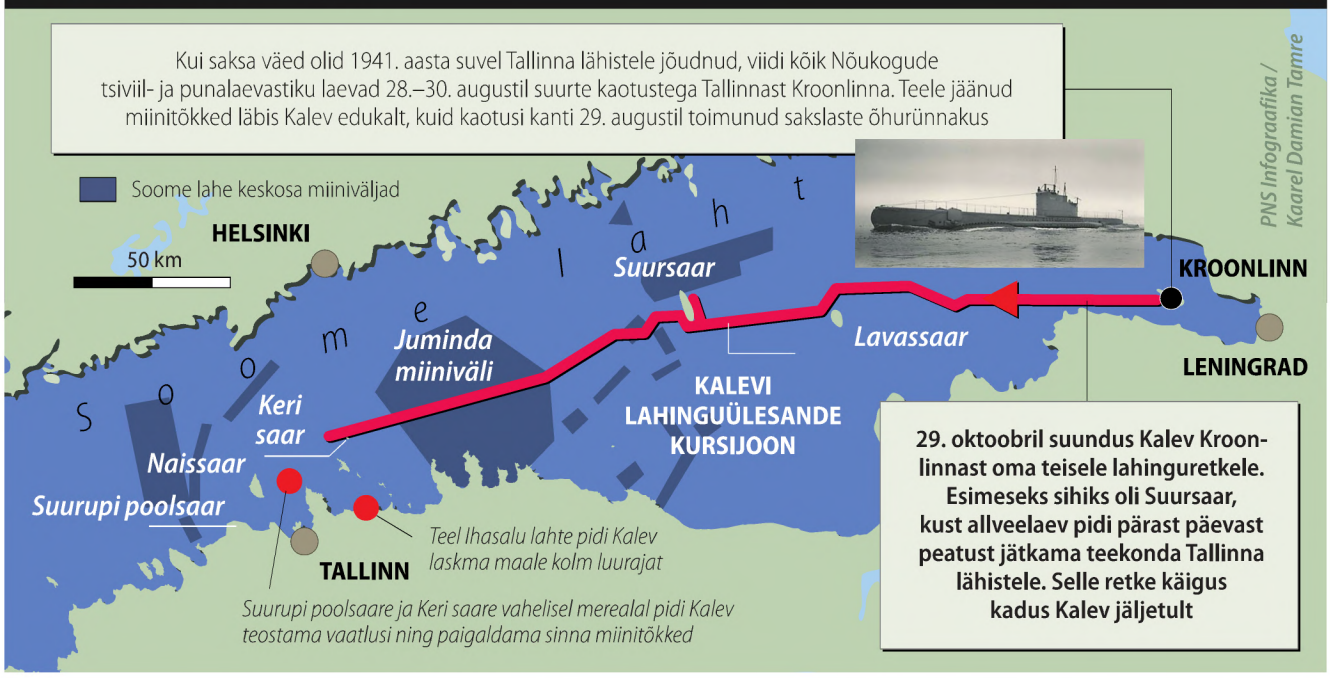
Täielikult punkerdatud ning miinide, torpeedode ja muu varustusega laaditud allveelaeva komandör sai positsioonile minekuks kaasa tähtsaid dokumente, teiste hulgas ka lahinguülesande asuda 29. oktoobri koidikul positsioonile idapikkuste 24° 20´ ja 25° 00´ (Suurupi poolsaare ja Keri saare) vahelisel merealal. Seal tuli selgitada välja laevateed, mida vaenlane kasutas Tallinnale lähenemiseks, ja veesata sinna miinitõkkeid. Lisaks lahinguülesandele sai allveelaeva komandör retkele kaasa leppesignaalide tabeli punalaevastiku staabiga sidepidamiseks ning ülesõidu täpse plaani, kus kogu allveelaeva tegevus oli koos kõigi kursside, pöördepunktide ja kellaaegadega ette kirjutatud. Lahinguülesandelt pidi allveelaev baasi tagasi pöörduma sama trassi mööda kas selleks ettenähtud kuupäeval, erikorraldusel või varude (kütus, torpeedod, miinid, toit) lõppemisel. 38-liikmeline laevameeskond koosnes ainult venelastest, sest eestlastest mereväelased olid sealt juba ammu kõrvaldatud. Lisaks meeskonnale saadeti lahinguretkele ka kolmest eestlasest koosnev luuregrupp, teadaolevalt üks naine ja kaks meest, kelle nimesid ei avalikustatud. Sellest momendist, kui Kalev Kroonlinna sadamasillast lahkus ja kursi läände võttis, ei ole allveelaeva mitte keegi näinud ega sealt ühtki teadet vastu võtnud.

Otsingutele vaatamata siiani kadunud

Jäljetult kadunud allveelaeva jälgi on otsitud aastakümneid. Kalevi kadumise põhjusi ning allveelaevaga juhtunu asjaolusid on püütud välja selgitada. Vrakki on otsitud aktiivselt ja oletatavasti on selle jäänuseid ka leitud. Kalevi hukukoht on isegi merekaardile märgitud, kuid ikka ja alati on uurijaid tabanud pettumus – allveelaev on jätkuvalt kadunud.

2001. aasta almanahhis „Tainõ podvodnoi voinõ“ (eesti keeles 'allveesõja saladused') on sõjaajaloolane Konstantin Strelbitski avaldanud Kalevi saatuse kohta oma mahuka uurimistöö tulemused. Tema andmetel olnud allveelaeva teise lahinguretke tegevus jagatud nelja etappi. Neist esimene nägi ette 95 miili pikkuse teekonna veepealses asendis Kroonlinnast Suursaareni. Plaani järgi pidanuks Kalev jõudma saareni 28. oktoobri hommikul kell 05.06, muutma kurssi paremale, liikuma piki saare idarannikut kursil 340° veel 5,6 miili ja laskuma enne päevatõusu koordinaatides 60° 04,6´ põhjalaiust ja 27° 00,3´ idapikkust Soome lahe põhja, et päevasel ajal mitte reeta oma asukohta taevas patrullivaile Saksa luurelennukitele. Teine etapp nägi ette 78,4 miili

Kalevi viimane lahinguretk



Suursaare lõunarannikul kõrguv Lounatrivi tuletorn, millest Kalev pidi viimase lahinguülesande ajal kiviviske kauguselt mööduma

pikkuse retke veepealses asendis, mis pidi algama Suursaare juurest 28. oktoobril õhtuses pimeduses kell 19.00 ja lõppema kindlaksmääratud punktis Suurupi poolsaare ja Keri saare vahelisel merealal 29. oktoobri hommikul kell 02.51. Navigatsioonilises mõttes olid selle etapi esimesed 26 miili väga vastutusrikkad, sest allveelaeval tuli mitmete nii Vene kui Saksa miinitõkete vahel korduvalt ja väga täpselt kurssi muuta, et mitte õhku lennata. Eriti riskantsed olid selle etapi viimased 39 miili, mis nägid ette sõidu läbi Juminda miinivälja kõige paksema miinisupi, kus täpselt kahe kuu eest oli Tallinna evakuatsiooni käigus põhja läinud mitukümmend tsiviil- ja sõjalaeva koos enam kui 15 000 inimesega.

Kolmanda etapi tegevus koosnes allveelaeva tegevusest positsioonil, kusjuures operatsiooni viimane kuupäev oli toodud 10. novembrilt üle 8. novembrile, ehk patrullimise aeg lühenes kümnelt ööpäevalt kaheksale. Ilmselt tuli allveelaevnikel luurajate maaletoimetamiseks just sel etapil oma nahk turule viia. Lahinguretke neljas etapp nägi ette allveelaeva tagasipöördumise Kroonlinna laevastiku baasi kolmepäevase etteteatamisega orienteeruvalt ajavahemikul 8.–10. novembril.

Raadiojaam vaikib

Paraku ei läinud operatsioon plaanipäraselt juba alates allveelaeva väljumisest lahinguretkele. 28. oktoobri õhtul kell 21.15 tehti Punalipulise Balti laevastiku allveelaevade staabi sõjategevuse päevaraamatusse sisse-

kanne, et Kalevi väljumine positsioonile on allveelaeva vöörikompressori töökõlbmatuse tõttu edasi lükatud. Kuna kompressori remont nõudis aega, väljus allveelaev Kroonlinna reidile kahepäevase hilinemisega 29. oktoobril kell 19.50 ning võttis sealt ilma saatelaevata kursi läände. Rohkem ei näinud allveelaeva enam keegi.

Kalevi jõudmist Suursaare juurde 30. oktoobri hommikul, põhja sukeldumist, uuesti pinnale tõusmist ega saare juurest lahkumist sama päeva õhtul ei fikseerinud ükski valvepost. Mõni päev hiljem muutus allveelaeva raadiojaama vaikimine ärevusttekitavaks ning Kalevi lahinguretke kaheksandal päeval, 5. novembril saadeti laevale korraldus „Viivitamatult teatada tegevus ja olukord". Neli päeva hiljem, 9. novembril kell 18.43 saadeti Kalevi komandörile uus radiogramm: „Kell 18.00 10.11.41 lahkuda positsioonilt, pöörduda tagasi Kroonlinna". Ehkki Kalevi autonoomsus pidi ammenduma 13. novembril, saatis Punalipulise Balti Laevastiku allveelaevade baasi juhtkond veel 15. novembril kell 18.36 allveelaevale järjekordse korralduse: „Pöörduda Kroonlinna tagasi endisel kursil, liikumise algusest ette kanda".

Mainitud andmete põhjal võib järeldada, et informatsioon kapten Tripolski ettekandes punalaevastiku sõjanõukogule Kalevi lahinguretke jätkumise kohta Suursaare juurest ja luuregrupi maalesaatmisest laeva positsioonile jõudmiseni Eesti põhjarannikul 30. oktoobril osutus eteruttavaks ja eksitavaks. Plaani kohaselt ei olnud allveelaevale ette nähtud aega ega võimalust luuregrupi maalesaatmiseks teekonnal positsioonile, kuhu tuli jõuda minuti täpsusega. Sama vea tegi 1942. aastal ka Balti laevastiku staabiülem kontradmiral Juri Rall oma ettekandes „Lühiülevaade Punalipulise Balti laevastiku allveelaevade lahingutegevusest 1941. aastal". Rall kirjutab selles Kalevi jõudmisest Suursaare juurde 30. oktoobril ning teekonna jätkamisest sama päeva õhtul, lisades küll, et sellest hetkest ei ole ei allveelaevalt ega luureosakonnalt mingeid teateid. Seoses allveelaeva autonoomsuse lõppemisega võib oletada Kalevi hukku teekonnal positsioonile.

2001. aastal ilmunud artiklis märgib Strelbitski kriitiliselt, et ei ametlikud ega mitteametlikud sõjajärgsed sõjaajaloolased ole allveelaeva Kalev saatuse väljaselgitamisel erilist aktiivsust üles näidanud. Nad on selle veealuse miiniveeskja hukuloo kas „unustanud" või piirdunud uduste ja pealiskaudsete formuleeringutega. Kokkuvõtlikult on vaid konstateeritud, et allveelaev hukkus Naissaare lähistel 1941. aasta novembris miiniplahvatuse tõttu.

Vastuseta küsimused

Tõele au andes tuleb tunnustada mitte üksnes Strelbitski, vaid ka mitmete teiste sõjaajaloohuviliste püüdu harutada ühe moodsa allveelaeva jäljetu kadumise asjaolude pealtnäha lihtsakoelise intsidendi mõistatus lahti. Alustada tuleks kogu loo esimestest hetkedest. Meenutagem, et allveelaeva väljumine lahinguretkele lükkus kompressori remondi tõttu planeeritust kaks päeva hilisemale ajale. Suruõhukompressor mängib allveelaeva sõjalises võimekuses ülitähtsat rolli. Suruõhu abil toimub diiselmootorite käivitamine ja torpeedode väljatulistamine, veel olulisem on märkimisväärse koguse õhuvaru olemasolu ballasttankide veest tühjendamiseks, et sukeldunud allveelaeva jälle pinnale tuua. Kas Nõukogude remondimeeste töö välismaise kompressori korrastamisel andis ikka absoluutse garantii, et sukeldunud Kalev jälle pinnale suutnuks tõusta? Kas õhuvaru jätkus?

Teist suuri kahtlusi tekitavat asjaolu kätkeb fakt, et ei punalaevastiku Suursaare rannakaitse sektori komandant polkovnik Ivan Bolšakov ega tema alluvad kandnud kõrgemalseisvaile instantsidele ette Kalevi viibimisest selle strateegiliselt erakordselt tähtsa mereala vetes. Ei allveelaeva saabumist saare vetesse, sukeldumist mere põhja, sealt pinnale tõusmist ega lahkumist polnud märganud mitte keegi, mis peegeldub Suursaare rannakaitsesektori sõjategevuse päevaraamatu sissekannetes ajavahemikul 1. septembrist kuni 6. novembrini 1941. aastal.

Isegi kui varahommikuses ja hilisõhtuses hämaruses võis allveelaeva tegevus Suursaare vetes jääda mingeil raskesti ettekujutatavail asjaoludel valvepostidele visuaalselt märkamata, ei oleks saarelviibijad saanud mitte kuulda veepealses asendis sõitva allveelaeva diiselmootorite iseloomulikku ja kaugelekostvat müra. Siin tuleb anda sõna nimekale sõjaajaloolasele Miroslav Mironovile, kes iseloomustab polkovnik Bolšakovi ametkonna suhtumist erakorraliste juhtumite registreerimisse saare vetes ei muu kui haltuurana. Allakirjutanul ei ole vähimatki alust selle kriitika usaldusväärsuses kahelda, kuid mõtlema paneb, mida toonuks oma kohustuste lohakas täitmine neil sõja-aastail kaasa rannakaitse väeosa juhtkonnale? Ilmselt sõjatribunali koos kõige sellest tulenevaga.

Kas Nõukogude remondimeeste töö välismaise kompressori korrastamisel andis ikka absoluutse garantii, et sukeldunud Kalev jälle pinnale suutnuks tõusta?

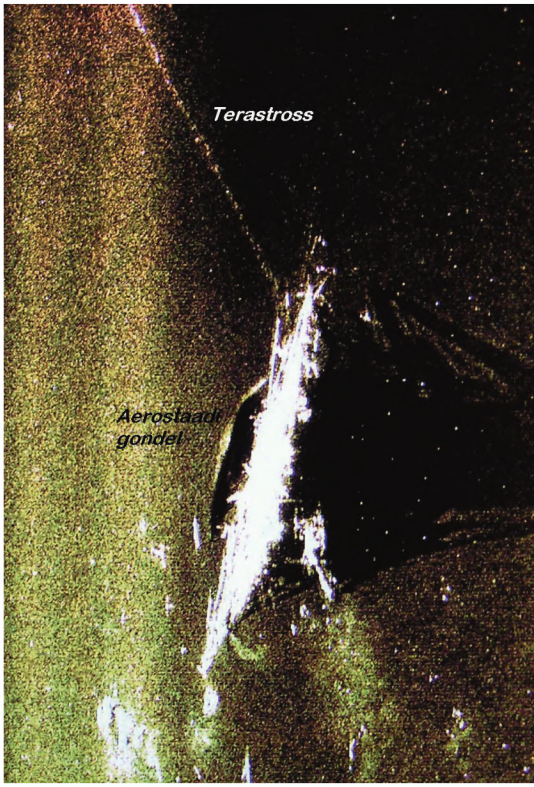
Mida tähendab põhimõtteliselt võimalik sündmuste käik, et Kalev ei jõudnudki Suursaare juurde ega jätkanud sealt reisi Eesti merealale? Sel juhul pidi jäljetult kadunud allveelaev mingil põhjusel hukkuma Kotlini saare ja Suursaare vahelisel 95 meremiili pikkusel veeteel ajavahemikus 29.–30. oktoober 1941. aastal. Kas ei peitu süü allveelaeva tehnilist toimimist halvasti tundvas, puuduliku väljaõppega meeskonnas, kus keegi tegi kusagil saatusliku vea?

Tuleb meenutada, et Kalevi ülesanne oli luuregrupi maalesaatmine allveelaevnikele täiesti tundmatul rannikul, mis tähendas nii allveelaevale kui luurajaile reaalset surmaohtu. Ilmselt läkski midagi viltu, sest fakt, et luurajailt ei jõudnud oma osakonda maalejõudmist kinnitavat radiogrammi, on märk täitmata jäänud ülesandest. Luurajate asumine Kalevi pardale Kroonlinna sadamas on fikseeritud, kaudselt on teada ka grupi koosseisu kuulunud kooliõpetajast naisradisti nimi. Seda eestlannast naisluurajat olevat oma mälestusraamatus „Punalipulise Balti Laevastiku luurajate ja raadioluurajate kangelaslikust võitlusest Suures Isamaasõjas aastail 1941–1945" meenutanud ajaloodoktor ja professor Ivan Zahharov.

Sõjajärgne häma ja vraki otsingud

Sõjajärgseil aastail hakkas Kalevi mõistatusliku kadumise ümber toimuma palju arusaamatut. Erinevate autorite sulest ilmus lugusid luuregrupi edukast maaletoimetamisest, staabiga toimunud raadiosidest ja koguni luure-

Ugandi sonarioperaator ametis 2010. aastal suvel toimunud uurimisretkel. Selle käigus tuvastati merepõhjas kunagise Juminda miinivälja lõunaservas hiigelsuure aerostaadi jäänused

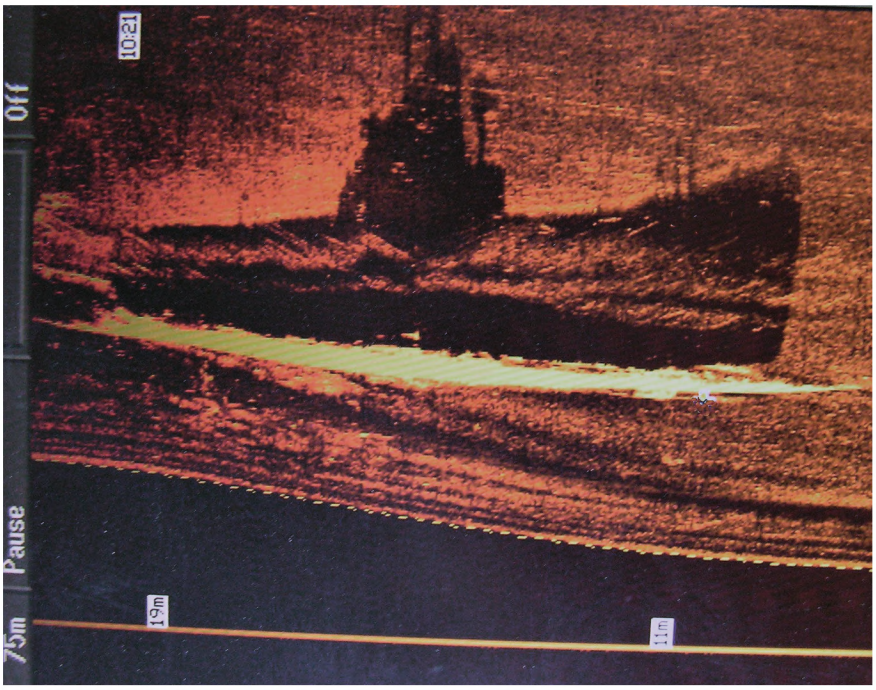


Aerostaadi riismed Ugandi sonari monitoril

grupi diversiooniaktidest. Kirjutati ka miinitõkke veeskamisest Tallinna laevateele 1. novembril 1941 ning Saksa kaatertraalerite emalaeva, endise transpordilaeva Osnabrück rängast vigastusest miinitõkkel, mis päädinud laeva uppumise vältimiseks randasõiduga. Levis isegi kõmu selle kohta, et Kalevi rammis põhja Soome allveelaev Iku-Turso. Palju hämamist on seotud ka Lembitul ja Kalevil kasutatud meremiinidega. Standardsed Nõukogude meremiinid teatavasti ei sobinud Inglismaal ehitatud allveelaevade miinišahtidesse. Inglaste miine polnud aga kusagilt võtta ja allveelaevadele sobitatud Saksa meremiine. Selliste propagandistlike ja eksitavate kirjatööde autoreid on Strelbitski nimetanud falsifikaatoreiks ja neid kurjalt kritiseerinud.

Omaette peatüki moodustavad aga hukkunud Kalevi otsinguga seotud mereuuringud. Sõjajärgseil aastail, eriti hilisminevikus on Soome lahe põhjast leitud terve rida allveelaevade vrakke, küll Saksa, küll Nõukogude päritolu. Nende otsingul on olnud edukad mitme Soome allveeklubi sukeldujad, eestlastest on Saksa allveelaevu leidnud veeteede ameti meremõõdistuslaevade Sektor ja Jakob Prei hüdrograafid. Vähemalt ühe Nõukogude M-klassi allveelaeva on leidnud Belgia miinijahtija Narcis rahvusvahelise miinitõrjeoperatsiooni Open Spirit 98 käigus. Tühjade kätega pole jäänud ka Eesti meremuuseumi uurimislaeva Mare meeskond. 2009. aasta suvel luusis see väike alus 1941. aasta suvekuudel Soome lahte veesatud üüratu ulatusega Juminda miinivälja idapiiril, lootusega leida mingeid jälgi Saksa miinitõkkel D27 õhku lennanud laevade vrakkidest. Neid leitigi, ühel järjekordsel halsil fikseeris sonar merepõhjas 98 meetri sügavusel terve kogumi suuremaid ja väiksemaid vrakitükke, millest mõned meenutasid allveelaeva konstruktsiooni osi. Kuna tol hetkel ei olnud meremuuseumil võimekust nii suures sügavuses asuvaid leide uurida, talletati see info paremate aegade ootuses uurijate ajukurdude vahele. Sinna jäi see pikkadeks aastateks, sest juba järgmisel, 2010. aastal fikseeris Mare sonar Soome lahes Juminda miinivälja lõunaserval tundmatu objekti, mis näis isegi vähem asjatundlikule inimesele allveelaevana. Enamgi veel, pikuti merepõhjas lebava allveelaeva sarnase objekti ühel küljel oli laiend, mis oli äravahetamiseni sarnane Kalevi klassi allveelaeva külgmise miinišahtiga.

Otsekui tellitult asus allveelaeva meenutav objekt Kalevi lahingukursist mõnevõrra lõuna pool, otsekui Ihasalu lahte suunduval kursil. Nüüd ei olnud enam aega pikalt mõelda. Muuseumi merearheoloogia teadur, uurimislaeva Mare kapten kuulati ära kaitseväe peastaabis, kus ta näitas mereväe ülemale Igor Schvedele ja teistele mereväeohvitseridele sonaripilte. Kuna kahtlejaid ei olnud, väljus moodne Sandown-klassi miinijahtija Ugandi koos meremuuseumi teaduriga pardal 18. juuli õhtul sadamast Juminda miiniväljale. Isiklikul initsiatiivil kutsus teadur uurimisretkega ühinema firma Tuukritööde OÜ juhi Kaido Peremehe, kel oli kasutada allveerobotiga varustatud kiirkaater. Mõne tunni pärast jõudsid nii tuukrid kui mereväelased Mare fikseeritud kohale ja allveetehnika rakendati töole. Vastu ülesköetud ootusi nähti mere põhjas ennenägematut konstruktsiooni pikkadest alumiiniumritvadest, selle terüleenkattest ja siin-seal lebavatest tükkidest. Oli see, mis see oli, kuid igatahes mitte allveelaev.



Allveelaeva Štš-322 vrakk uurimislaeva Mare sonari monitoril

Selguse aitas asjasse tuua erukontradmiral Ivan Merkulov, kes kureeris Nõukogude ajal Juminda poolsaare tipus asunud raadiotehnilist väeosa. Nimelt lasti sealt 2–3 kilomeetri pikkuse terastrossi otsas üles hiigelsuur aerostaat, mille tross kujutas enesest kaugraadioside antenni üht elementi. Kord rebenenud see monstrum tormise ilmaga maast lahti ja kihutanud allatuult Soome poole. Sõjasaladuse püüdmiseks saadetud välja paar hävituslennukit, mis „põgeniku" mere kohal alla tulistasid. Aerostaadi alla kinnitatud gondel sarnaneb merepõhjas lebava allveelaeva miinišahtiga üksühele. Miinijahtija Ugandi sonari pildil torkab silma ka aerostaadi trossi kujutis.

Ring tõmbub koomale: uus vrakk ootab kontrollimist

Aeg läks. Töörohked ja leiduderikkad aastad möödusid lennates, kuni meremuuseumi teadurite kätte sattus venekeelne Soome lahe merekaart, millele on märgitud viimase sõja aastail hukkunud 18 Vene allveelaeva, sealhulgas Kalevi hukukoht. Sel Naissaarest lääne pool asuval vrakikohal on uppunud allveelaev ka tegelikult olemas, paraku mitte Kalev, vaid nõukogude Štšuka-klassi allveelaev Štš-322, mis läks teadmatult kaduma 1942. aastal.

Venekeelne Soome lahe merekaart äratas ellu mälestuse Juminda miinivälja idapiirilt 2009. aastal leitud vrakitükkidest, mis meenutasid allveelaeva konstruktsiooniosi.

See intrigeeriv kaart äratas ellu mälestuse Juminda miinivälja idapiirilt 2009. aastal leitud vrakitükkidest, mis meenutasid allveelaeva konstruktsiooniosi. Neid Mare sonari salvestusi sai 2017. aasta novembri lõpupäevil näidatud praegusele Eesti mereväe ülemale, mereväekapten Jüri Saskale, kes saatis teeneka miinijahtija Ugandi koos allakirjutanud muuseumi teaduriga pardal jälle merele, et Kalevi võimaliku hukukohaga tutvuda. Ainus arvestatav argument mereretke kasuks oli tõdemus, et kontrollimata jäänud info võib jääda selle valdajaid pikkadeks aegadeks vaevama.

Mereilm juhtus 19. detsembril olema allveeuuringuteks harukordselt sobiv. Ugandi leidis kaheksa aasta eest fikseeritud vrakiosad kiiresti üles ja asus nende hulgast varemmärgatud iseloomulikke detaile otsima. Nagu ikka juhtub, ei sattunud sõjalaev kõigile püüdlustele vaatamata üht kõige iseloomulikumat, 2009. aastal sonaripildilt nähtud allveelaeva ahtriosa meenutavat osa nägema. Õhkkond sõjalaeva operatiivposti sonari monitoride ees läks palavaks. Merepõhja saadeti kaugjuhitav allveevideorobot Seafox, mille abil asus robotioperaator 100 meetri sügavusel pilkases pimeduses lebavaid vrakitükke üle vaatama. Nähti plahvatuses kägardunud ja puruks rebitud metalli, kus oli vaid üks ümarate nurkadega metallplaat – silme eest lipsas paar korda läbi otsekui allveelaeva horisontaalrooli leht. Saime kiiresti aru, et miinijahtija allveerobot ei ole mõeldud vrakkide ülevaatuseks: Seafoxi vaateväli on liiga kitsas, ühtlasi on aparaat piiratud manööverdamisvõimekusega. Mereväelased olid huviga asja juures ja koduteele asudes kaaluti võimalust tulla kevadel samale kohale tagasi, nüüd juba parema robotiga ja põhjalikumalt ettevalmistatuna. Ring ümber Kalevi jäljetu kadumise temaatika näib järjest koomale tõmbuvat.

Tundub siiski ebaloomulik, et kuni tänaseni ei ole Eesti Vabariigi kunagisele esindussõjalaevale ega selle NKVD-laste tapetud esimesele komandörile Alfred Pontakule avatud mälestustahvlit ei meremuuseumis ega Miinisadamas. Kaudselt kannab allveelaev Kalevi mälestust Juminda poolsaare tipus suurele rändrahnule nõjatuv must marmortahvel uppuva laeva kujutise ja neljakeelse tekstiga „Teise maailmasõja ohvritele".

Kindlasti ei ole veel saabunud aeg Kalevi loole kriips peale tõmmata. Ükskord leitakse see niikuinii! •

Oll, Arto 2017. *Kalev ja Lembit. Eesti allveelaevade lugu.* Kirjastus Argo ja Eesti Meremuuseum, Tallinn.
Jaak Sammet (toim.) 2001. Allveelaev ajaloomälestisena. *Eesti Meremuuseumi toimetised 2*, Tallinn.
Kokk, Ragnar 2001. Eesti allveelaevade meeskondade formeerimine 1933–1940. *Eesti Meremuuseumi toimetised 2*, lk 69–80, Tallinn.
Koppelmann, Vladimir 2001. Eesti meeskondade kõrvaldamine allveelaevadelt 1940. ja 1941. aastal. *Eesti Meremuuseumi toimetised 2*, lk 91–100, Tallinn.
Mäss, Vello 2010. Paraadilaevad sõjatules. *Horisont 3*, lk 34–35, Tallinn.
Mäss, Vello 2010. Kalevi otsingu esimene vaatus. *Horisont* 6, lk 36–37, Tallinn.
Mäss, Vello 2012. Aastalõpumõtisklus ühest unustamatust vrakiuuringust. *Meremees* 4, lk 12–13, Tallinn.
Sammet, Jaak 2001. Eesti allveelaevade saamisloost. *Eesti Meremuuseumi toimetised* 2, lk. 7–17, Tallinn.
Strelbitski, Konstantin 2001. Tainõ podvodnoi voinõ. *Almanah 10.*

Vello Mäss (1940) on merearheoloog, Eesti meremuuseumi teadur ja uurimislaeva Mare kapten. Tema osavõtul on meresügavusest pinnale toodud kaks laevavrakki, avastatud ja uuritud aga kümneid.

Lennusadamas

24.02.2018
—
13.01.2019

100 aastat kiilu all

Eesti lugu *laevades* 1918 — 2018

LENNUSADAM
SEAPLANE HARBOUR

FOTO: KAROLIINE KOROL

Karoliine Korol

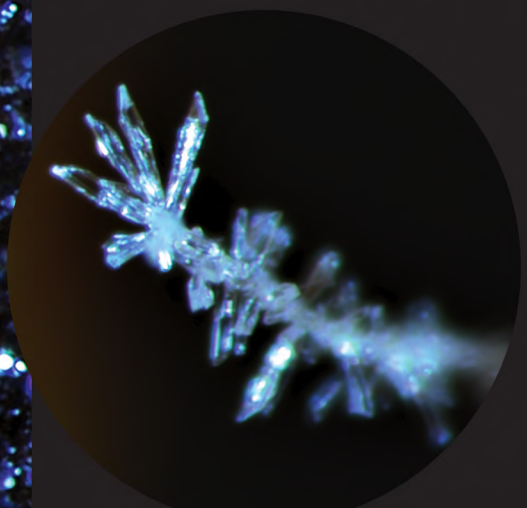
Kristallid vananeval nitrotselluloosil

Kui mõelda plastmassist esemete vananemisele, võib mõttelend saada kiire lõpu sellega, et ese läheb lihtsalt katki ja rändab seetõttu prügikasti. Ent mis põhjustas materjali purunemise? Selleks võis muidugi olla järsk mehaaniline pinge, mille tulemusena ese prõksuga purunes. Aga kui ese on puutumatuna aastakümneid muuseumiriiulil olnud? Mispärast tõmbub see kokku, kristalliseerub ja pudeneb lõpuks pelgalt näpuotsaga puudutades tükkideks?

Selle kõige taga on molekulid. Igalühel neist on oma tegevusplaan ja eelistused. Moodustades molekulidest omavoliliselt erinevaid polümeere, paneb inimene nad sunniviisiliselt mingitesse neile ebaloomulikesse rollidesse. Piisava aja ja pisukese välise energia-abiga (päikesevalgus, soojusenergia, katalüsaatorid) suudavad nad end aga vabaks rebida, et oma maitse järgi teiste molekulidega sidemeid luua.

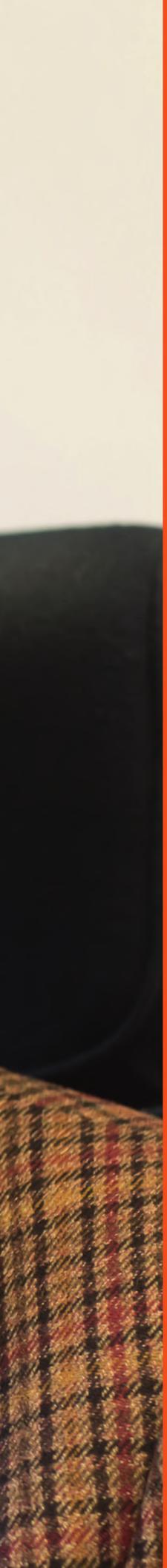
Nõnda liituvad nitrotselluloosist eralduvad lämmastikoksiidid õhus lenduvate veemolekulidega. Tulemuseks on lämmastikhappe-ühendid. Viimased asuvad teisi lämmastiku molekule sellest plastik-materjali „vanglast“ päästma, hakates eset pealtpoolt „närima“. Eseme pind muutub üha happelisemaks. Materjal tõmbub ühendite kao tõttu kokku, mõraneb ja kristalliseerub. Järjest rohkem lämmastikuühendeid pääseb pragudest välja.

Mõned lämmastikoksiidi molekulid eelistavad aga vee asemel liituda metalliga, näiteks kaaliumi või naatriumiga. Sellise liidu tulemusena moodustuvad kaunid soolakristallid, mis katavad vananeva plastiku pinda ning selle vahetus läheduses olevaid materjale. Stereomikroskoobi all tehtud fotodele ongi just sellised nitraatsoolakristallid jäädvustatud. Kui kaunis võib ühe materjali lagunemine olla! •



Eesti rahva muuseumi kogudesse kuuluvale nitrotselluloosist kammile ja selle küljes olnud juuksekarvadele tekkisid nitraatsoolakristallid umbes aastaga. Põhjuseks võis olla muusuemikogude kolimine ja säilitustingimuste järsk muutumine

SCANPIX



MARGUS PUNAB MEESTE TERVISEST

Uuringud näitavad, et arenenud riikides on meeste viljakus viimaste aastakümnetega kahanenud enam kui poole võrra. Miks küll ometi? Sellest ja teistest meeste ihuhädadest, meeste tervisekäitumisest, aga ka meestest kui nõrgemast sugupoolest rääkis Tartu ülikooli kliinikumi androloogiakeskuse (meestekliiniku) juhi MARGUS PUNABIGA Horisondi peatoimetaja ULVAR KÄÄRT.

Viimastel kuudel olen saanud telefonitsi mitu müügikõnet, millega on pakutud mingit kodus kasutatavat eesnäärmepõletiku testimise vahendit. Helistajad pressisid seejuures peale, et minu eas ehk kolmekümne viieselt peab juba hakkama oma eesnäärme olukorda kontrollima. Mida sellest arvata?

Ma arvan, et ärimaailm on leidnud siin koha, kus raha teha. Selliste kõnede peale on minu poole pöördunud juba nii kahekümnendates kui ka kuuekümnendates aastates mehed. Esiteks on sellised testid meditsiinisüsteemis kasutatavatest umbes kolm korda kallimad. Samas julgen öelda, et need on ka kolm korda ebatäpsemad. Usaldusväärset apteegis müüdavat eesnäärmepõletiku testi tegelikult polegi olemas. On küll kiirtestid PSA (*eesnäärmes toodetav prostataspetsiifiline antigeen, mille taseme tõus võib viidata eesnäärmehaigustele – toim*) taseme kontrollimiseks, kuid need sobivad kasutamiseks vaid alates 70 aasta vanusest. Nooremate puhul on selliste kiirtestide kasutamine täiesti mõttetu raharaiskamine, sest need lihtsalt ei erista haigust. Taolised testid on välja töötatud eristama haigust, kui PSA väärtus on 4 mikrogrammi liitri kohta. Ent enamik eesnäärmehädadest on tuvastatavad, kui PSA näitaja on vahemikus 1,5–4 mikrogrammi liitri kohta. Me diagnoosime ka kolmandiku jagu vähijuhtumitest 4-st madalamal tasemel.

PSA on selles mõttes unikaalne marker, et see ei kõnele meile ainult vähist, vaid ka teistest haigustest – nii eesnäärmepõletikust kui eesnäärme suurenemisest.

Kasvajamarkerina on PSA eripärane, kuna seda peab oskama kasutada. Seda selles mõttes, et PSA tõus on seotud kõigi eesnäärmehaigustega. Haiguste eristamiseks peab olema omaette instrument. Kliinilises praktikas sageli sellist eristamisvõimet pole. Kui eesnäärme suurenemise ja -vähi tuvastamisega saab enamik meie kliinikuist hakkama, siis eesnäärmepõletiku diagnostikat tehakse vaid mõnes üksikus kliinikus.

Eesnäärme seisundi esmased uuringud võiks mees ka ilma mingite kaebusteta ära teha juba 40-aastaselt.

Need müügikõned olid siis ju puhas soolapuhumine?
See on tõesti soolapuhumine – puhas müük! Eks ärimaailm toimib oma reeglite järgi, mis meditsiiniloogikaga mitte kuidagi kokku ei lähe. Positiivseks saab ehk pidada vaid seda, et selline kõne võib inimeses esile kutsuda mõttemaailma muutuse ja tekitada huvi enda tervise vastu. Kuigi produkt, mida üritatakse müüa, on pehmelt öeldes jama.

Mul õnnestus end nende pähemäärijate käest välja vingerdada sellega, et lubasin sama testi perearsti juures tasuta teha. Kui lihtne või keeruline protseduur see on?
See on tavaline veretest. Probleemiks võib olla aga tõsiasi, et perearstidel napib selliste testide jaoks ressursse – nende uuringurahad on väga piiratud. Samas tehakse praegu Eestis umbes pooled PSA-testid just perearstide juures. See näitab, et meeste ja eesnäärme tervise küsimused on viimase kümne aastaga selgelt perearstide fookusesse jõudnud. Ühtpidi on toimunud arstide, aga samas ka patsientide teadlikkuse tõus. Kui inimesed oskavad arstidelt midagi küsida, siis arstid ka tegelevad nende teemadega.

Väga oluline on teha õigel ajal õiges vanuses õigeid uuringuid. Näiteks eesnäärme seisundi esmased uuringud võiks mees ka ilma mingite kaebusteta ära teha juba 40-aastaselt. Regulaarne kontroll peaks käivituma hiljemalt 50 aasta vanustel meestel. Sel juhul paraneb rahva tervishoiu olukord üsna kiiresti. Näiteks kui viisteist aastat tagasi rääkisime, et umbes 40 protsenti eesnäärmevähkidest oli avastatud kaugelearenenud metastaseerunud haigusvormis, siis täna on see protsent langenud kaugelt alla kümne.

Tegelikult võib öelda, et PSA-testid on täna ülekasutatud ja neid tehakse liiga palju. Kardan, et umbes kolmandik testidest tehakse mõttetult, kolmandik adekvaatselt ja ülejäänud kolmandikule või ehk väiksemale hulgale meestele jääb test täna siiski veel tegemata, kuigi nad vajaksid seda.

Praegu, kolmekümne viieselt ähvardasid testipakkujad mind võimalike eesnäärmehädadega, kui ma selle olukorda kohe ei kontrolli. Milliste n-ö ealiste meeste iseärasustega peaksin edaspidi arvestama?
Kui meeste tervisest laiemalt rääkida, siis esimest korda peaks meestearsti juures kontrollis käima pärast puberteeti, vast 17–18-aastasena. Aastail 1997–1999 toimunud uuringu käigus vaatasin läbi ligi 2500 15–20-aastast noormeest. Selle käigus leidsime, et umbes viiel protsendil meestest esines suguelunditel arengulisi eripärasid või haigusi, mis vajasid ravi. Seetõttu olekski mõistlik esimene kontroll nõrkade kohtade avastamiseks ja võimalusel ka likvideerimiseks ära teha kohe puberteediea järel, vältides sellega hilisemaid tõsisemaid tervisemuresid.

Teise kontrolli periood algab vanusest 35–40 aastat, kui inimese kaasasündinud reservid hakkavad ammenduma ning edasine tervis sõltub väga suures osas tema eluviisidest. Kolmekümne viieselt on meil võimalik teha uuringud, mis näitavad võimalikke terviseriske 10–15 aasta peale ette. Ühtlasi saame tänu nendele uuringutele defineerida igale patsiendile omased normide piirid. Me peame iga inimest vaatama indiviidina, see on reaalne personaalmeditsiin. Üks keskne parameeter on siin meessuguhormoon testosteroon, mille normtase varieerub meestel 10–30 nanomooli vahel liitris. Näiteks kui mehel oli kahekümneselt testosteroonitase kogu aeg väärtusega 30 ja nüüd viiekümne viieselt andropausi ehk meeste üleminekuea kaebuste, seksuaalsuse või elujõu languse korral arsti poole pöördudes hoopis 12, siis on tema hädadel suure tõenäosusega hormonaalne põhjus ning me saame teda aidata. Samas, kui mehe hormonaalne tase on loomuomaselt madalam ja näiteks samas vanuses on testosteroonitase langenud kaheteistkümnelt kümnele, siis tuleb probleemide põhjuseid otsida hoopis mujalt.

Eluaastad 35–40 on eluviisi mõttes kriitiline aeg, kuna tavaliselt just siis tekib kiiresti ülekaal ja ilmnevad alkoholi tarvitamisega seotud probleemid. Need hädad on kõik hästi mõõdetavad. Näiteks käis hiljuti üks mu hea sõber vastuvõtul. Kuigi näiliselt ei tarvitanud ta palju alkoholi, leidsime siiski selge maksakahjustuse. Põhjuseks ilmselt igapäevane väike – n-ö klassikalise päevase normi piiridesse mahtuv – alkoholikogus, mis oli individuaalsete eripärade tõttu talle siiski liialt suur. Oleme võimelised 35–40 aasta vanuses paljud olulisemad riskitegurid üles leidma ja saame ka inimest nõustada, mida ta võib endale edaspidi lubada ja teha selleks, et püsida heas vormis mitte 50. eluaastani – ja siis n-ö ära kukkuda –, vaid tunduvalt kauem.

35–40 aasta vanuses kontrollimise järel tuleb järgmine periood vanuses 45–50 aastat, mil meessuguhormoonide kõrval hakatakse süsteemsemalt jälgima ka eesnäärme tervist. Sealt edasi peaks olema juba regulaarne kontroll, sest ühe PSA-testi väärtus on suhteliselt väike – oluline on näha, kuidas testi tulemused ajas muutuvad. Näiteks kui esimese testi PSA väärtus on 1 ja järgmisel 1,1, siis on suure tõenäosusega kõik korras. Ent kui aasta pärast on järgmise PSA-testi väärtus 1,7, siis kuigi mõlemad parameetrid mahuvad normi piiresse, näitab tulemuste dünaamika, et midagi on väga tõsiselt paigast ära. PSA väärtuse kiire tõus viitab alati mingile eesnäärmehaigusele.

Kui kergesti mehed üldse arsti juurde tulevad?
Meeste kõige suurem häda on see, et kui tekivad probleemid, siis ei jõuta õigel ajal arstile. Minu jaoks on meeste tervisekäitumise kohta omamoodi indikaatoriks üks teatud tüüpi krooniline eesnahapõletik, mis justkui ei häiri sinu igapäevast toimimist, aga muudab siiski vaikselt arenedes hügieeni ja sek-

suaalelu üha ebamugavamaks. Kui kümme aastat tagasi kulus meestel selle haiguse nähtude tekkest arsti juurde jõudmiseni aega 1,5–2 aastat, siis täna keskmiselt 4–5 kuud. Me näeme sellest, et meeste teadlikkus ja tervisekäitumine on muutunud kordades paremaks. Olukorra parenemist näitab ka meie keskuse vastuvõttude arv, mis on jõudnud viimastel aastatel 40 000–45 000-ni. Kui androloogiakeskus 2005. aastal tööd alustas, siis pidime igal aastal toime tulema vastuvõttude 60-protsendilise kasvuga.

Omaette märk suurtest muutustest on seegi, et kui 1992. aastal ülikooli lõpetasin ja residentuuri astusin, olid kõik meditsiiniasutused kusehaisu täis. Täna seda enam ei tunne. Inimesed on muutunud teadlikumaks ja samal ajal on ka vastavad meditsiiniteenused kättesaadavad.

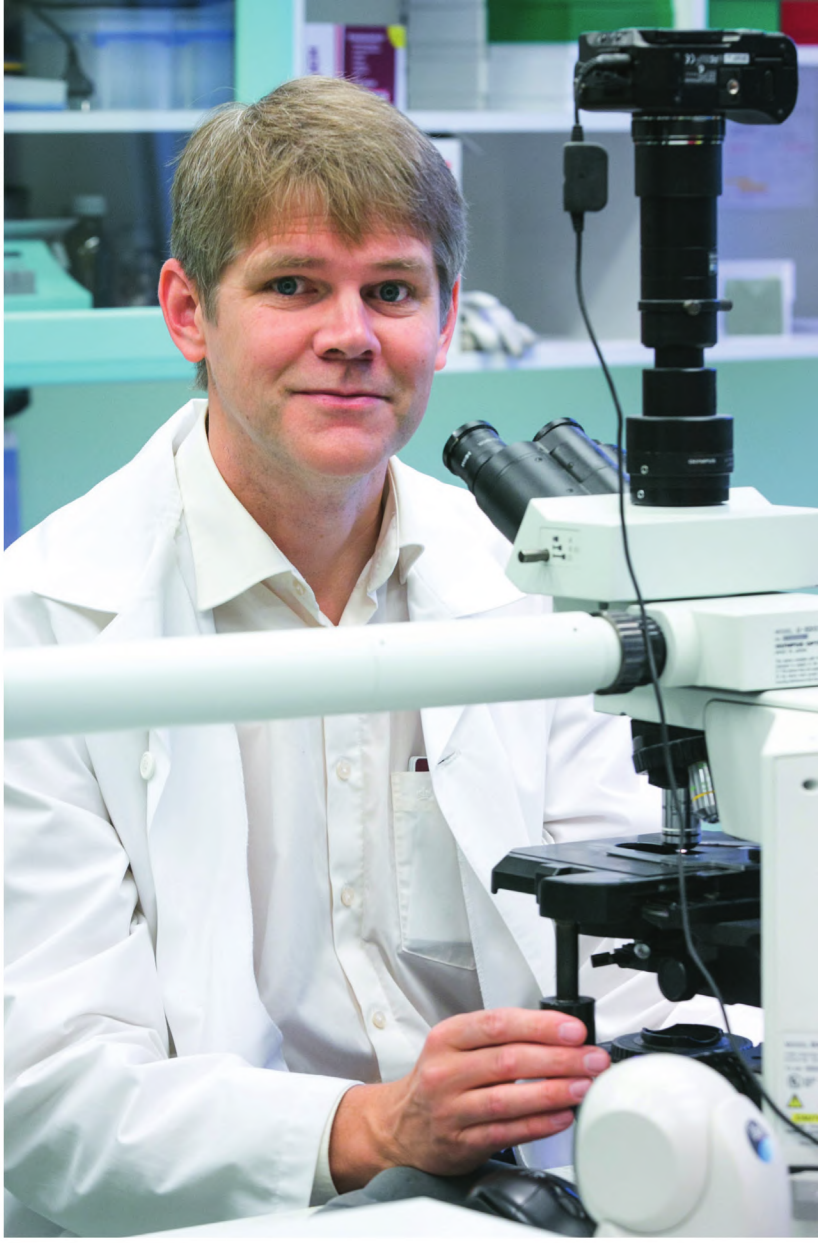
Varem kehtis ju põhimõte, et mehed ei kurda ega nuta. Arsti juurde jõuti viimases hädas. Nüüd on väärtushinnangud muutunud ning levinud arusaam, et ka mehed võivad haiged olla ning nende probleemid on lahendatavad. Viimase kahekümne aastaga on tekkinud praktiliselt kõikidele hädadele väga efektiivsed ravivõimalused. Teaduse areng, millesse ka ise aktiivselt panustame, on selles valdkonnas väga kiire. Võin julgelt öelda, et eesnäärmepõletiku alal oleme maailmas üks juhtivaid keskusi ja publitseerime pidevalt uusi innovatiivseid lahendusi.

Milliste hädade vastu siit abi saab?

Tegelikult on vaid üksikud teemad, millega meil on väga raske hakkama saada. Üks sellistest on näiteks seemnepurske puudumine, mille üks tüüpilisi põhjusi on aastaid puudulikult kontrollitud esimese astme diabeet, mis on kahjustanud närvide regulatsiooni. Seda on ülikeeruline taastada. Teiseks teemaks on väga rasked psühholoogilised faktorid, mida mehed on endasse kümne luku taha ära peitnud ning mis väljenduvad teatavate seksuaalhäiretega. Ainult sellistel juhtudel pole meil täna universaalset ja lihtsat abistavat instrumenti võtta. Siin kehtib ütlemine, et töö on tegija materjalist. Kui inimene muudab oma eluviisi ja saab aru, kus on tema probleemide reaalsed põhjused, siis on võimalik peaaegu alati midagi ära teha.

Rääkides näiteks eesnäärmepõletikust, mis on jaheda ja niiske kliima tõttu Eestis äärmiselt levinud probleem, siis iga saja tänaval kõndiva 35–50-aastase mehe hulgast leiame selle haiguse keskmiselt seitsmeteistkümnel kuni üheksateistkümnel. Samas Hispaanias vaid kahel. Lisaks klimaatilistele tingimustele on sellise erinevuse taga ka seksuaalkultuuri eripärad.

Samas on huvitav vaadata, kuidas meil suhtutakse meeste ja naiste sugutraktide põletikesse. Meil kiputakse miskipärast neid haigusi käsitlema paarisuhtes oleval mehel ja eriti naisel eraldiseisvate haigustena. Tegelikult peaksime tegelema kogu kooslusega, sest suhe on ju üks tervik. Ehk siis, kui tegeleme ainult mehega ja naine jääb samal ajal ravimata, ei saavuta



SCANPIX

me midagi. Ma võin vahel paari kuuga mehe probleemiga imet teha, aga pärast kolmandat vahekorda tuleb ta siia esialgses seisus tagasi. On olnud juhuseid, kui meil on õnnestunud suure vaevaga klamüüdiast tingitud krooniline põletik välja ravida, ent juba kolme kuu pärast on mees siin jälle klamüüdiaga abi ootamas. Sellised juhtumid ajavad mind kurjaks, sest kogu töö on olnud asjata. Haigekassa ei peaks sellist lollust kinni maksma.

Kui võtame näiteks naiste sugutrakti kroonilised põletikud, siis vähemalt pooltel juhtudel on nende taga seksuaalpartnerite ravimata kroonilised põletikud.

Oleme võimelised 35–40 aasta vanuses paljud olulisemad riskitegurid üles leidma ja saame ka inimest nõustada, mida ta võib endale edaspidi lubada ja teha selleks, et püsida heas vormis mitte 50. eluaastani – ja siis n-ö ära kukkuda –, vaid oluliselt kauem.

Kui tihti Teie jutule viljatusprobleemiga tullakse?
Andrologiat poleks olemas, kui meeste viljakus poleks aastail 1930–1990 väga kiiresti langenud. Esimeste, 1880–1930 tehtud uuringute järgi oli meestest väheviljakaid 1–2 protsenti. Samas on viimased uuringud Taanis näidanud, et 40–50 protsenti sealsetest poistest jõuab meheikka oluliselt vähenenud viljakusega. Ehk siis viljatus ja seda põhjustavad haigused on meil, androloogidel, teema number üks. Näiteks eesnäärmepõletik, mis on Eestis tõsine probleem, põhjustab ka viljatust. Kõige noorem eesnäärmepõletikuga patsient on mul olnud 15- ja kõige vanem 91-aastane. See haigus ei sõltu sugugi vanusest.

Kui eesnäärmepõletikuga mehi on Eestis keskmiselt 17–19 protsenti, siis viljatute hulgas on neid 20–30 protsenti. Suure osa positiivsetest viljatuse ravitulemustest saame just põletike eduka raviga.

USA-s on uuringud näidanud, et iga järgneva põlvkonna meeste testosteroonitase võib samas vanuserühmas olla eelneva omast 30 protsenti madalam. See on väga kiire trend, mis mõjutab meeste bioloogiat, aga suure tõenäosusega ka ühiskonda.

Meeste kõige suurem häda on see, et kui tekivad probleemid, siis ei jõuta õigel ajal arstile.

Aga lisaks viljatusele tullakse siia ka erinevate seksuaalhäiretega ning krooniliste ja ägedate sugutraktipõletikega. Ilmselt oleme praegu ka Eesti kõige suurem kliinik, kus tegeletakse meeste suguhaigustega. Seksuaalhäiretega seoses meenub mulle hiljutine erektsioonihäirega patsient, kes oli 91-aastane.

Sisuliselt tegeleme meestega hällist hauani. Minu kõige noorem patsient on olnud 3-kuune ja vanim, keda residentuuri ajal opereerisin, oli 101-aastane.

Meeste viljakuse vähenemisega käivad kaasas nii munandivähi, kusiti arenguanomaaliate ja munandi laskumishäire esinemissageduse tõus kui ka meessuguhormoonide langus. USA-s on uuringud näidanud, et iga järgneva põlvkonna meeste testosteroonitase võib samas vanuserühmas olla eelneva omast 30 protsenti madalam. See on väga kiire trend, mis mõjutab meeste bioloogiat, aga suure tõenäosusega ka ühiskonda.

Iisraeli arst Hagai Levine avaldas hiljuti uuringu, mis näitas, et ajavahemikus 1973–2011 on läänemaailma ehk arenenud riikide meeste viljakus vähenenud suisa üle 50 protsendi. Mis selle taga on – kas mingid lääneliku eluviisi eripärad?
Vaadates pikemat ajahorisonti ehk aastaid 1940–1992, siis selles vahemikus kukkus meeste viljakus enam kui kaks korda. Selle põhjuste kohta ei ole ühest vastust.

Me näeme praegu, et noorte meeste munandimaht on väiksem kui vanematel. Balti mehed on ainsad Euroopas, kel viljakuse langustrendi veel pole näidatud. Ent oma viimase kümne aasta pikkuse kliinilise kogemuse põhjal julgen öelda, et langustrend on siiski ka siia jõudnud. Meeste viljakuse kiire langemise kese oli esialgu Euroopa kõige arenenumates riikides, Taanis, Hollandis ja Saksamaal. Samal ajal peeti Soomet kuni 1990. aastateni meeste viljakuse kantsiks. Aga juba aastail 2005–2009 näitasid uuringud, et Soome meeste viljakus oli langenud samale tasemele kui 1990. aastate alguses Taanis.

Soome puhul on veel huvitav vaadata munandivähi leviku muutumist: negatiivset trendi ehk vähi sagenemist näeme just suurlinnades, Helsingis ja Turus. Viimastel kümnenditel on negatiivsed trendid kiiresti levinud siiski üle kogu Soome.

Sellega ilmneb justkui seos linnaliku eluviisiga?
Mitte ainult linnaliku eluviisiga. Suure tõenäosusega on munandivähi esinemise sagenemine põhiliselt seotud keemiliste ainetega, mis meid ümbritsevad ja

MARGUS PUNAB

- Margus Punab on sündinud 19. septembril 1966. aastal Tallinnas.
- 1984. aastal lõpetanud Tallinna 10. keskkooli (praegune Tallinna Nõmme gümnaasium) ja 1992. aastal Tartu ülikooli arstiteaduskonna ravi erialal. Aastail 1992–1993 läbis naistehaiguste internatuuri, 1993–1996 androloogia-uroloogia residentuuri.
- Alates aastast 1996 Tartu ülikooli kliinikumi arst-õppejõud.
- Alates asutamisest ehk 2005. aastast Tartu ülikooli kliinikumi androloogiakeskuse (meestekliiniku) direktor ja androloog-uroloog.
- 2007. aastal kaitses Tartu ülikoolis doktoritöö teemal „Meeste viljakus ja selle riskitegurid Eestis".
- Teadustöö peamised uurimisteemad on meeste viljakus, selle riskitegurid ja geneetilised aspektid, eesnäärmehaigused ja nende omavahelised seosed, meeste vananemine.
- Balti androloogide seltsi president, Euroopa androloogia akadeemia ning sugulisel teel levivate infektsioonide Eesti ühingu juhatuse liige, rahvusvahelise androloogia ühingu, Euroopa uroloogia seltsi ravijuhiste komitee liige, Eesti uroloogide seltsi, Eesti akadeemilise seksuoloogia seltsi liige ning Eesti Rooma klubi asepresident.
- Enam kui 130 teaduspublikatsiooni autor või kaasautor. Ühtlasi viie raamatu, kolme ravijuhendi ja ühe filmi autor või kaasautor.
- Eesti Punase Risti III klassi teenetemärgi kavaler.
- Hobid: tervisesport ja kaasaegse kunsti kogumine.
- Abielus, peres on poeg ja kaks tütart.

SCANPIX

keskkonda kuhjuvad. Meil pole võimalik eraldi süüdistada ühtegi ainet, sest erinevate ainete kontsentratsioonid, millega tavaliselt igapäevaelus kokku puutume, on uuringutega paika pandud lubatud piirmääradest oluliselt väiksemad. Häda on aga selles, et erinevate keemiliste ainete koosmõju pole siiani korralikult testitud. Samas on esimesed selle ala uuringud juba näidanud, et erinevate ainete koosmõjul on inimesele negatiivne toime.

Suurem osa meeste viljakusega seotud probleemidest saavad tegelikult alguse juba emaüsas olevast keskkonnast. Inimese arengus on kolm kõige kriitilisemat perioodi, mis tuleb võimalikult hästi üle elada: esmalt üsasisene periood, mil areng on kõige intensiivsem, järgnevalt esimene eluaasta ja lõpuks puberteet. Nendel perioodidel on kõikvõimalike negatiivsete tegurite mõju võimendunud mitmekordselt, eriti loote puhul. Oleme Põhja- ja Baltimaade androloogide uurimisgrupis esimesena näidanud, et kui ema suitsetab raseduse esimese kümne nädala jooksul, siis tema poja munandimaht ja viljakus väheneb veerandi ning testosteroonitase viiendiku jagu. Sisuliselt lõikab ema vaid ühe teguriga lapse kompensatsioonireservist 20 protsenti maha. Ja ma ei usu, et see mõju avaldub üksnes munanditel – tõenäoliselt kannatab kogu lapse organism.

Viimase kümnendi uuringud näitavad, et meeste viljakusnäitajad on heas korrelatsioonis meeste oodatava eluea ja suremusega. Sisuliselt saame meeste viljakusnäitaja kaudu hinnata inimeste üldist tervisepotentsiaali.

Sellega meenub mulle, et kui abikaasaga Ida-Tallinna keskhaiglasse oma esimest last sünnitama läksime, siis selle ukse ees pahvis kaks suure kõhuga rasedat naist suitsu. See oli nii kole vaatepilt, et ei lähe vist elu sees meelest. Mul oli sarnane kogemus 1990. aastate keskel Kopenhaageni ülikoolihaiglas. Selle haigla fuajees oli väga šokeeriv näha suitsetavaid naisi, kellel olid küljes juba sünnitust stimuleerivad tilgutid. Samas on Taani väga efektiivne riik ning kui uuringutega leiti, et raseduse ajal suitsetamine mõjutab negatiivselt lapse tervist, siis see teadmine kommunikeeriti väga kiiresti ühiskonda. Selle tulemusel langes rasedate suitsetamine järsult lühikese aja jooksul. Eestis on paraku asjad teisiti. Meil on sel alal teadmisi palju, aga need ei huvita kedagi. Me ei räägi ka sellest, millist mõju avaldab lootele või imikule see, kui rase naine endal juukseid värvib, end meigib või millegagi oma keha kreemitab. Võime siinkohal välja võtta terve rea teadusuuringuid, mis näitavad, kuidas on võimalik rinnapiima põhjal teada saada, millist „keemiat“ on ema eelneval õhtul endale peale pannud.

Kui ema suitsetab raseduse esimese kümne nädala jooksul, siis tema poja munandimaht ja viljakus väheneb veerandi ning testosterooni-tase viiendiku jagu.

Istumine on kuradist ja seda tuleb teadlikult kõndimisega kompenseerida.

Saan aru, et androloogiakeskuses ei osutata üksnes meditsiinilist abi, vaid tehakse ka tõsist teadustööd?
Ainuüksi minul ilmus eelmisel aastal neliteist kõrgeima taseme teadusartiklit ja kuulun kliinilise meditsiini sektoris selle ühe protsendi hulka, kelle töid on maailmas kõige enam tsiteeritud. Oleme Euroopa androloogia akadeemia (EAA) üks kliinilisi teadus- ja koolituskeskusi ning teadusvõimekuselt kuulume omasuguste seas esikümne hulka. EAA kaudu töötame rahvusvahelises võrgustikus ja oleme osalenud nii Euroopa meeste viljakus- kui ka vananemisuuringus.

Viimase puhul on äärmiselt huvitav see, et aasta 2015 oli Euroopas esimene, kus elanike oodatav eluiga esimest korda kukkus. Kuni selle ajani oli oodatav eluiga alates 1840. aastast lineaarselt kasvanud. Tervise aspektist võime sellega Euroopas olla mingisuguses murdepunktis. Täpselt nagu meeste viljakuse langemisel on ka oodatava eluea kukkumisel terve rida kattuvaid põhjusi. Näiteks Taanis kukkus viljakus mingil hetkel kriitilise piirini ja on praeguseni sellele n-ö platoole pidama jäänud. See on nagu uus normaalsus, kuhu jõuavad aja jooksul kõik riigid.

Joe Armstrong on raamatus „Mehe tervis" tõdenud järgmist: „Mehed surevad keskmiselt umbes kuus aastat naistest varem. Iga kolmas mees haigestub vähki, iga neljas sureb sellesse. Meestel on naistest tugevam soodumus alkoholismiks, narkomaaniaks ja psüühikahäireteks." Kas see kõik peab paika?
See raamat on kirjutatud ilmselt küll paarkümmend aastat tagasi, arvestades niivõrd suurt mainitud meeste ja naiste eluea erinevust, aga põhimõtteliselt nii see on. Kui vaatame harmoonilisi ühiskondi, näiteks Islandit, Norrat ja Rootsit, siis neis riikides on meeste ja naiste oodatava eluea vahe kolme aasta ringis. Bioloogiliselt peetakse meeste ja naiste oodatava eluea loomulikuks vaheks umbes kahte aastat. Kõik, mis on üle selle, on seostatav sotsiaalsete tegurite, tervisekäitumise ja teiste asjaoludega. Tõenäoliselt on võimalik seda ülemäärast suremust suures osas ära hoida.

Kui täna Eestis ringi vaatame, siis leiame meeste hulgast nii tipptegijaid kui luusereid kordades rohkem kui naiste seas. See ongi meeste maailma rõõm ja traagika, et mõlemad äärmused on alati võimendatud. Tõsi, naised on riskikäitumisega meestele hooga järele tulemas. Võttes näiteks suitsetamise, siis kümme aastat tagasi meeste seas suitsetamine langes, aga naiste hulgas suurenes. Samuti on naised meestele järele jõudmas alkoholi tarvitamisega. Sellega seoses on üks mu ekstreemseimaid kogemusi pärit kümmekonna aasta tagusest Manchesterist. Kõndisin siis südaöö paiku läbi linna ja kohtasin tänaval sadu umbjoobes ja oksendavaid naisi. Samas seisundis mehi aga oli näha vaid üksikuid.

Üldlevinud on arusaam mehest kui tugevamast sugupoolest. On see ikka nii?
Juba ammu on teada, et selline arusaam ei pea paika. Meil on sadu uuringuid, mis näitavad, et naised on psühholoogiliselt meestest tugevamad ning saavad stressiga kordades paremini hakkama. Me puutume siin iga nädal kokku kümnete meestega, kelle elu on suhte purunemise järel täielikult hävinud. Naised elavad tänu sotsiaalsele võrgustikule sellised sündmused üle enamasti suuremate tagasilöökideta. Sünnitusprotsessi tõttu on nii seatud, et ka naiste valutaluvus on võrreldes meestega hoopis teine.

Ainus meeste tugevus on füüsiline jõud. Aga me oleme testosteroonipõhisest maailmast väljunud juba 1980.–1990. aastatel. Me elame täna hoopis teistsuguses maailmas. Füüsiline jõud, mille olemasolu oli näiteks 19. sajandil elulise tähtsusega, on nüüd ebavajalik väärtus. See ei ole enam mitte millessegi konverteeritav.

Võime siin spekuleerida, kas meeste viljakuse ja testosteroonitaseme langus on hea või halb. Võib-olla on see lihtsalt keskkonnamuutustega kohanemisega kaasnev nähtus? Maailm on ju väga kiires muutumises. Sellega seoses on väga huvitav vaadata alates 1940. kuni 1990. aastate keskpaigani Norras ja Taanis sõjaväekohuslaste intellektuaalsete võimete kohta tehtud uuringuid. Neist ilmneb, et sel ajavahemikul toimus meeste intelligentsuse suhteliselt kiire tõus. Meeste viljakus, testosteroonitase ja munandite funktsionaalsus aga samal ajal langes. See on sügavalt spekulatiivne, aga minu arvates on siin tegu teatava adaptatsioonimehhanismiga.

Milliseid lihtsaid tarkusi peaks mehed igapäevaselt järgima, et enda tervist hoida?
Ikka kõiki neid samu, mida juba koolis terviseõpetuses on õpetatud. Arvestades, et kaal ja keha rasvaprotsent on tervise seisukohast väga kriitiline parameeter, tuleb liikuda ja pöörata tähelepanu toitumisele. Istumine on kuradist ja seda tuleb teadlikult kõndimisega kompenseerida.

Mis veel eluviisi puutub, siis viimasel ajal on kasvamas uute narkootikumide pealetung. Nende pikaajalist tervise- ja sotsiaalset mõju oleks vaja põhjalikult analüüsida. Kui alkoholi tarvitamise puhul me teame sellega kaasnevaid probleeme ning võimalusi nende ennetamiseks ja teataval määral kompenseerimiseks, siis kõikvõimalike meie kultuuriruumis uute narkootikumidega on lugu teine. Lähema paarikümne aasta jooksul näeme selle teemaga arvatavasti väga palju vaeva.

Mehed on harjunud oma probleemide suhtes väga pikalt jaanalindu mängima ja pead liiva alla peitma. Aga kui sul on mingi mure, siis mida varem sellega arsti juurde tuled, seda suurema tõenäosusega on võimalik aidata. •

ERAKOGU

ANTI SAAR

KIRJANIK JA TÕLKIJA

Stanley Kubricku film „2001: Kosmoseodüsseia“ algab kuulsa episoodiga, kus kari eelajaloolisi primaate avastab pesa lähedalt mõistatusliku musta monoliidi. Esialgu tekitab see loomakarjas hirmu ja ärevust, ent kui viimaks uudishimu sunnil kivi puudutada söandatakse, saab selle kosmilisest võluväest alguse miljonite aastate pikkune tehnoloogiline areng. Selle esimest otsa tähistab kondijuraka kasutamine relva ja tööriistana, tagumist aga ultramoodne orbitaaljaam, milleks õhkuvisatud kont ühes filmi avamängu mälestusväärses kaadris muutub. Need metafoorid kõnelevad võimust ja vahendatusest, transitiivsusest ja kaugkohalolust.

Ma pole teadusemees, ei tunne akadeemia tõmmet. Kuid siiski meeldiks mulle mõelda, et praktilisemalt või teoreetilisemalt, otsesemalt või kaudsemalt tegelen ma oma igapäevatöös – tõlkimises ja kirjutamises – mõnegi teadusega: lingvistika, grammatika ja semiootikaga; filosoofia, antropoloogia ja esteetikaga; psühholoogia ja fenomenoloogiaga; narratoloogia ja loogikaga... Need kõik on üldises plaanis humanitaarteadused. Ja ometi tundub mulle, et sootuks vahetumalt olen ma vähemalt kirjutamise töös seotud karmide ja jahedate loodusteadustega: füüsika, meteoroloogia ... oo jaa, miks mitte ka seismoloogia ja laamtektoonikaga! Viimased nimetused ei räägi enda eest. Kohe selgitan. Olen vist üks väheseid oma põlvkonnast, kel on säilinud või tekkinud harjumus kirjutada kõigi oma tekstide (ka käesoleva) algversioonid käsitsi, kelle käsikirju on võimalik tuvastada käekirja järgi. See on mulle kuidagi oluline. Ei, mitte tuvastatavus (pigem ohtlik), vaid asi ise, käsitsi kirjutamise fakt, selle vahetus.

Pastakas laskub lagedale ruudulisele väljale ja võtab paigalt, metallist kuulike kapillaari otsas hakkab nimetissõrme survel üles-alla ja vasakult paremale veerema, tekitab hõõrdumist ja ületab seda, jätab jälje ja jälitab, käivitab ja käiab üht iseäralikku protsessi, käib mööda üht iseäralikku trajektoori, mis õige lähedalt uurides näib olevat võimatu: pilk läbi ülivõimsa mikroskoobi tuvastab, et pastakatera liigub mööda tähe- ja sõnakaari, mida sel hetkel ometi veel ei ole, et ta jälitab ja jätab jälje täpselt samal ajal. See on hetk, milles kirjutamisest saab eneseküllane protsess, puhas tegu. Jäljendamisest mimeesi mõttes siin enam rääkida ei saa. Samuti, ehkki see tundub arukas, ei saa rääkida virtuaalse mõtte otseülekandest kokkuleppelisse sümbolstruktuuri – see oleks ülekohtuselt lihtsustav. (Ja üldse, pilk läbi mikroskoobi võib petta: seegi tekitab lähivaatluse ja ülima kohalolu illusiooni, tõrjudes töntsi silma vaadeldavast õieti just üüratult kaugele. Vähemalt mulle sisendab molekulide, kristallstruktuuride ja tähenduse vaatemäng läätsede taga just ületamatu vahemaa muljet.)

Pastakas silitab paberit, vahel on mul tunne, et võlgnen sellele kontaktile kõik – et kirjutan ainult selle tõukel ja tõmbel, et kirjutangi ainult sellest. Siis on mul hea. Siis ma kirjutan nagu iseenesest. Aga selle „nagu“ võtame jutumärkidesse, sest erinevalt tavakasutusest ei märgi see siin ülekantud tähendust, ei ole jutumärkides – või õieti, nüüd on see „nagu“ hoopis topeltjutumärkides („„nagu““), mis teineteise ja kogu nagususe tühistavad. Siis ma kirjutan iseenesest. Sest millest või kellest muust mul ikka kirjutada on?

Pastakas paitab paberit. See kontakt on väga magus: nagu ampsata kallima kaelalt maasikas, mille jätad sinna sellesama ampsamise hetkel. See defineeribki minu jaoks kirjanduse.

Mõni aeg tagasi sain ma tähtsa postisaadetise, mille tõi mu koduväravasse DHL-i kuller. Kinnituseks paki kättesaamise kohta oli kasutusele võetud uus tehnoloogia: kuller pistis mu nina alla tahvelarvutisarnase aparaadi. „Andke allkiri,“ ütles ta. Vaata imet, mõtlesin mina ja vajutasin oma nimetissõrme usalduslikult ekraanile. ID-kaarti tehes olin isikutuvastuseks tõesti oma näpujälje jätnud, siit siis esimene juhus seda rakendada. „Noh?“ mõtlesin ma, kui midagi ei juhtunud. „Noh?“ nõudis kuller, „tehke allkiri.“ Ja alles nüüd sain ma aru, et mul tuleb oma allkiri sõrmeotsaga kirjutada. Kummaline tunne: ma olin innovatsioonikaarel justkui ühekorraga aastaid tagasi ja edasi paisatud, tehnoloogiline vahendatus oli ühtaegu minimaalne ja määratult suur. Ja need kohmakad kriksadullid, mis ma külmast kohmetu sõrmega ebastabiilsele alusele vedasin, ei sarnanenud minuga mitte millegi poolest – mitte millegi, millele võiksin alla kirjutada. •

Pilt kui allikas – millest kõnelevad vanad seinapildid?

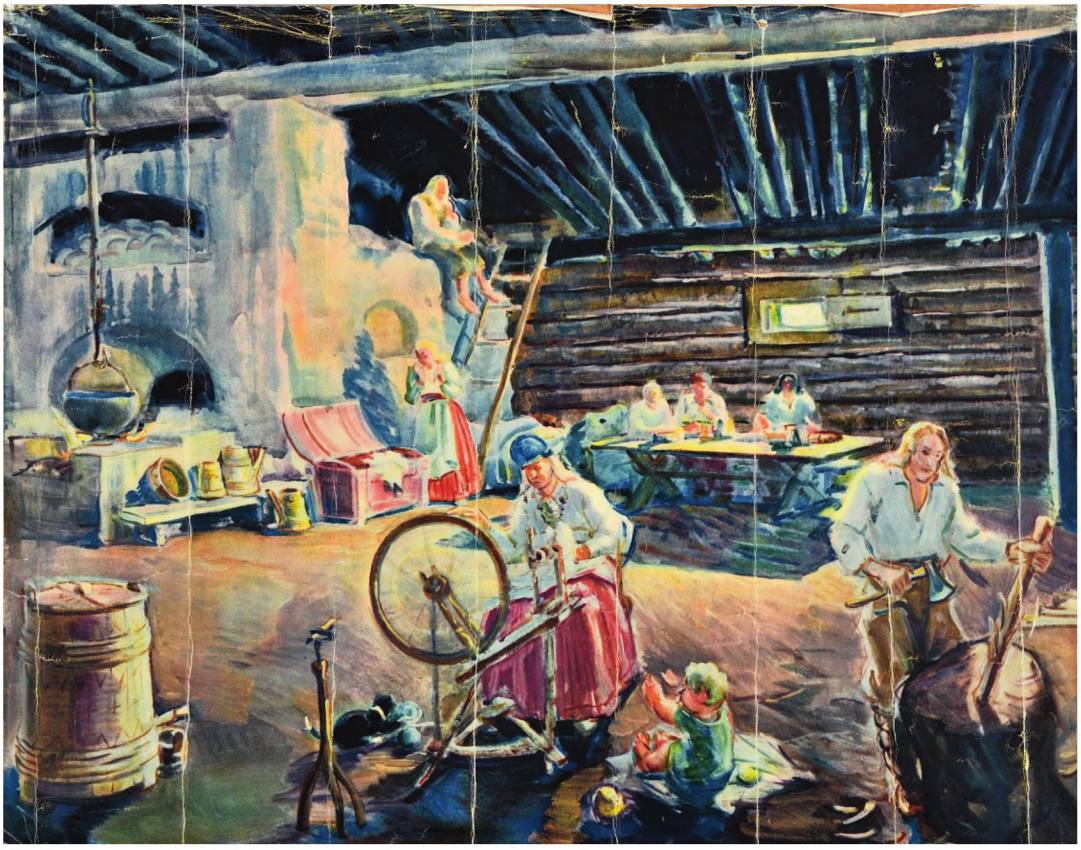
Tänapäeval ümbritseb inimesi mõõtmatult enam pilte kui kunagi varem. Ka teadmisi omandatakse järjest rohkem piltide ja videote kaudu – kui õpilane tahab teada midagi Newtoni seaduste või Waterloo lahingu kohta, pöördub ta tõenäoliselt esimese asjana Youtube'i poole.

Koolid ja ülikoolid on selle suure pildilise pöördega alles kohanemas. Ajal, mil visuaalne info on muutunud järjest tähtsamaks, aga ka üha kergemini manipuleeritavaks, muutub oluliseks võime pilte kriitiliselt „lugeda". Selle vajalikkust on rõhutanud näiteks kunstiteadlane Krista Kodres, tõdedes, et pildid mitte üksnes ei peegelda erinevaid arusaamu maailmast, vaid osalevad aktiivselt teadmiste loomes. Sageli on „visuaalse kirjaoskuse" arendamist lihtsam alustada vanematest piltidest.

Samal ajal on mitmed varasemad pildilised õppematerjalid kadumas – seinapilte, kaarte, slaide jmt on just viimasel ajal palju ära visatud ja seda muuhulgas koolimajade renoveerimise käigus. 2017. aastal sattusime koos Tallinna ülikooli ajaloomagistrantidega tegelema ühe ehitusprahikonteinerist päästetud ajalooteemaliste seinapiltide koguga. Tänu Tiina Mägi algatusele oli see hoiule võetud Tallinna Kodulinna majas. Tudengite ebalus oli esialgu suur – kas selle võrdlemisi räbaldunud kuhilaga on ikka midagi peale hakata?

Kogu sisaldas umbes sadat peamiselt 1960.–1970. aastatest pärinevat seinapilti. Mõistagi ei olnud tegemist mingite haruldaste eksemplaridega, vaid hiigeltiraažides ilmunud ja terves Nõukogude Liidus kasutusel olnud seinapiltidega. Kuigi silmapaistev ei olnud ka nende kunstiline kvaliteet, ehkki autorite hulgas oli ka Vassili Surikovi nimelise Moskva kunstiinstituudi tudengeid. Samuti leidus koopiaid tuntud vene kunstnike maalidest.

Peamiselt oli seinapiltidel kujutatud episoode maailma ning Venemaa ja Nõukogude Liidu ajaloost. Esmapilgul kirjeldasid pildid kõige erinevamaid sündmusi ja nähtusi mammutijahist Teise maailmasõjani. Lähemal vaatlusel joonistusid välja aga üpris kindlad teemaderingid. Ootuspäraselt leidus kogus arvukalt Nõukogude ajaloo kuulusrikkaid hetki ja kangelasi jäädvustavaid töid: kujutati Leninit lastega ja lasteta, 1905. ja 1917. aasta revolutsioone ning Teise maailmasõja sündmusi. Samuti olid jõuliselt esindatud Venemaa ning eriti just Vana-Vene riigi



1930. aastate seinapildil on madalast ja pimedast suitsutarest saanud avar ja valge ruum, mis väljendab hästi ajastule omaseid püüdlusi kujutada eestlaste ajalugu senisest uhkemas võtmes. August Janseni „Suitsutare", Koolitarvete- ja kirjastusühing Töökool

ajalugu, olustik ja pärand. Euroopa ajalugu oli kujutatud klassivõitluse prismast – esile olid tõstetud töölisliikumine ja streigid, aga samuti 1848. aasta revolutsiooni sündmused, millest Eestis praegu enam kuigi palju ei räägita ega teata. „Oma" mineviku heroiseerimise kõrval osutus vähemalt sama oluliseks ka „võõraste", kapitalistlike ja imperialistlike riikide kujutamine. Eriti silmatorkav oli Inglismaa- ja Ameerika-aineliste piltide rohkus ning nende riikide ajaloo esitamine rõhutatult negatiivses võtmes, kirjeldades tööliste rasket elu, streike ja ülestõuse ning orjandust ja rassismi.

Iga ajaloopilt räägib ennekõike oma loomise ajast ja nii aitavad needki seinapildid mõista Nõukogude aega ning selgitada ühtlasi ajaloo ja ideoloogia vahelisi seoseid – nõuab ju ajaloo taasesitamine alati teatud valikute tegemist ja vaatenurka. Ilmekalt joonistub nende seinapiltide kontekstis välja ka emotsioonide ja dramatismi roll „oma" ajalootõe õpetamisel. Paljud neist piltidest on dramaatilised, täis inimesi ja emotsioone, meenutades seetõttu filmikaadrit või stseeni teatrilavastusest. Pealegi mängivad need tööd tugevaid tundeid äratavate teemadega nagu vägivald ja mässud, ebaõiglus ja rassism.

Mõeldud olid need ajaloosündmusi kujutavad pildid lugude jutustamiseks – nende järgi pidi klassi ette kutsutud õpilane vastama. Piltide järgi jutustamise kunsti õpetati Tartu ülikoolis, kus valmistati ette ajalooõpetajaid. Eestis hakkasid pildid ajalooõpetuses tähtsat rolli mängima 1960. aastatel. 1969. aastal ilmus Hillar Palametsa legendaarse 4. klassi õpiku „Jutustusi kodumaa ajaloost" uus, Väino Tõnissoni värviliste illustratsioonidega varustatud trükk. Palametsa sõnul pidi lausa 2/3 kuni 3/4 teadmistest jõudma õpilasteni illustratsioonide vahendusel. Plaani edukust on tagantjärele raske mõõta, kuid esitatud väide annab igal juhul aimu piltidele omistatud tähtsusest.

Muidugi ei alanud piltide kasutamine ajaloo õpetamises alles Nõukogude ajal. Juba valgustusaegses pedagoogikas täitis pilt tähtsat rolli maailma seletamisel ja sedakaudu ka ettekujutuste kujundamisel maailmast. Trükitehnika areng suurendas 18. ja 19. sajandi vahetusel piltide levikut ja mõju veelgi. 19. sajandil kasutati seina- või tahvlipilte ajalootundides juba laialdaselt ning neid trükiti koolide tarbeks ka 20. sajandi alguses iseseisvunud Eesti Vabariigis.

Ehkki vaatluse all olnud kogust oli Eesti ajaloole pühendatud vaid väike osa – näiteks kujutasid nõukogudeaegsed plakatid Jüriöö ja Mahtra sõja sündmusi (ehk talupoegade klassivõitlust saksa isandate vastu), ärkamisaja tegelasi (Carl Robert Jakobson) ja Teist maailmasõda – leidusid seal siiski ka mõned eestiaegsed pildid, mis andis põhjust üles otsida sõdadevahelisel perioodil tegutsenud koolitarvete- ja kirjastusühingu Töökool kataloogi aastast 1936. Nagu kataloogist nähtub, kujutasid 1930. aastatel ajalootundide jaoks trükitud seinapildid peamiselt maailma ajaloo verstaposte alates vanast Egiptusest ning antiigist kuni tööstusrevolutsioonini välja, pöörates põhitähelepanu arengule ja progressile. Eesti ajaloo teemaliste piltide nimekiri oli kataloogi alusel järgmine: 1. „Linnuse ründamine ja kaitsmine", 2. „Usulised kombed (Hiis)", 3. „Vana Eesti küla", 4. „Madisepäeva lahing", 5. „Tallinna turg Rootsi ajal", 6. „Mõis keskajal", 7. „Loss orduajal", 8. „Talutare sisemus", 9. „Pulmad", 10. „Ärkamise ajast", 11. „Võnnu lahing", 12. „Asutav kogu". Nimekirja algus ja lõpp keskenduvad rahvuse ajaloole: rahvuse juurtele ehk muistsele riigile ja omakultuurile ning rahvusriigi loomisele. Siiski on kujutatud ka rahvusliku ajaloomälu seisukohast 1920.–1930. aastatel veel mõneti „võõraks" peetud paiku: Tallinna vanalinna, mõisa ja lossi. Seinapiltide aines näitab ilmekalt sedagi, kellega eestlasi

Oluline osa nõukogudeaegsetest seinapiltidest kujutas Ameerika ajalugu, näidates seda rõhutatult negatiivses võtmes. Pildil „Orjade oksjon Ameerika Ühendriikides", Moskva (1966)

seostada ja samastada sooviti. Esiteks olid need põhjamaalased („Viikingite laevastik") ning teiseks läänemeresoomlased (pildid „soomesugu rahvaste elust" kiviajal, pronksiajal ja nooremal rauaajal).

Meie kogus olid eestiaegsetest piltidest esindatud üksnes elukeskkonda kujutavad tööd nagu „Tallinna turg Rootsi ajal" ning August Janseni „Suitsutare", mille põhjal valmis kunstnikul ka õlimaal (1938). Ehkki siingi näikse tegemist olevat neutraalsema, eluolu kujutava pildiga, väljendab Jansen hästi 1930. aastate teise poole võimendatud rahvuslikkust. Kunstnik on teinud madalast, pisikese aknaavaga rehetoast kõrge ja valgusküllase, heleda ja puhta ruumi. Esiplaanil ketrab pühapäevastes rahvarõivastes pereema ja toas valitseb pidulik meeleolu. Omal moel haakub see seinapilt 1935. aastal algatatud kodukaunistamise kampaaniaga, ent seda võib seostada ka autoritaarsele ajastule iseloomulike püüdlustega kujutada eestlaste ajalugu senisest uhkemas võtmes.

1920.–1930. aastatel tegeleti eesti rahvusliku ajalooga innukalt nii professionaalsel kui ka populaarsel rindel. Uurimuste kõrval mõjutasid ajaloomälu ilukirjandus, monumendid jmt. Ent kui jätta välja Vabadussõja-teemalised tööd ja veel mõned erandid, siis ajaloomaale kuigi palju ei loodud. Tollaegne ajalooteemaline visuaalkultuur kujutas endast valdavalt romaanide ja õpikute illustratsioone ning seinapilte, mis moodustasid ka sõdadevahelise perioodi ajaloopiltidest arvestatava osa. Kuna sedalaadi materjali on pikalt peetud väheväärtuslikuks, on see aegamööda unustuse hõlma vajunud. Ometi väärikad vanad ajaloopildid tähelepanu, seda enam, et neid on hakatud viimasel ajal rohkesti taaskasutama. Täna aset leidev pildiplahvatus ei hõlma üksnes uusi pilte ja klippe, vaid toob tänu digitaliseerimisele uude ringlusse ka massiliselt vanu visuaale. Oskus seostada taolist materjali selle loomisaegse kontekstiga on oluline nii ajaloo- kui ka näiteks bioloogia- või geograafiaaineliste piltide puhul. •

Linda Kaljundi, Tallinna ülikooli ajalookultuuri dotsent

Vaata lähemalt:
Näitus: „Ajalugu pildis – pilt ajaloos" KUMU kunstimuuseumis (16.03.–05.08.2018)
Raamat: Linda Kaljundi, Tiina-Mall Kreem 2018. *Ajalugu pildis – pilt ajaloos: rahvuslik ja rahvusülene minevik Eesti kunstis.* Tallinn, KUMU kunstimuuseum.

ULRIKE PLATH, KAAREL VANAMÖLDER

LOOMAD SUURLINNAS:

LOOMAKAITSE JA LOOMAÕIGUSLUS 19. SAJANDI LIIVIMAAL

Loomakaitsjate eestvedamisel keelati Venemaal juba 1860. aastatel karude pidamine inimeste lõbustamiseks. Pildil šveitsi kunstniku Matthäus Merian vanema (1563–1650) koloreeritud gravüür, millel on kujutatud tsirkusekarude dresseerimist

Kuigi võib tunduda, et loomade elupaik on pigem maal kui linnaruumis, oli neid 19. sajandi linnades märkimisväärselt palju. Kesklinnalähedastel karjamaadel peeti kariloomi, linnaaedades kanu ja hanesid, tubades aga kõiksugu koduloomi kallitest eksootilistest elukatest kohalike koerte ja kassideni välja. Tänavad olid aga täis hobuseid, kelleta mootori- ja autoeelsel ajastul oleks liiklemine olnud mõeldamatu.

ALAMY / VIDA PRESS

Moderniseerimisajastu sundis inimesi uuele elutempole ja -režiimile, mis ei jätnud mõju avaldamata ka loomadele. Linnade kasvuga käsikäes suurenes kiiresti neis elanud loomade arv ja tekkis vajadus keskse korralduse järele, mis määraks, kuidas loomi müüa, hooldada, pidada ning tapamajja transportida. Loomi kogunes linnaruumi sedavõrd palju, et neid hakati järjest enam käsitama elutute asjadena. Sellise arengu õnnetuteks tunnistajateks said tapaloomade kõrval nii arvukad hulkuvad koerad, keda jõhkralt surmati, hobused, keda teenistusele orienteeritud voorimehed kippusid üle koormama ja välja kurnama, kui ka katseloomad, keda laboratooriumides elusalt nüliti ja lahti lõigati. Ehkki 19. sajandi lõpus kasvas vastandumine inimeste ja loomade vahel silmnähtavalt, hakkas samal ajal pead tõstma mõte, et ka loomade heaolu ja õiguste eest tuleks seista.

Loomakaitse areng Läänes ja Venemaa Balti provintsides

19. sajandil teisel poolel oli Riia üks Vene impeeriumi modernsemaid keskusi ja sestap polegi põhjust imestada, et just Riias seati esimesena sisse oma aja kohta tähelepanuväärne süsteem „loomaprobleemi“ lahendamiseks. Nimelt rajati Riias 1861. aastal tsaaririigi esimene loomakaitseühing – Riia loomade piinamise vastu võitlemise selts.

Küll oli loomakaitsele juba varasemalt pinda ette valmistanud valgustusfilosoofia – 18. sajandi lõpul peeti loomade ja inimeste erinevuste üle kõikjal Euroopas tuliseid debatte ning küsimusega tegeles ka kohalik baltisakslasest valgustaja, August Wilhelm Hupel (1737–1819), kes jõudis järeldusele, et inimese ja looma hinge vahel on vahet väga keeruline teha.

1822. aastal võeti Inglismaal vastu maailma esimene loomakaitseseadus, mida tuntakse selle initsiaatori Richard Martini (1754–1834) järgi ka Martini seaduse nime all. Seaduse tulemusena loodi Inglismaal 1824. aastal üks Euroopa esimesi loomakaitseseltse, mis tegutseb tänaseni ning kannab 1840. aastast, kui seltsi patrooniks sai kuninganna Victoria, loomavastase vägivalla vältimise kuningliku ühingu nime (*Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals, RSPCA*).

19. sajandil teisel poolel oli Riia üks Vene impeeriumi modernsemaid keskusi ja sestap polegi põhjust imestada, et just Riias seati esimesena sisse oma aja kohta tähelepanuväärne süsteem „loomaprobleemi" lahendamiseks.

Inglismaa eeskujul hakati loomakaitseseltse rajama ka Saksamaal ja 1837. aastal alustas esimene neist tegevust Stuttgardis, kuhu loodi loomade varjupaik. Seltside asutamine kogus seejärel hoogu teisteski Saksa linnades ning loomadega seonduvad küsimused ei jäänud tähelepanuta isegi 1871. aastal ühendatud Saksamaa seadusandluses, kus keelustati trahvi ähvardusel loomade piinamine ja väärkohtlemine. 1881. aastal liitusid kohalikud loomakaitseseltsid Saksamaal esimeseks ühtseks organisatsiooniks.

Riias loodud loomakaitseselts juhindus Saksamaa eeskujudest – selle liikmeks võis astuda iga vähemalt 18 aastat vana linnakodanik ja Riia ümbruse elanik vaatamata oma religioonile, seisusele ja soole. Küll ei tohtinud kuuluda seltsi juhatusse naised ja seltsi rahvusülesest suunitlusest hoolimata domineerisid selle liikmeskonnas baltisakslased. Suhtumine vene, läti ja eesti alamklassi oli selgelt üleolev, sest just viimaseid taheti loomakaitse kaudu „tsiviliseerida". Nii premeerisid seltsi liikmed iga aasta jaanuari lõpul teenijaid, kes olid oma härrade hinnangul loomade eest eriti hästi hoolitsenud. 1865. aastal, mil auhind „teenijate õilistamiseks" esmakordselt välja anti, pälvis selle läti päritolu kokk Helene Lange, kes sai härradele kuulunud tapaloomade hea kohtlemise ja muidu hea teenimise eest auhinnaks hõbeprossi, kaks rahaümbrikut ja siidirätiku koos eluaegse seltsiliikmelisusega. Premeerimisüritust saatsid aga kirikulaul ja piiblile tuginevad kõned loomadest.

Õilsale eesmärgile vaatamata ei pälvinud loomakaitseselts oma kaasajal erilist tunnustust, vaid seda pigem naeruvääristati kui organisatsiooni, mis tegeleb millegi täiesti ebaolulisega. Seltsi positsiooni parandamiseks kutsuti 1865. aastal selle patrooniks Balti provintside kindralkuberner Pjotr Andrejevitš Šuvalov (1827–1889) ning arendati häid suhteid teiste juhtivate riigiametnike ja sarnaste seltsidega välismaal. 1869. aastal rajati loomakaitseselts ka Tallinnas ning peagi hakkasid kohalikud seltsid koonduma suurematesse kubermanguülestesse seltsidesse – 1871. aastal loodi Kuramaa looduskaitseselts ja järgmisel aastal Liivimaa loomakaitseselts, mille filiaalid asusid muuhulgas Viljandis, Võrus, Limbažis, Daugavgrīvas ja Tartus. 19. sajandi viimasel kolmandikul levisid loomakaitseseltsid üle kogu Euroopa ja sealt edasi Ameerikasse (1866) ning Euroopa kolooniatesse. Loomakaitsest oli saanud globaalne fenomen ning loomulikult tegeleti selle temaatikaga juba ka Vene impeeriumi pealinnas.

Kuidas tsiviliseerida Venemaad ehk Venemaa loomade eestkoste selts

Püüd loomakaitse kaudu inimhinge parandada ilmneb eriti ilmekalt 1865. aastal Inglismaa eeskujul Peterburis loodud Venemaa loomade eestkoste seltsi (*Российское общество покровительства животным*, ROPŽ) tegevuses. Nii nagu RSPCA, oli ka ROPŽ eliidiprojekt, sest kõik selle ligemale viiskümmend asutajaliiget pärinesid ühiskonna juhtivatest kihtidest: nad olid aadlikud või kõrgematel teenistusastmetel seisnud inimesed, kõrgemad sõjaväelased, teadlased, (erus) riigiteenistujad jt. Esialgu kuulusid seltsi liikmeskonda vaid härrad, ent peagi liitusid ka daamid, ja kui seltsi tegevust asus 20. sajandi alguses juhtima paruness Vera Illarionovna Meiendorff (1847–1924), tõusis naiste osakaal seltsi liikmete seas hinnanguliselt koguni viie protsendini. Selts kujunes kiiresti väga populaarseks – vaid kaks aastat pärast asutamist oli selle liikmete arv juba kümnekordistunud (522 inimest!) ning tõusutrend jätkus. Kui Inglise loomakaitseseltsil kulus kuningliku tunnustuse saamiseks ligi kakskümmend aastat, tegi Peterburi selts tänu liikmete kõrgele sünnipärale ja ühiskondlikule positsioonile algusest peale linna- ja riigivõimuga tihedat koostööd – seltsi patroon oli suurvürst Nikolai Nikolajevitš vanem (1831–1891) isiklikult.

ROPŽ-i loomine ja tegevus paigutub keiser Aleksander II liberaalsete reformide ajajärku, mis olid kantud Venemaa lüüasaamisest Krimmi sõjas (1853–56) ning mille üheks väljundiks sai pärisorjuse kaotamine Venemaal 1861. aastal. Venemaa haritlaskonnas vallandas viimane laialdase diskussiooni, kuidas senist pärisorist barbaarset massi uute ühiskondlike suhete valguses tsiviliseerida. Pikka aega kehtinud arusaama kohaselt oli Vene talupojaga suheldes kasutada tulnud vaid üht ja ainsat talle arusaadavat keelt – peksmist. Ja täpselt samamoodi käis alamklass omakorda ümber loomadega. Kõnekaid näiteid leidus selle kohta kasvõi ainuüksi voorimeeste seas, keda töötas Peterburis kokku ligemale 25 000.

WIKIPEDIA

1865. aastal Peterburis asutatud Venemaa loomade eestkoste seltsi preemiamedal

Pikka aega kehtinud arusaama kohaselt oli Vene talupojaga suheldes kasutada tulnud vaid üht ja ainsat talle arusaadavat keelt – peksmist. Ja täpselt samamoodi käis alamklass omakorda ümber loomadega.

Seega oli Peterburis loodud seltsil kolm eesmärki: 1) loomade ja loomadega töötavate inimeste töö- ja elutingimuste parandamine tapamajade ja loomakliinikute sisseseade kaasajastamise kaudu; 2) loomakaitse propageerimine trükiste, ettekannete, näituste ja 1867. aastast väljaantavate auhindade kaasabil; 3) vajalike muudatuste sisseviimine seadusandlusse Venemaa suure kohtureformi raames.

Esimest suurt võitu võis tähistada juba 1866. aasta märtsikuus, kui siseministeerium võttis arvesse seltsi sellekohaseid ettepanekuid ning kehtima hakkas Venemaa esimene loomade väärkohtlemist käsitlev seadus. Selle kümnes artiklis keelustati mitu senist käitumistava: sundida loomi tööle, kui nad on selgelt haiged, sandistunud, haavatud või viletsad; peksta loomi kõvade või teravate esemetega; peksta loomi pähe või kõhtu; sundida neid kandma üle jõu käivaid koormaid jne. 1866. aasta lõpul keelustati ka karude pidamine inimeste lõbustamiseks ning 1871. aastal vastu võetud seaduse alusel tuli trahvida kõiki, kes koduloomi julmalt kohtlesid, 10 rublaga.

Loomakaitsest ei kujunenud aga üksnes alamklassi moraalse palge kasvatamise proovikivi. Järjest sagedamini langesid süüdistused loomapiinamises osaks ka tippteadlastele.

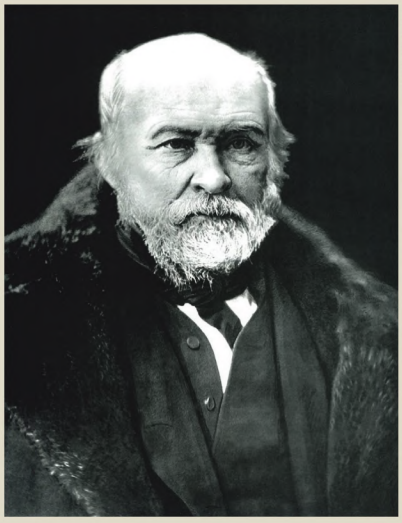
Loomkatsete ajastu

11. novembril 1886. aastal lahkus tuntud meditsiiniprofessor Ivan Romanovitš Tarhanov (1846–1908) nördinult Peterburi pedagoogilise muuseumi saalist, ilma et tal oleks lastud avalikku loengut mürkide mõjust elusorganismile plaanitud lõpuni viia. Publik oli pahane, sest professor oli lubanud demonstreerida ettekandes käsitletud teooria kehtivust kuulajatele ka elavate loomade peal. Peterburi loomakaitseseltsi aktivistide protesti tõttu oli ta sunnitud sellest osast aga loobuma. Inimarengu hüvanguks sooritatav vivisektsioon (ladina k *vivus* 'elus' ja *sectio* 'katkilõikamine') ehk loomkatsed kompasid järjest enam eetilisi piire.

Esimesed teadaolevad andmed meditsiiniliste katsete kohta looma- ja inimkehadel pärinevad antiikajast, kuid pikka aega oli nende läbiviimine range eetilise ja religioosse keelu all. Seetõttu tehti neid avalikkuse eest varjatult. Alles 18. sajandil, kui teadus vabanes religioossest moraalist, sai elavate loomade peal eksperimenteerimisest kõrgklassi seas levinud hobi. Eriti populaarsed olid katsed selliste loomadega, kes suutsid eemaldatud kehaosi uuesti tagasi kasvatada. Nii lõikusid erateadlased pooleks tuhandeid salamandreid, polüüpe, vihmausse, tigusid ja kärbseid, et uurida nende taastumisvõimet. Laboratooriumides tehti katseid aga ka märksa suuremate loomade peal. Nii näiteks hoiti koeri õhuta kummikottides, et jälgida, millal ja kuidas nad surevad; nüliti nahka elavatelt loomadelt, et vaadata, kui kaua nad seejärel niisketesse ja soojadesse riietesse mähitult elus püsivad jne.

Moodne looduseuurimine tõi kaasa massilise loomade lahtilõikamise ja nende surnukehade kogumise, mida seejärel Euroopa suurtes loodusmuuseumides külastajatele näidati. Peagi sugenesid taolised kollektsioonid ka kesk- ja alamklassi kuulunud loodushuviliste noorukite kodudesse. 19. sajandist sai avalike loomkatsete ajastu. Neist katsetest kirjutati, neid käidi vaatamas, neid tehti kodudes järgi – ning nende vastu protesteeriti. Kus jookseb loomade kohtlemisel lubatu ja lubamatu vaheline eetiline piir? Kas ka loomadel on õigusi? 19. sajandi lõpul jõudsid selliste küsimusteni mitmed endised vivisektsiooni viljelejad ning teiste seas ka tuntud vene arstiteadlane ja kirurg Nikolai Pirogov (1810–1881) – nagu tema päevikust lugeda võib, asus ta oma varasemat tegevust kriitiliselt analüüsima hetkel, kui tema enda armastatud koer suurtes valudes suri.

PIROGOV JA VIVISEKTSIOON



WIKIPEDIA

Nikolai Ivanovitš Pirogov (1810–1881) oli silmapaistev kirurg, anatoom ja pedagoog, keda tuntakse kui välikirurgia ja topograafilise anatoomia rajajat. Moskva ülikooli lõpetamise järel õppis ta aastatel 1828–1832 Tartu ülikooli juures tegutsenud professorite instituudis ja kaitses seal 1832. aastal ka oma doktoritöö. Aastatel 1836–1841 töötas Pirogov Tartu ülikoolis kirurgiaprofessorina.

Pirogovi Tartu professuuri ajal viis ta ise või viidi tema juhendamisel läbi katseid elusate loomadega väga erinevate arstiteaduslike probleemide lahendamiseks, uurimaks nii arterite anatoomilist asetust, soolevigastusi, kudede istutamist kõhuõõnde, õhu sisenemist venoossesse süsteemi, peapõrutusi ja -haavu kui paljut muud.

Hiljem on nimekas kirurg meenutanud Tartu-perioodil läbiviidud loomkatseid oma mälestusteraamatus, kus ta möönab, et vivisektsioon on arstiteaduse jaoks kahtlemata hindamatu abivahend. Küll hakkas ta vana mehena elu loojangul kahetsust tundma nende kannatuste üle, mida ta oli noore kirurgina paljudele katseloomadele põhjustanud, seda enam, et paljud neist katsetest ei olnud tal aidanud soovitud tulemusteni jõuda. Üks sündmusi, mis sundis kuulsat arsti elavate loomadega tehtud katsetele hiljem suure hingevaluga tagasi vaatama, oli tema armastatud koera surm: „Kui mu koerake Ljadka oli piineldes otsa lõppemas, piieldes mind oma silmakestega, niutsus, ja vaatamata kannatustele, tervitas mind kergete sabaliigutustega, ärkasid minus koos kaastundega armastatud koerakese vastu ka mälestused neist piinadest, mida olin 30 või 40 aastat tagasi sadadele Ljadka-sarnastele loomadele tekitanud, ja ma tundsin hinges väljakannatamatut ängistust", kirjutas Nikolai Pirogov oma päevikusse 22. detsembril 1880. aastal. •

Allikas: Nikolai Pirogov. „Elu küsimusi. Vana arsti päevik". (Пирогов Н.И. Вопросы жизни. Дневник старого врача. Иваново, 2008)

WIKIPEDIA

Prantsuse maalikunstnik Émile-Édouard Mouchy 1832. aastast pärineval õlimaalil kujutatakse elava koera avalikku lahtilõikamist, et tema sisemust kollektiivselt uurida

Riia daamide selts

Just suhtumisest vivisektsiooni said 19. sajandi lõpul alguse olulised muutused loomakaitseliikumises. Seniste etableerunud loomakaitseseltside kõrvale tekkis loomade õigusi rõhutav radikaalne loomkatsete vastane liikumine, mis sai saksa kultuuriruumis toetust mitmetelt juhtivatelt kultuuriheerostelt nagu filosoof Arthur Schopenhauer (1788–1860) ja helilooja Richard Wagner (1813–1883). Inglismaal rajati 1891. aastal humanitaarne liit (*Humanitarian League*), mille eesmärk oli võidelda loomkatsete vastu ning viia arutelu loomade õiguste üle laiemale ühiskondlikule areenile. Saksamaal rajati esimene sarnane selts alles 1907. aastal.

Venemaa Balti provintsides algas esimese radikaalse loomakaitseseltsi töö aga juba 1874. aastal ning kolm aastat hiljem loodi Riias ühing nimega Riia loomade varjupaiga daamide komitee. Sisuliselt kasvas see organisatsioon välja senisest Riia loomakaitseseltsist, kui puhkes diskussioon, kas selts ei peaks inimhingede tsiviliseerimise kõrval tähelepanu pöörama ka

Der Anwalt der Thiere.

DEM THIERE SCHUTZ IST IHM SEIN RECHT.

Expedition: Buchhandlung Alexander Stieda, Riga.

Organ für Thierschutz.

Herausgegeben vom Damen-Comité des Rigaer Thierasyls.

Abonnementspreis: Jährlich 1 Rbl., pr. Post 1 Rbl. 20 Kop.

X. Jahrgang. Mai und Juni 1894. № 5 u. 6.

Meine Rechtfertigung als Thierschützerin in Kreta.

Von Elpis Melena.

(3. Fortsetzung.)

Der Thierschutzverein auf Kreta befand sich im fünften Jahre seines Bestehens und trotz der vielfältigen Mühen, Schwierigkeiten und Enttäuschungen, mit denen die Gründer und Förderer dieses Institutes zu kämpfen gehabt hatten, konnten sie mit Befriedigung auf die Resultate zurückblicken. Es schien mir der Zeitpunkt gekommen, wo die Ausführung meines sehnlichsten Wunsches — d. h. das Fortbestehen des Thierschutzvereins nach meinem Tode — unumstößlich gesichert werden sollte. Die Anwesenheit eines als wahre Thierfreundin rühmlichst zu erwähnenden Fräuleins Johnson und die Ankunft meines Freundes Herrn von Seefeld aus Hannover, war hierzu besonders günstig*).

*) Dem Andenken dieses vortrefflichen, im vorigen Jahre plötzlich an einem Gehirnschlage in Hannover verstorbenen eifrigen Kämpfers auf der Wahlstatt der Humanität sind wir folgende kleine Notiz über seinen Lebenslauf schuldig, welche der „Hannoversche Anzeiger" vom 15. August 1893 gebracht hat.

5

1880. aastate lõpul hakkas Riia loomade varjupaiga daamide komitee välja andma kuukirja Loomade Eestkostja. Pildil ajakirja 1894. aasta mais ilmunud number

loomadele õiguste eest seismisele. Alles nüüd tõusis loomakaitse keskmesse loom ise ning see muutus peegeldus reaalsetes loomade olukorra parandamisele suunatud tegevustes. Nagu ütleb uue ühingu nimi, koondus Riias loodud seltsi tegevus loomade varjupaiga ümber, mille rajamisega tehti algust 1877. aasta hakul. Tegu oli esimese sarnase asutusega terves Vene impeeriumis, mis pakkus järgnenud aastakümnetel peavarju väga erinevatele kodu- ja metsloomadele (eelkõige koertele, hobustele ja kassidele, aga ka kodulindudele, lehmadele, lammastele, sigadele, paarile põdrale ja kümnekonnale oravale).

Kuigi uue seltsi tegevust juhtisid sisuliselt naised, sätestas seltsi statuut, et organisatsioonil on meesjuht ning meeste osakaal jäi „daamide seltsis“ edaspidigi märkimisväärseks. Loomkatsete, vanade ja haigete loomade kohtlemise, jahipidamise ja loomade toiduks tarvitamise küsimustes asus uus selts vana Riia loomakaitseseltsiga võrreldes selgelt erinevatele seisukohtadele, olles kõigis punktides tunduvalt radikaalsem. Vastuolud teravnesid 1880. aastate keskpaiku, kui daamide komitee nõudis rohkem iseseisvust ja asus välja andma kuukirja Loomade Eestkostja (*Der Anwalt der Thiere*). Samal ajal hakkas avalikkuses kostma aga üha enam hääli daamide radikaalsete „darvinistlike” ja antikristlike arusaamade vastu. 1886. aasta lõpul eraldus komitee lõplikult loomakaitseseltsist ning tegutses 1918. aastast alates ainsa loomakaitseseltsina kogu Lätis. Alles 1935. aastal liideti see vahepeal uuesti loodud lätlaste loomakaitseseltsiga.

Ehkki tegelikkuses oli daamide seltsi puhul tegu segaseltsiga, osutas selle nimi nähtusele, mis oli toonasele saksa kultuuriruumile iseloomulik – radikaalsemat loomade õiguste eest seismist toetasid just naised, kes said seeläbi rõhutada oma positsiooni ühiskonnas. Inglismaal ja Venemaa sisealadel, kus kõrgest soost naised said loomakaitses algusest peale meestega võrdsetel alustel kaasa lüüa, ei olnud sellise eristumise järele vajadust.

Baltisaksa loomakaitse probleemid

19. sajandi Venemaal oli loomakaitse ennekõike institutsioon, mille kaudu alamklassi kasvatada. Loomade kaudu räägiti inimestest ja see ei muutunud ka siis, kui Saksamaa eeskujul hakkas Riias pead tõstma loomade õiguste eest võidelnud daamide komitee. Riia daamide komitee ei andnud üksnes naistele võimalust seltsielus aktiivselt kaasa lüüa ja seeläbi oma ühiskondlikku positsiooni tõsta, vaid see muutus kiiresti sooüleseks seltsiks, mis pidas vastuseisu trotsides Läti ainsa loomakaitseseltsina vastu 1930. aastateni ning tegi seejuures loomade heaks ka tegelikkuses palju ära.

Siiski ei saavutanud loomakaitse kunagi samaväärset ühiskondlikku poolehoidu nagu 19. sajandi lõpul esile kerkinud looduskaitse. Viimase eesmärk ei olnud aidata loomi või ökoloogilisi kooslusi linnaruumis, vaid hoida hoopis „puhast loodust“ inimese eest. Alguses olid looduskaitse vapiloomadeks linnud ning suhtumine lindudesse tegi baltisaksa kultuuriruumis 20. sajandi alguseks, mil siinmail rajati esimesed linnukaitsealad, läbi kiire muutuse. Kui veel 19. sajandi keskpaigas söödi Baltimaades Kesk-Euroopa eeskujul meelsasti erinevaid laululinde, keda selleks otstarbeks püüti ja turul müüdi, kirjutab baltisaksa ornitoloog Oskar Engelhard von Löwis of Menar (1838–1899) oma 1895. aastal ilmunud raamatus „Meie Balti laululinnud”, et laululindude söömisega tegelevat ainult itaallased, prantslased ja hispaanlased, aga mitte loomasõbralikud germaani rahvad. Põhjamaades olevat see komme ennekuulmatu ja täiesti vastuvõetamatu. Eesmärk kaitsta puhast loodust inimeste eest segunes looduskaitses kiiresti rahvusliku mõtlemisega. Loomakaitse ülesanne – lahendada eelkõige linnalises elukeskkonnas inimeste ja teiste liikide vahelise kooseksisteerimise käigus esile kerkinud eetilisi ja praktilisi probleeme – jäi oma keerukuse tõttu looduskaitse varju. •

Ulrike Plath (1972) on Tallinna ülikooli humanitaarteaduste instituudi baltisaksa uuringute ja keskkonnaajaloo professor.

Kaarel Vanamölder (1981) on Tallinna ülikooli humanitaarteaduste instituudi kommunikatsiooni- ja praktilise ajaloo dotsent.

ULVAR KÄÄRT

LABOR, KUS PÕLEVKIVIST PIGISTATAKSE VÄLJA VÄÄRT MOLEKULE

Põlevkivi on meie rahvuslik rikkus, mida nimetatakse hellitavalt Eesti pruuniks kullaks. Aastakümneid on seda lõviosas elektri või põlevkiviõli tootmiseks kasutatud. Samal ajal ihuvad põlevkivis tallel oleva orgaanilise osa – kerogeeni – peale hammast ka erinevad keemiatööstusharud, mis otsivad aina uusi võimalusi, kuidas ihaldatud kraami kivist võimalikult hästi ja tasuvalt kätte saada. Üks ainulaadne koht, kus sellist uut põlevkivitehnoloogiat välja töötatakse, on Tallinna tehnikaülikooli tööstuskeemia labor.

Tööstuskeemia labori juhataja Gert Preegel tutvustab labori rõhureaktorite tööd

Tallinna tehnikaülikooli peamaja neljandas korpuses tegutsev tööstuskeemia labor alustas tööd eelmisel kevadel ja see on Eestis omataoliste hulgas üks väheseid, mille sissetulek tuleb 100-protsendiliselt ettevõtetega sõlmitud koostöölepingutelt. „Sellise labori loomise ajendiks oli ettevõtete üha kasvav huvi innovatsiooni ja teaduspõhiste lahenduste järele. Meie huvi on teha koostööd nendega, kellel on vaja mõne probleemi lahendamisel või arendustöös teadlaste abi," ütleb tööstuskeemia labori juhataja Gert Preegel.

Eesmärk saada kätte dikarboksüülhapped

Näiteks praegu on labori töötajad hõivatud projektiga, mis sai alguse juba mullu koostöös OÜ-ga Kerogen. See firma tahab teada saada, kas põlevkivist saaks selle väärtusliku orgaanilise osa kätte mingil muul viisil kui seni

FOTOD:ARNO MIKKOR

Purgid rõhureaktoris reaktsiooni läbinud lahustega, millest on eraldatud tahked osakesed

Kontrollitava rõhuga rotatsioonaurutis aurustatakse otsapidi soojas vees pöörlevas keedukolvis olevast põlevkivisaadusest üleliigsed vedelikud välja

laialt kasutatud utmise ehk kuumdestillatsiooni abil. „Iga ettevõtte huvi on ju põlevkivi võimalikult palju väärindada," osutab Preegel. „Praegusel hetkel põhineb kogu meie keemiatööstus esmalt põlevkivist õli väljavõtmisel ning siis sellest erinevate fraktsioonide eraldamisel. Aga võib-olla saame mõnel teisel meetodil põlevkivist kui algmaterjalist orgaanilise osa kätte hoopis paremini, et sellest omakorda mingil lihtsamal moel keemia- või ravimitööstusele vajalikke algmolekule toota?"

Nii püütakse Kerogeniga seotud projekti käigus eraldada laborisse toodud põlevkivist lõppsaadusena dikarboksüülhapped. „Dikarboksüülhappeid ja nende derivaate kasutatakse n-ö platvormmolekulidena plastitööstuses. See on suhteliselt standardne tooteartikkel, mille järele on turul suur nõudlus," selgitab Preegel. „Meie uurime, kuidas saaks dikarboksüülhapete tootmise protsessi võimalikult efektiivseks muuta."

Orgaanilist osa üritatakse siin laboris esmalt sõna otseses mõttes põlevkivist välja pigistada, sest katsetatava tootmisprotsessi reaktsioonid toimuvad suure rõhu all. Selleks on ühes laboriruumis ühtekokku kolm rõhureaktorit. Nende aparaatide paksude seintega metallist anumates ehk reaktorites, millesse kallatakse põlevkivist reaktsioonisegu, võivad toimuda keemilised reaktsioonid kuni 200-baarise rõhu juures (näiteks sõidukite nõutud rehvirõhk on vaid 2,7 baari). Reaktsiooni temperatuur võib seejuures ulatuda kuni 350 kraadini. „Kui muidu toimuvad teatud geoloogilised protsessid miljoneid või miljardeid aastaid, siis meie üritame rõhu abil selliseid keemilisi protsesse märkimisväärselt kiirendada," selgitab Preegel.

Tõmbekapi all on alusel reas ihaldatud lõppsaadused ehk proovid dikarboksüülhapetest

Kuivatuskapis kuivavad reaktsioonide käigus filtritele jäänud soolad

Keeduklaasis on äsja rõhureaktoris reaktsiooni läbinud tumepruun lahus. Klaasi kõrval on ka reaktor ise

Edu korral tööstusesse

Labori ühel laual jääb silma üks suuremat sorti tumepruuni karva vedelikuga keeduklaas. Tegu pole siiski mitte hommikuse presskannukohviga, vaid hoopis rõhureaktoris reaktsiooni läbinud lahusega. Edasiste keemiliste nõksudega tuleb sellest saadusest lõpuks välja sõeluda dikarboksüülhapped. „Praegu on rõhureaktorid meil siin laboris, aga ideaalis, kui siin katsetatav protsess osutub piisavalt optimaalseks ning lõppsaaduse tootmine sel moel tasuvaks, siis oleks mõtet seda ka tööstuses rakendada," märgib Preegel.

Keemikutele on uue tehnoloogia uurimine omamoodi väljakutse. Nimelt muudab selle protsessi huvitavaks põlevkivi kui materjali olemus – see sisaldab ühtmoodi nii anorgaanilisi kui orgaanilisi ühendeid. „Nende ühendite koosmõju tõttu on reaktsioonil võimalik kulgeda väga erineval moel. Sellise protsessi juhtimiseks on piltlikult öeldes vaja samaaegselt lükata ja tõmmata sadat kangi," kirjeldab Preegel. „Kui orgaanilises sünteesis võtad molekuli A ja B ning saad neid kokku pannes C, siis siin on meil tegu põlevkiviga, mis sisaldab sisuliselt kõike. Sellest süsteemselt midagi kindlat kätte saada pole sugugi lihtne."

Uue põlevkivitehnoloogia väljatöötamisel on teadlastele omaette tulevane „pähkel" seegi, et sõltuvalt arenguloost on põlevkivi varieeruva koostisega. Kui praegu on tööstuskeemia laboris üksikasjalikult luubi alla võetud Eestist pärit põlevkivi, siis tulevikus tahetakse uurida ka mujal maailmas, olgu siis teistes Euroopa riikides, Ameerikas või Aasias leiduvat põlevkivi. Ikka selle nimel, et oleks võimalik lõpuks välja arendada universaalne tehnoloogia, mis töötaks erinevat tüüpi põlevkividega.

OÜ Kerogen projekti teaduslik juht on professor Margus Lopp, kellelt pärineb ka selle idee. Projekti täitjad on Gert Preegel, Allan Niidu, Kristiina Lips, Kati Muldma, Kätlin Lužkov, Igor Netšajev ja Galina Varlamova. •

WIKIPEDIA

Punase muda ladestuskoht Saksamaal

Mida hakata peale punase mudaga

Kas teadsite, et iga tonni alumiiniumoksiidi kohta, mis boksiidist eraldatakse, tekib keskmiselt poolteist tonni jääki – tihket punast mudalaadset setet? Tööstuse jaoks on nende jäätmete kõrvaldamine tõsine probleem, kuid samas ka võimalus, kuna boksiidijääk sisaldab esmatähtsaid metalle ning neid saab kasutada uute, väikese süsinikujäljega ehitusmaterjalide tootmiseks.

Tartu ülikool on üks kuuest teaduskeskusest ja kolmest tööstuse koostööpartnerist Euroopas, kes osalevad Euroopa Liidu rahastatud uurimisprogrammis, millega tahetakse eespool mainitud võimalusi arendada. 2014. aastal alanud ja selle aasta lõpuni kestev Redmudi projekt sai Marie Skłodowska-Curie nimeliste teaduse toetamiseks ette nähtud meetmete (MSCA) alusel uuendusmeelse koolitusvõrgustiku grandi.

Projekti töö on potentsiaalselt tohutult väärtuslik mitte ainult Eesti, vaid ka kogu Euroopa majandusele, mis üritab vabaneda imporditud tooraine sõltuvusest. Boksiidijääk – punane muda, mille järgi projekt on nime saanud – on oluline esmatähtsate toorainete allikas. Punasest mudast võib saada näiteks mitmeid haruldasi muldmetalle, mille järgi on nõudlus keskkonnahoidliku tehnoloogia (elektriautode, päikesepaneelide, akude jne) tootmises.

Koolitusvõrgustik tutvustab ühtekokku 15-le Eestis, Belgias, Soomes, Saksamaal, Rootsis ja Kreekas tegutsevale noorele teadlasele punase muda kasutuselevõtuga seotud teadust ja tehnoloogiat. Seejuures on erilise tähelepanu all punasest mudast raua, alumiiniumijääkide, titaani ja haruldaste muldmetallide eraldamine ning neist mineraalidest uute, väikese süsinikujäljega ehitusmaterjalide toot mine.

Eestist on Redmudi projekti panustamas Tartu ülikooli doktorant Andrei Goronovski, kes uurib looduslikku kiirgust ja võimalusi, kuidas selle mõju boksiidijäägist toodetud ehitusmaterjalides võimalikult palju vähendada.

Looduslik kiirgus on tegelikult kõikjal meie ümber – kosmilises kiirguses, taimedes, kivides ja isegi inimkehas –, ent see pole inimesele ohtlik. Tööstustegevus võib aga selle kiirguse kontsentratsioone ümber jaotada, mistõttu on Tartu ülikoolis tehtav uurimistöö väga oluline. „Meie ülesanne on hinnata projekti käigus välja arendatud erinevaid boksiidijäägi töötlemise meetodeid radioloogilisest vaatepunktist," selgitab Goronovski, kes töötab teemaga koos kaasdoktorandi ja MSCA toetatud teadlase Peter James Joyce'iga.

Praegu pole üldist meetodit, mille abil saaks looduslike radioaktiivsete materjalide ioniseeriva kiirguse mõju olelusringi hinnata. Redmudi projektiga on see arendamisele võetud. „Meie uus meetod võimaldab kõnealuste mõjude ulatust mõõta ning seeläbi ka ohjata – näiteks tootedisaini muutmise või toodete teistes rakendustes kasutamise kaudu," ütleb Joyce.

„Meie vahend aitab erinevaid protsesse loodusliku kiirguse vaatepunktist hinnata, võrrelda ja optimeerida, võttes arvesse nende mõju keskkonnale ja inimtervisele," lisab Goronovski. •

Horisont

MARIE SKŁODOWSKA-CURIE GRANDID – 20 AASTAT TOETUSI EUROOPA TEADLASTELE

1996. aastast on Marie Skłodowska-Curie tegevustest (MSCA) rahastatud teadlaste väljaõpet, olgu nad alles doktorandid või juba kogenud teadlased. Eesmärk on olnud toetade teadlaste ühistööd ja liikuvust nii erinevate riikide kui valdkondade vahel. Toetust saavad taotleda teadlased kõigist valdkondadest – arheoloogiast ja elupäästvatest meditsiiniuuringutest kuni erinevate valdkondade alusuuringuteni välja. Tippteaduse ning teaduskoostöö toetamisele pühendunud programm on nimetatud kahekordse Nobeli preemia laureaadi Marie Skłodowska-Curie auks, et anda edasi väärtusi, mille eest ta seisis. Praeguseks on programmis osalenud rohkem kui 100 000 teadlast, kellest kaheksa on pälvinud tänaseks Nobeli preemia.

Euroopa komisjon tähistas 100 000. Marie Skłodowska-Curie grandi väljaandmist 2017. aastal. Sel puhul esitles komisjon 30 silmapaistvat teadlast (nende seas 18 naisteadlast) ning nende projekte.

2014–2020 rahastamisperioodi jooksul on MSCA eelarve 6,2 miljardit eurot ja sellega toetatakse ligikaudu 65 000 teadlast, nende seas 25 000 doktoranti. •

AIN KALLIS

ILM JA KÄITUMINE

***Laisk ootab surma, varas vihmast ilma*. Eesti vanasõna**

Ilm on teada-tuntud kui tõhus tujurikkuja või -tõstja. Nii pole paukuv pakane eriline rõõmuallikas kunagi olnud. Juba 1934. aasta „Maamatsi kalendrist" võis lugeda: „Väljas paugub pakane, meeleolu kakane."

Ilm ja allilm

Muidugi on tuju mõjutamise kaudu ilmal (ja kliimal) oma roll meie käitumise suunamisel.

Paljude riikide televaatajad teavad, et kõige ohtlikum paik maakeral on Midsomer Inglismaal. Iga nädal mõrvatakse seal vähemalt kolm kodanikku. Mõistagi soosib saareriigi kliima kuritegevust – aina udud ja vihmad!

1934. aastal kirjutas Oskar Angelus, ajakirja Eesti Politsei toimetaja: „Inglise, eriti Londoni politseiametnikud teavad oma igapäevaste kogemuste põhjal juba ammu, et vargusi, samuti ka röövimisi ja tapmisi sünnib hoopis rohkem pimedal, udusel, vihmasel ajal, kui siis, kui paistab päike ja ilm on soe. Sellest ei saa veel muidugi järeldada, et udune ilm mõjutab kurjategijat, näiteks varguse toimepanemisel. On selge, et kurjategijad kasutavad meeleldi neile soodsat ilma kuritegude toimepanemiseks, et vihmasel ja pimedal ajal on kergem võõrast taskust võtta rahakott kui selgel päikesepaistelisel ilmal".

Põhjamaades on kuritegevuse katalüsaatoriks jällegi kaamos, mis meie mõttemaailmas märgistavat sügisese väsimuse ja talvise masenduse perioodi, Ameerikas kardetakse aga kesksuvist kuumaperioodi...

Esimene teadlane, kes kvantitatiivselt uuris ilma ja käitumise vahelisi seoseid, oli XIX sajandil belglane Adolphe Quetelet. Ta leidis selge korrelatsiooni ilmanähtuste ja kuritegevusilmingute vahel sõltuvalt nii vanusest, soost, haridustasemest kui alkoholi tarbimisest. Muide, ta arvas, et suvine kuumus viib füüsilise vägivallani, talvine külm aga soodustab riiete jms rööve.

Teise tuntuma biometeoroloogi, Edwin Grant Dexteri uurimusi kajastati isegi Eestis. 1901. aastal ilmus Postimehes looke, kus selgitati ilma mõju joomisele: „Professor Dekster on leidnud, et külmadel kuudel joomine suu-

ALAMY / VIDA PRESS

reneb, suvel väheneb.“ Samas aga: „mida suurem suvel niiskus on, seda rohkem sünnivad naha väljaauramised, ja selle pärast kaotab õlu oma jahutava omaduse ja tema asemele astub viin“. Veel leidnud uurija, et mida tugevam on tuul, seda rohkem on joobnuid („Ameriklased ütlevad sellepärast, et tuul kõige parem kõrtsimeeste sõber on.“).

Kõigepealt üks näide, kuidas ilm võib kurikaelte (nagu meedias on kombeks saanud pätte hellitavalt nimetada) tegemisi mõjutada. Nimelt põgenes 2014. aasta jaanuaris USA-s Lexingtoni vanglast Robert Vick. Juba järgmisel päeval oli ta tagasi – isegi külmaverelisele röövlile oli –29 °C vabaduses liig.

Nii või teisiti panevad arenenud riigid viimastel aastatel üha enam rõhku ilmastiku ja inimeste käitumise seoste uurimisele. Et Eestis on kuulutatud politsei prioriteediks kuritegude ärahoidmine, pole meilgi põhjust ses suhtes ükskõikseks jääda.

Tüli ei tõuse tuulest, ütleb vanasõna. Võib tõusta küll. Ameerika kooliõpetajad on tähele pannud, et tugevate tuulte (üle 6 palli) korral kipuvad õpilased kaklema, on rahutud, õpivad halvemini. Kuiva mäestikutuule ehk fööni mõjul sageneb Šveitsis liiklusõnnetuste arv 16–50% võrra. Selle Los Angelese „kolleegi”, Santa Anaks kutsutava kuuma tuule mõju on aga veelgi tuntavam. Aastail 1964–1965 registreeriti tolle pühakunimelise tuule ajal 64% enam tapmisjuhte kui tavaliselt. Eriti palju sooritati nn kiremõrvu ja vägistamisi. Biometeoroloogide uuringud näitavad, et kuum tuul põhjustab positiivsete ioonide hulga kasvu õhus. Neid ioone aga loetakse üheks migreeni, halva enesetunde ja ärrituvuse tekitajaks.

Peale halbade tuulte mõjutab inimeste enesetunnet ka kuumus koos kõrge õhuniiskusega. Ameerika uurimused näitavad, et sellistes ilmaoludes (eriti augustis) suureneb järsult mõrvade, vägistamiste ja sissemurdmiste arv.

Viimastel aastakümnetel on kuumalained sagenenud ka Eestis. 2003. aasta juulikuise palavuse aegu kurtis Tallinna kiirabi peaarst Raul Adlas, et kuumalained toovad kaasa vägivalla sagenemise: inimesed kaklevad, satuvad avariidesse. Samal ajal suureneb ka enesetapukatsete arv (Tallinnas oli tol ajal kahe nädalaga 18 juhtu!).

Väike säde paneb suure metsa põlema

1967 on läinud USA ajalukku aastana, mil maad raputasid rassirahutused. Psühholoogide ja meteoroloogide arvamus langeb nende põhjusi vaagides kokku: vaestes elurajoonides valitsenud pinge ja stress vallandusid plahvatusena. Sädemeks sai ilmanähtuste kombinatsioon, mida on raske taluda ka siis, kui muid muresid hingel polegi. New Yorgi Ida-Harlemi linnajaos valitses juulis mitu päeva lämmatav palavus. Temperatuur varjus seisis 30 plusskraadi lähedal, kõrge niiskusprotsent pani naha leemendama, oli tuulevaikus. Mölluks läks siis, kui üks politseinik tulistas surnuks kakluses noa haaranud puertoriikolase. Löömingud, põletamised ja kõik muu sellega kaasnev levis üle maa. Kerge vihm ei jahutanud hulki maha, vaid küttis sauna veelgi kuumemaks. Kirgi rahustas alles paduvihmahoog rahutuste kolmandal päeval. Ilmateated on sellistel aegadel ühed oodatuimad uudised.

Mida suurem tuisk, seda parem tuua, teadsid me esivanemad. Tõepoolest aitab tuisk varaste jälgi kustutada, värske lume ajal aga istuvad vargadröövlid kodus kui metsloomad urus, on kinnitanud Tallinna politseinikud. Nende sõnul võivad kodanikud rahulikumalt hingata ka tugevama pakase ning suviste valgete ööde ajal. Samuti austavad vargad mõningal määral jõulurahu. Eks viibi inimesed sel ajal ka rohkem kodus ning kelmide tööpiirkond aheneb.

Otsene statistika kuritegevuse ja ilma seoste kohta Eestis seni puudub. Staažikail korravalvureil on aga kogunenud omi tähelepanekuid. Tartu politsei kunagine pressiesindaja Peeter Rehema täheldas, et nii kainestusmajade täitumine kui ka kuritegelik käitumine on mõningal määral ühenduses nädalapäevadega (loomulikult reede) ning tsüklonite vaheldumisega. „Elementaarne, Watson: reedeti ja palgapäevadel on loomulik, et inimesed lõõgastuvad,” ütleks Sherlock Holmes. Kuulus detektiiv oli küll hea psühholoog, kuid seda, et tsüklonite eel kiputakse kuritarvitama nii tulivett kui ka külmrelvi, polnud ta küll täheldanud.

Nõnda see ometi on. Kaasaja ühe tuntuma klimatoloogi Helmut Landsbergi järgi on „ilma faasid heas korrelatsioonis inimeste elu rõõmude ja tragöödiatega”. Tsükloni teatavas faasis, nimelt siis, kui õhurõhk järsult langeb, on märgatud nii haiguste ägenemist kui meeleolu halvenemist.

Peale maise ilma mõjutavat meid kosmoseilm. „Päikeseplekkidel on tõepoolest suur tähendus,” on öelnud Švejk. „Ükskord ka ilmus päikesele sihuke plekk ja veel samal päeval sain ma Nusles „Banzeti” kõrtsis peksa.”

Ilmaga on seostatud ka amokijooksuks kutsutavat nähtust ehk äkilist märatsushoogu koos meeletu ringitormamisega. „See on kuidagi seoses kliimaga, selle lämbe, tihenenud atmosfääriga, mis rusub närve nagu äikeseeilm, kuni need lõpuks koost lahti kargavad. Malailane kargab äkki püsti, haarab pistoda ning jookseb tanumale ...” (Stefan Zweig, „Amokijooksja”).

On siis ilmal ka midagi positiivset pakkuda? Muidugi, eeskätt päikesepaiste, mille toimel toodab aju õnnehormooniks kutsutud serotoniini, mida kutsutakse hellitavalt ka õnnehormooniks.

Ja mis ootab inimkonda tulevikus? Vähemalt USA-le toovat kliimamuutused sajandi lõpuks kaasa senisele kuritegude registrile lisaks 22 000 mõrva, 180 000 vägistamist, 260 000 röövi...

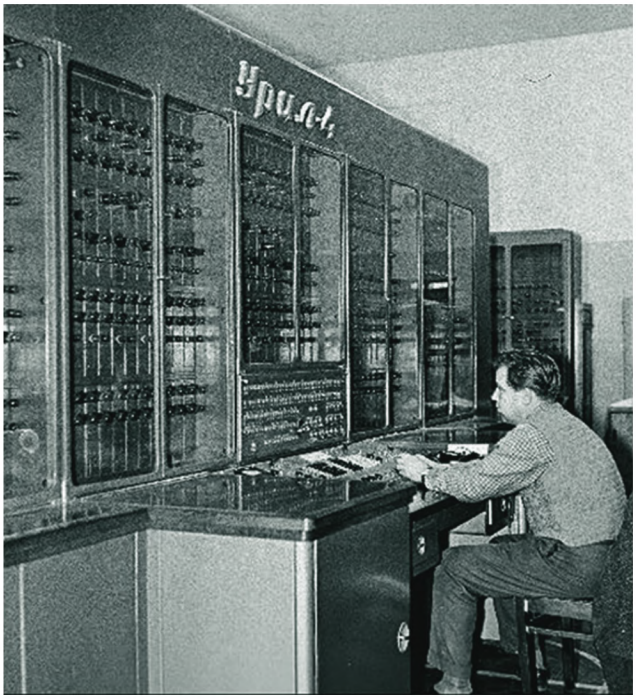
Lugejale tahaks soovida vaid päikest! •

ALAMY

Ain Kallis (1942) on meteoroloog, klimatoloog ja publitsist. Tema peamine uurimisvaldkond on Eesti kiirguskliima. Töötab peaspetsialistina Eesti keskkonnaagentuuris ja dotsendina Tallinna tehnikaülikooli meresüsteemide instituudis.

Eestist saab moodne teadusriik

„Kõigi Nõukogude rahvaste isa“ Jossif Stalini surm 5. märtsil 1953. aastal tõi maailma suurima riigi ellu otsustavaid muutusi. Kapitalistliku lääne ja kommunistliku ida vaheline külm sõda oli omandanud selleks ajaks enneolematud mõõtmed – võitlus käis igal rindel, alustades ambitsioonist domineerida kogu maailmas ning lõpetades õigusega Antarktise esmaavastaja aule. Ehkki Stalini manalassevajumine ei toonud kaasa kahe poliitilise süsteemi omavahelise mõõduvõtmise lõppu, muutis see võitluse olemust. Nüüd pidi teadus tõestama, kumb süsteem on tugevam. Sputniku saatmine kosmosesse 4. oktoobril 1957. aastal oli üks oluline samm selles võidujooksus, millest ei jäänud kõrvale ka Eesti.



FOTOD: RAHVUSARHIIV

Vaade Tartu riikliku ülikooli arvutuskeskuse uuele elektronarvutusmasinale „Ural-4”. Tartu 1963

Nikita Hruštšovi võimuletulek ning Stalini kuritegude avalik hukkamõistmine andis lootust paremale tulevikule. Nõukogude vangilaagritest hakkasid tasapisi Eestisse tagasi jõudma poliitvangid, sealhulgas ka teadlased. 1956. aastast alates hakkasid teadlased üha enam oma arvamust avaldama ja soovisid sellele konstruktiivset tagasisidet, mitte ainult loosunglikke hüüdlauseid. Ülo Vooglaid on kirjutanud, et „see oli tavatu ja uskumatu aeg”. „Vaimse taasärkamise kordumatut elevust” tundis toona ka Marju Lauristin. Alust optimismiks oli – ilmuma hakkasid pagulusse läinute (näiteks Gustav Suitsu) luulekogud ning üldse ilmus toona eesti autorite loomingut kordades rohkem kui Stalini ajal, mil tuli piirduda kas omamaise äärmiselt patriootliku lektüüriga või tõlkematerjalidega vene keelest.

Selge märk ühiskonna vabamaksmuutumisest oli seegi, et Stalini ajal ainsana edasi ilmunud ilukirjandusliku ajakirja Looming kõrval hakati 1958. aastal uuesti välja andma eestikeelseid teaduslikke ja populaarteaduslikke ajakirju nagu Eesti Loodus ning Keel ja Kirjandus. Ehkki järjepidevust Eesti Vabariigis ilmunud samanimeliste ajakirjadega rõhutada ei saanud, sai iga mõtlev inimene aru, millega tegemist. Kord juba antud vabadusi ei olnud võimuesindajatel olude muutudes võimalik enam niisama lihtsalt tagasi keerata ja nii ei saanud neist ajakirjadest olude jahenedes ideoloogiatööriistu, kuigi vastavad kavad olid olemas.

Hruštšovi sula perioodil tõsteti teaduste akadeemias uuesti au sisse eesti keeles kirjutamine ning ülikoolide nõukogudes ja teaduste akadeemia presiidiumis hakati kõnelema jälle eesti keeles. Samuti jõuti arusaamisele, et vene-eesti sõprust tuleb kajastada objektiivsemalt kui 1952. aastal ilmunud esimeses Nõukogude Eesti ajalookäsitluses, kus esitatud hinnangud arvati nüüd olevat liiga äärmuslikud ja ebaõiglased.

Vabamates oludes sai uuesti võimalikuks ka seltsitegevus, mis oli Eesti Vabariigi perioodil olnud aktiivne ja mitmekesine. Teaduste akadeemia juurde tekkisid emakeele seltsi ja loodusuurijate seltsi kõrvale 1955. aastal Eesti geograafiaselts (küll NSV Liidu geograafiaseltsi haruna) ning looduskaitsekomisjon ja kodu-uurimise komisjon, mis haarasid oma tegevusse paljusid inimesi. Lisaks tõestas kodu-uurimise taaselustamine, et kodukoha pärandit tohib jälle (nii nagu Eesti Vabariigis) ilma ideoloogiasurveta koguda ja uurida.

1950. aastate lõpul hakkasid tasapisi taastuma ka sõja järel katkenud suhted välismaailmaga. Perioodi ilmestas kogu maailmas hoogne majanduskasv ning suurenenud heaolu tõi kaasa ühiskondliku liikumise elavnemise, sealhulgas ka Nõukogude Liidus. Teiste seas hakkasid poliitilises elus üha aktiivsemalt sõna võtma väliseestlased, kes püüdsid oma riigi hävingust frustreerunult idealiseerida Eesti okupeerinud Nõukogude režiimile vastukaaluks Pätsi-aegset riiki, milline suund ei ole jätnud mõju avaldamata ka iseseisvuse taastanud Eesti ajalookirjutusele.

„Muidugi oli see [ka] kahepaikne aeg,” on sedastanud Marju Lauristin. Ning tõesti, Nõukogude režiimile valmistasid pagulaste nõudmised Hruštšovi ajal üha suuremat meelehärmi. Nende vaigistamiseks süüdistati pagulasi koostöös natsidega aastail 1941–1944 ning alustati vastupropagandat teaduste akadeemia väljaantud ajalehes „Kodumaa”. Vastuseta

Õmblusvabriku „Sangar“ rahvakontrolli kontrolör Helli Urmet ja Tartu riikliku ülikooli arvutuskeskuse operaator Sirje Rammo saadud andmeid analüüsimas. Tartu 1973

ei jäänud ka paguluses ilmunud suurteos „Eesti riik ja rahvas Teises maailmasõjas I–X“ (1954–1962), mis sai köidete XI–XIV näol (1964–1971) Nõukogude seisukohti esindava järje. Tõe huvides peab märkima, et koostöö kommunistide ja natsidega 1940. aastate alguses tekitas tõsiseid pingeid ka pagulaste endi hulgas, mille tulemuseks olid mitmed aukohtuprotsessid. Kuigi pagulaste ja kodu-eestlaste vastastikused süüdistused olid tõsised, oli eraldatuse müür ometi viimaks murtud ja tekkinud mingigi omavaheline dialoog. Sarnaselt arenesid sidemed ka Eestist Saksamaale ümber asunud baltisaksa teadlastega.

Täppis-, loodus- ja rakendusteadlastele pakkusid uued olud kordumatuid võimalusi. Hruštšovi poliitika siht oli arendada teaduse kaasabil Nõukogude ühiskonda ja sedakaudu mitte üksnes kapitalistlikule maailmale konkurentsi pakkuda, vaid sellest ka mööda minna. Kasutada sai selleks juba tsaariajast sissetallatud rada, mis tähendas eelkõige välismaise tehnoloogia importimist või siis kopeerimist ja Nõukogude oludele kohandamist. Muidugi püüti uusi tehnoloogiaid ka ise välja töötada ja seda eriti kosmose vallutamiseks. Olulise panuse andis sellesse mikrobioloog Akivo Lenzner, kes uuris kosmonautide laktobatsillaarset floorat kaaluta olekus, ning atmosfäärifüüsik Charles Villmann, kes uuris helkivaid ööpilvi. Asjaolude kokkusattumisel sai helkivaid ööpilvi uurida vaid polaaraladel, kuhu kosmoselaevade silm ei küündinud. Sõjas saadud kaptenikraad avas Villmannile ukse Leningradis tegutsevasse Arktika ja Antarktika instituuti, mis lõi pinnase Eesti Antarktise ja Arktika uuringute traditsiooni sünniks Enn Kaubi, Andres Tarandi, Rein Vaikmäe ja paljude teiste kaasalöömisel.

Feodor Klementi juhtimisel võttis seni rahvusteaduskeskne Tartu riiklik ülikool suuna täppisteaduste arendamisele ning samamoodi talitas Johan Eichfeldi kureeritud Eesti NSV teaduste akadeemia. Tallinna polütehniline instituut keskendus eesotsas Ludvig Schmidti ja hiljem Agu Aarnaga aga rohkem rakendusteadustele ning põlevkiviuuringutele. Eesti põllumajanduse akadeemia, mis tegutses NSV Liidu põllumajandusministeeriumi alluvuses, pidi Minna Klementi juhtimisel jalule aitama suurmajandeid, ning Eesti NSV haridusministeeriumi haldusalas loodud rakendusliku kallakuga Tallinna pedagoogilise instituudi (direktorid Karl Prinkmann ja Arnold Koop) ülesanne oli ette valmistada õpetajaid. Nüüd – 15 aastase perioodi järel – vastas kõrgkoolide ja teadusasutuste süsteem Eestis suuresti Nõukogude Liidu süsteemile.

Uutes oludes soosis NSV Liidu teaduste akadeemia igati Eesti kõrgkoolide ja teaduste akadeemia teadussuundi. Uued teadusteemad ei lähtunud enam uurijate endi huvidest, vaid vajadusest arendada Eesti NSV ja NSV Liidu majandust ja kultuuri. 1958. aastal jõuti võimu detsentraliseerimise tulemusena rahvamajanduse nõukogude rajamiseni liiduvabariikides ning sestpeale oli Eestiski võimalik enam keskenduda siinsete probleemide lahendamisele ning sõlmida teadusasutustega rakenduslepinguid. Lisaks püüti veidigi leevendada teadustööks vajalike ruumide karjuvat puudust.

Täppis-, keemia- ja tehnikateaduste eelisarendamine võimaldas rajada aastail 1956–1957 Eesti teaduste akadeemia instituutides partei antud ülesannete täitmiseks kokku 17 uut sektorit kokku 250 töötajaga. Üle pika aja oli teadlastel taas võimalik minna välismaale stažeerima, ehkki see võimalus avanes vaid vähestele, ning enamasti oli tegemist täppis-, loodus- ja arstiteadlastega. Välismaale mineku eeldus oli üldjuhul küll parteipileti olemasolu, kuid vahel piisas ka lojaalsusest Nõukogude võimule. Nii tekkis võimalus arendada kontakte välismaaga ja tuua publikatsioonidesse viiteid võõrkeelsetele allikatele.

1950. aastate alguses hakati soodustama teadustöö arendamist ülikoolides, mida soosis keskvõimu üha ilmsem veendumus, et õppejõudude teadustase ja teadustegevuse tulemuslikkus jätab nende suure õppekoormuse tõttu soovida. Seda põhjusel, et õppejõududel puudusid oma töörühmad. Olukorra parandamiseks kehtestas NLKP keskkomitee 1956. aastal määruse teadustegevuse tõhustamiseks Nõukogude ülikoolides ja rakenduskõrgkoolides, mille tulemusena otsustati rahastada haru- ja probleemlaboratooriumite rajamist kateedrite juurde. Sellised reformid tulid teaduse arengule Tartu riiklikus ülikoolis ja Tallinna polütehnilises instituudis igati kasuks – õppetöö kvaliteet paranes ja ülikoolide vastloodud teaduslaboratooriumitesse voolas keskvõimult kõvasti teadusraha, mis võimaldas uut potentsiaalset uurijate kaadrit ülikoolide juures hoida, vältides nende üleminekut akadeemia süsteemi. Just 1960. aastate algusesse jääb ka Eesti teadusele palju rahvusvahelist tuntust toonud semiootiliste uuringute ja materjalifüüsika areng ning arvutuskeskuse ja 1975. aastal ideoloogilistel kaalutlustel suletud sotsioloogialabori teke.

1950. aastate lõpust alates teaduse infrastruktuuri tehtud suurte investeeringute toel ja kindlate uurimisülesannete püstitamise abil sai Eestist 1960. aastate lõpuks moodne teadusriik, kus õilmitsesid fundamentaalteadused. Küll jäid selles arengus vaeslapse rolli rahvusteadused ja samasugust teed ei läinud üksnes Eesti, vaid kogu sotsialismileer. •

Erki Tammiksaar, teadusloolane

AAFRIKA

Uue rubriigi eesmärk on tutvustada Aafrika ajalugu, kultuuri ja loodust ning leida kokkupuutepunkte, mis ühendavad meid selle kauge kontinendiga.

Aafrika – kaugelt ja lähedalt

Aafrika on võrreldamatu panoraam inimkooslustest, tsivilisatsioonidest, kontrastidest. Ühel kontinendil saavad kokku väga erinevad rahvad ja kultuurid, kelle ajalood omavahel põimuvad. Üldjoontes saab Aafrika jagada kaheks erinäoliseks piirkonnaks: Põhja-Aafrikaks, mis on nii ajalooliselt kui ka kultuuriliselt tihedalt seotud Lähis-Ida araabia maadega, ja Sahara-taguseks Aafrikaks, mida keskaegsed araabia geograafid kutsusid üldistavalt Bilad as-Sudan – „mustade maa".

Kontinendi varasemas ajaloos tõusevad esile mitmed pöördelised sündmused: Aafrika eripäraste kultuuride kujunemine, kokkupuude islamimaailmaga ja Euroopa riikide koloniaalekspansioon. 20. sajandi alguseks oli pea kogu Aafrika jagatud koloniaalvaldusteks (oma iseseisvuse suutsid säilitada vaid Etioopia ja Libeeria) ning piirkond jäi rohkem kui pooleks sajandiks eurooplaste ülemvõimu alla. Positiivsed ja murrangulised muutused tõi kontinendi jaoks kaasa Teise maailmasõja järel elavnenud kolonialismivastane liikumine ning 1960. aastateks jõudis Põhja-Aafrikast alguse saanud dekoloniseerimise protsess ka Troopilisse ning Lõuna-Aafrikasse. Paraku jäi noorte riikide iseseisvumine ja kujunemine rahvusvaheliselt pingelisse ajajärku ning mitmed neist muutusid külma sõja kuumadeks lahingutandriteks. Tekkisid autoritaarsed režiimid ja tavaliseks said riigipöörded. Kui külma sõja lõpuks oli kontinendil demokraatliku korraldusega riike vaid neli, tõid järgnevad aastad siiski kaasa tõelise demokratiseerumise laine. Tänapäeval valitseb enam kui pooltes Aafrika riikides rohkem või vähem toimiv demokraatlik süsteem.

Praeguseks on ÜRO tunnustanud Aafrikas 54 sõltumatut riiki. Valdavas enamuses kuuluvad need arengumaade hulka ning nende seast võib leida maailma vaeseimaid riike. Samal ajal leidub sellel kontinendil riike, mis on majanduslikult suhteliselt edukad, nagu näiteks Lõuna-Aafrika Vabariik, Botswana või Namiibia. Nii oli ajakiri The Economist sunnitud Aafrika kasvavat poliitilist stabiilsust ja kiiret majandusarengut silmas pidades vabandama oma aastatuhande vahetusel ilmunud kaaneloo pärast, kus Aafrikat kirjeldati kui sõjast, näljast ja haigustest laastatud paika. 2013. aastal avaldas The Economist uue eriväljaande pealkirjaga „Lootusrikas kontinent".

WIKIPEDIA

Kgotla **ehk avalik nõupidamiskoht Botswanas**

Loodud negatiivsed kuvandid on paraku väga elujõulised. Üks mõjuvõimsamaid väljamõeldisi, mis tekkis koloniaalajastul, on müüt „hõimu-Aafrikast". Ehkki etnilisus mängib Aafrika kaasaegses poliitikas olulist rolli, on aafriklaste suhtumine hõimu mõistesse tänapäeval vastuoluline ja termin vaidlustatud. Nii võib küsida, miks on Aafrikas hõimud, kui Euroopas elavad rahvused ja mujal maailmas etnilised grupid? Hõimu mõiste on nimelt tavaline koloniaalaja relikt, mis seostub 19. sajandil Euroopas levinud tavaga maailma rahvaid klassifitseerida. Koloniaalvõimude eesmärk oli Aafrika elanikkonda poliitilise ning majandusliku valitsemise otstarbel administratiivselt korrastada ja mugandada, mille tõttu jagati erinevad, suuremad või väiksemad sugulusel põhinevad kogukonnad hõimudeks. Kollaboratsionistidest pealikud olid omakorda huvitatud suuremate valduste valitsemisest, mistõttu ei kujutanud laiendatud identiteet teinekord probleemi ka põliselanikele.

Tribalistliku (ingl k *tribe* 'hõim') Aafrika kuvandit on elus hoidnud paljuski meedia. Prantsuse ajaloolane Gérard Prunier on Rwanda genotsiidi kohta öelnud, et Jumal ei ole loonud hutusid ja tutsisid omavahel võitlema nagu koeri ja kasse. Konflikte Aafrikas peab tema sõnul seletama samamoodi, nagu seda tehakse ülejäänud maailmas. Rwanda genotsiidi põhjused ei peitu tribalismis, vaid riigi keerulises ajaloos. Seega ärgem otsigem Aafrika lähiajaloo sõjakonfliktidest ürgset rivaliteeti, vaid lihtsalt poliitilist võitlust, mille eesmärkide saavutamiseks on manipuleeritud etnilise identiteediga.

Aafrika iseseisvusperioodil on Lääs säilitanud paternalistliku hoiaku, jättes kontinendi õpipoisi rolli. Moderniseerimistuhinas on Aafrikale pakutud arengumudeleid, mis lähtuvad läänelikest väärtushinnangutest. Nii on aafriklastele muuhulgas ette heidetud omapärast ajakasutust. Tõepoolest, aja tunnetus on Aafrikas teistsugune kui meil. Aeg kulgeb Aafrikas omas rütmis. Aega on alati (eriti oma pere jaoks), elu toimub siin ja praegu ning ootamine ei tekita aafriklastes pahameelt. Samas kurdetakse kaasaegses läänemaailmas aina rohkem, et elu on muutunud liiga kiireks. Antiglobalistid on algatanud isegi aeglust

ALAMY / VIDA PRESS

Mis on Botswanal ühist Eestiga? Vastus on sinimustvalge lipp. Pildil naine Botswana lipuvärvides pearätikuga

väärtustava liikumise *slow movement* (eesti k aeglane liikumine), mis sai alguse Itaaliast ning esitab väljakutse Ameerika 24/7 glo-baalsele kultuurile, mis viib nende sõnul ületöötamise, rämps-toidu söömise, purunenud peresuhete ning kultuurilise ja sot-siaalse vaesumiseni. Aeglane liikumine propageerib kultuurilisi muutusi, mis aitavad elutempot aeglasemaks muuta. Seega ole- me ringiga alguses tagasi ja peame ilmselt küsima, kuhu see lõputu progress meid välja viib.

Väärtustada tuleks ka aafriklaste ajaloolist kogemust. Afrikanist John Lonsdale on väitnud, et üks Aafrika ehk kõige tähelepanuväärsemaid panuseid inimkonna ajalukku on kunst ilma riigi olemasoluta tsiviliseeritult ja rahumeelselt kooseksisteerida. Ta vihjab Troopilise ja Lõuna-Aafrika traditsioonilistele ühiskondadele, kust võis juba eelkoloniaalsel perioodil leida demokraatlikke elemente. Riikluse puudumine ei tähendanud, et puudunud oleksid teatud reeglid. Tavaliselt oli sellistel ühiskondadel olemas nõuandev institutsioon, mille poole vaidluste puhul pöörduda. Lõuna-Aafrikas asuv Botswana riik on näiteks väitnud, et just nende piirkonnast pärineb üks maailma vanimaid demokraatlikke traditsioone – *kgotla*, mis tähendab kogunemiskohta, kus igaüks saab olulistel teemadel sõna võtta ja arvamust avaldada. Kogukonda puudutavad tähtsad otsused said sel moel ühiselt läbi arutatud ja kui saavutati konsensus, ka vastu võetud. Tänapäeva Botswanas on valitsus kasutanud kgotlat konsultatiivse organina, mille raames planeeritavad poliitilised reformid eelnevalt läbi arutatakse. Botswanat on peetud üheks Aafrika demokraatlikumaks ja stabiilsemaks riigiks ning on märkimisväärne, et Transparency International korruptsiooniindeksi kohaselt on tegemist kontinendi kõige vähem korrumpeerunud riigiga, kes edestab ses osas isegi meie lähinaabreid, Leedut ja Lätit.

Sahara-taguse Aafrika kultuure on teinekord määratletud kui „avatud kultuure" – see tähendab avatust innovatsioonidele. Nii on Aafrikas näiteks kiiresti kohanenud sellised maailmareligioonid nagu kristlus ja islam. Transatlantilise orjakaubanduse käigus Ameerikasse ja Kariibi mere saartele jõudnud aafriklased on omakorda maailmale kinkinud uued muusikastiilid – džässi, samba, bluusi, *reggae*, spirituaalid. Taoline kultuuride kokkupuude on maailma vaid rikastanud. •

Karin Veski, ajaloolane

Islami mõjutusi on näha ka Lääne-Aafrika populaarses traditsioonilises riietusesemes *boubou*'s

ALAMY / VIDA PRESS

Kristlus on Sahara-taguses Aafrikas väga levinud. Pildil Kameruni kristlased armulaualeiva ja veiniga

ANTTI TAMM

TUMEAINE MEIS JA MEIE ÜMBER

Tumeaine võib põhjustada vähki! Tumeaine võis hukutada dinosaurused! Selliseid hirmutavaid väiteid on viimastel aastatel ilmunud teadlaste sulest. Kui tõsiselt peaks neid võtma? Kas tumeainel võib olla meie elu ja maailma kujundamisel mingi roll?

Evolutsioon on vorminud inimese selliseks, et ta pigem ei ülehinda oma nägemismeelt, vaid kahtlustab alati, et midagi olulist võib silma eest varju jääda. Küllap aitas selline omadus meie eellastel aimata ja karta põõsa või kivi taga luuravat kiskjat või vaenuliku suguharu liiget ja pärandada oma geneetiline materjal meile edasi. Võib oletada, et taolisest ürgsest pärandist tuleneb ka meie kalduvus uskuda vandenõuteooriaid, kahtlustada meie elu ja maailma korraldamises varjatud jõude või „nähtamatut kätt", olgu selle kehastajaks siis jumal, kadunud esivanema vaim, päkapikud või vabamüürlased.

Kas sarnasesse liialdusse või lihtsameelsusse on laskunud ka teadlased, kes ei suuda teleskoopidega kogutud infot muul moel tõlgendada, kui peavad mängu tooma tumeaine, uuemal ajal ka tumeenergia? Vastupidi! Pigem tuleb tõdeda, et teadlased aktsepteerivad tumeainet üsna vastumeelselt – olgem ausad, üht õiget teadlast ei saa rahuldada olukord, kus suurem osa universumist koosneb mingist ainest, mille ühtki osakest ei ole kinni püütud ja mille päritolu kohta ühtki veenvat selgitust pole. Ainus põhjus, miks astronoomide ja kosmoloogide valdav enamus siiski tumeaine teooriat toetab, on asjaolu, et olemasolevate vaatlusandmete mis-

Tumeaine oli kui karjane meie nähtavale ainele, mis umbes 380 000 aastat pärast Suurt Pauku lõpuks kiirguse kütkeist vabanes ning gravitatsiooni mõjul ummisjalu tumeainele järgnes.

ILLUSTRATSIOON: TOOMAS PÄÄSUKE

tahes muud tõlgendused jätavad õhku veelgi rohkem küsimusi ja vajavad universumi erinevate käitumishälvete selgitamiseks lõpuks ikkagi tumeainet.

Kõige levinuma käsitluse kohaselt koosneb tumeaine ühest või mitmest elementaarosakeste liigist, nii nagu me elementaarosakesi ikka tunneme. Olulisim erinevus meile harjumuspärase aine peamistest ehituskividest, prootonitest ja elektronidest, seisneb vaid selles, et tumeaineosakesed ei avalda valgusosakestele mingit mõju ja vastupidi – neil puudub selleks vajalik elektrilaeng. Just seetõttu nimetataksegi seda tumeaineks – see ei kiirga, neela ega peegelda valgust. Ka ei põrka ta olulisel määral kokku nähtava aine aatomituumadega – muidu oleks arvukad maa peal, maa all ja kosmoses käigus olevad eksperimendid tumeaineosakesi juba ammu kinni püüdnud ja nende omadused kindlaks teinud.

Tumedate kivide all on peidus vähid

Niisiis, oletame, et universum on mingit sorti tumeaineosakestega täidetud. Oma teekonnal mööda ilmaruumi liigub läbi selle tumeda mere ka meie maakera, vedades meid oma turjal kaasa. Tumeaineosakesed kihutavad meist läbi suurel kiirusel ja hulgakaupa, jätmata mingit jälge peale ... vähkkasvaja! Tõepoolest, peaaegu kindlasti põhjustab tumeaine vähki. Sest peaaegu iga asi võib põhjustada vähki.

KÕIGE TÄHTSAM ON SILMALE NÄHTAMATU

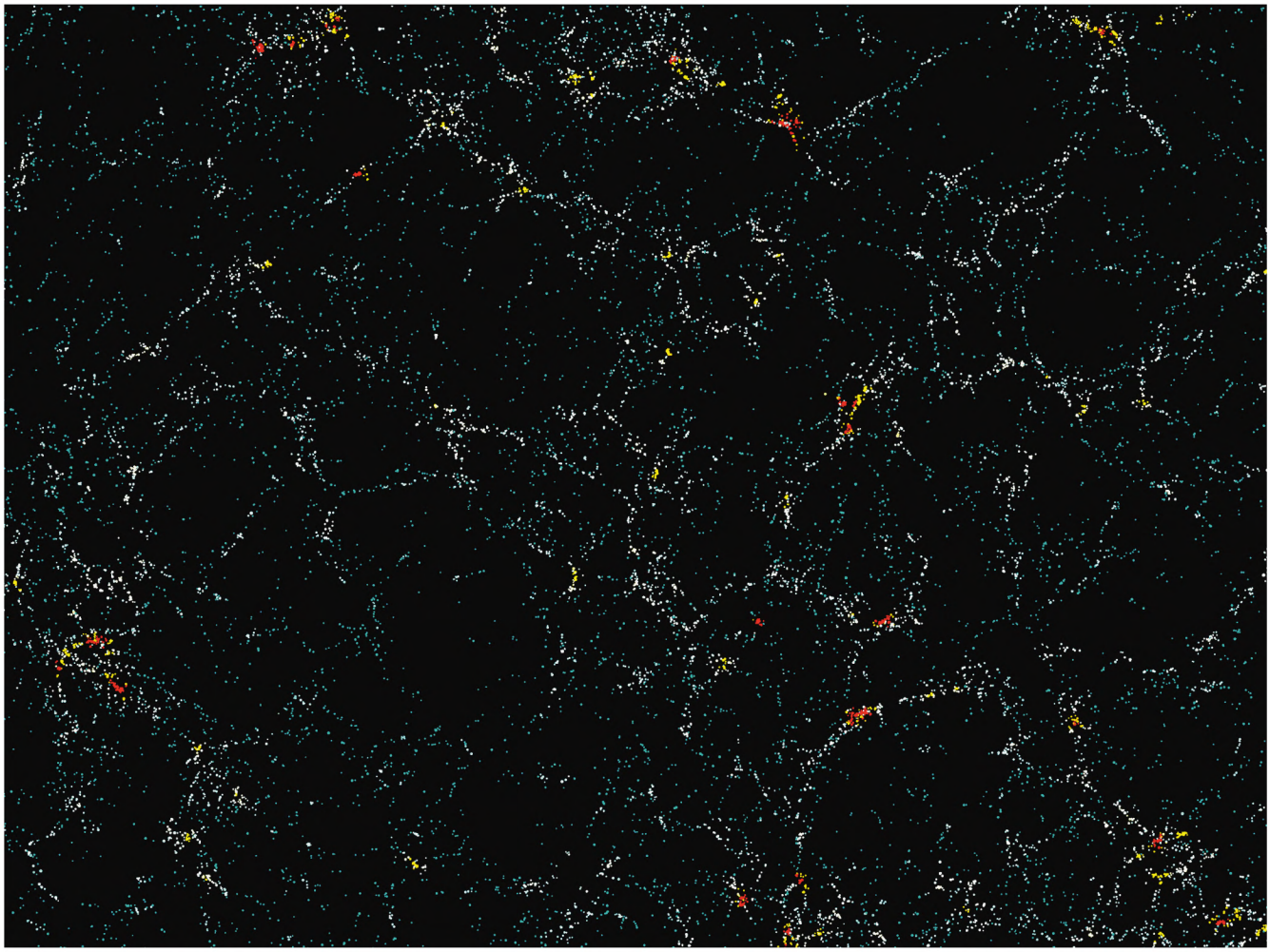
Astronoomid ja kosmoloogid on tumeaine kohta kogunud arvestatavas koguses vaatluslikke, üksteisest sõltumatuid asitõendeid.

Esiteks: liikumiskiirused. Galaktikates olevate tähtede ja galaktikaparvedes olevate galaktikate liikumiskiirused kipuvad märkimisväärselt ületama vastava süsteemi nähtava aine koguhulga põhjal arvutatud paokiirust ning peaksid avakosmosesse laiali hajuma.

Teiseks: mikrolaineline taustkiirgus. Esimene foto meie universumist, ajahetkest, mil maailma täitvas kuumas plasmasupis käis võimuvõitlus kahe jõu vahel – aine gravitatsioonilise tõmbe ning suure energiaga footonite rõhu vahel. Selle kiirguse temperatuurikaardi muster (täpsemalt öeldes võimsusspekter, mis näitab, milliste mõõtmetega olid keskmisest erineva temperatuuriga piirkonnad) on väga tundlik aine hulga ja omaduste suhtes ning näeks ilma tumeaineta välja väga erinev vaadeldust.

Kolmandaks: universumi suuremastaabiline struktuur. Meie paisuvas universumis ei oleks vaadeldud struktuuride väljaarenemiseks piisanud nähtava aine gravitatsioonilisest tõmbest.

Neljandaks: gravitatsiooniläätsed. Suurtest ainekogumitest möödudes muutub pisut valguse teekond. Seetõttu nihkuvad ja moodustuvad massiivsete galaktikaparvede taga olevate galaktikate kujutised. Tekkiv nn gravitatsioonilääts eefekt võimaldab mõõta ja kaardistada massi esiplaanil olevas galaktikaparves. Niiviisi saadud massihinnang ületab oluliselt galaktikate nähtava aine masside kogusumma. Mõnikord leidub valguse teekonda kõverdavat ainet ka seal, kus nähtavaid galaktikaid polegi! •



TARTU OBSERVATOORIUM

Märk tumeainest on universumi kärgstruktuur. Selle arenemiseks poleks piisanud üksnes nähtava aine gravitatsioonilisest tõmbest. Iga värviline punkt tähistab pildil üht galaktikat

Alati on olemas mingi tõenäosus, et meid tabav või läbistav elementaarosake lõhub meie keharakkudes olevaid molekule ning muundab ühe raku kontrollimatult paljunevaks. See kehtib absoluutselt iga osakese kohta, olgu selleks siis naha pindmistesse rakkudesse takerduv ultraviolettkiirguse kvant või mõni meid igal ajahetkel läbistavatest triljonitest neutriinodest. Kui me teame osakese omadusi, saame arvutada kokkupõrke tõenäosuse. Tumeaine puhul on olukord keeruline – täpseid arve pole kusagilt

Meie nähtavat prootonite-elektronide maailma täielikult kopeeriv ja sellest viis korda massiivsem tume peegelmaailm on igal juhul välistatud.

EESTI TEADLASED ON ÜHENDANUD JÕUD

Meie koduses Eestis tumeaine meditsiiniliste ja eelajalooliste aspektidega ei tegelda, kuid universumi tumedama poole valgustamisega küll. Tartu ülikooli teoreetilise füüsika eksperdid, Tartu observatooriumi (mis alates käesolevast aastast on Tartu ülikooli osa) kosmoloogid ning keemilise ja bioloogilise füüsika instituudi osakestefüüsikud on ühendanud jõud, et rünnata tumeaine ja tumeenergia probleemistikku kolmest suunast korraga, kusjuures võitluses tumedate jõududega on lubatud kõik vahendid, millele Eesti teadlastel on ligipääs: Euroopa tuumauuringute keskuse kiirendid; kosmoses, maa peal ja maa all osakesi püüdvate detektorite andmed; võimsad arvutusseadmed; ajurünnakud; paber ja pliiats. •

SCIENCEPHOYO

Hüpoteetilise WIMP-tumeaine ehk nõrgalt vastasmõjustuvate osakeste detektorid reisil maa-alusesse sihtkohta

võtta, sest võimalikke kandidaate on palju ja kõik nad on hüpoteetilised.

2012. aastal avaldasid USA teadlane Katherine Freese ja Rootsis töötav Christopher Savage artikli, milles uurisid WIMP-tumeaine mõju inimkehale. WIMP (krutskiga lühend inglisekeelsest terminist *weakly interacting massive particle* – nõrgalt vastasmõjustuv massiivne osake) on hüpoteetiline osake. Tal puudub kindel definitsioon, kuid erinevate vaatlusandmete põhjal saab mõningal määral piiritleda WIMP-tumeaine üldisi omadusi. Freese ja Savage tegid arvutusi mitmete võimalike WIMP-osakeste jaoks ning leidsid, et kõige suurem on nende kokkupõrke oht hapnikuaatomitega. Sõltuvalt osakese omadustest võib kokkupõrge toimuda kõige rohkem kümme korda aastas või isegi kuni üks kord minutis. Kõlab hirmutavalt? Rahu! Muu meid tabava kosmilise ja loodusliku kiirguse kõrval on see täiesti tähtsusetu hulk. Selline tumeaine oleks meile täiesti ohutu.

Kuid me ei pea eeldama, et tumeaine koosneb ainult üht liiki osakestest. Miks ei võiks meie silme eest peidus olla terve tume peegelmaailm tumedate aatomite, tumedate galaktikate ja ehk ka tumedate inimestega? Vähemalt mikro- või makrometeoriiditaolised objektid võiksid seal küll olemas olla. Just sellistega kokkupõrkamist analüüsisid 2016. aastal Prantsusmaal toimetav Olga Tšaštšina ja Venemaal töötav Zurab Silagadze. Nagu arvata võibki, põhjustaks taolise tumeainekamaka läbilend meile märksa tõsiseimad tagajärgi, sest energia, mille see inimese kehale üle annaks, on oluliselt suurem kui ühe osakese korral. Teisest küljest, kuna tumeaine koguhulk ei sõltu tumeaine koostisest, peaks elementaarosakesest suurematest objektideks koondunud tumeainet vastavalt leiduma hõredamalt. Paraku ei analüüsi viimase töö autorid, kui palju neid kamakaid siis meie lähiümbruses liiklemas võiks olla. Ning üldisemalt, astronoomilised vaatlusandmed ei jäta erilist võimalust, et eksisteeriks olulises koguses tumedaid galaktikaid ja tumedaid tähti – nad oleks oma gravitatsioonilise mõju abil tuvastatavad. Planeedisuuruseid või väiksemaid tumeaineklompe vaatlusandmed ei keela, lihtsalt nende tekitamine nõuaks täpselt sobivaks häälestatud tumeaineosakeste parameetreid ja sellise tumeaine olemasolu tõenäosus on väga väike. Kuid mis on kindel – meie nähtavat prootonite-elektronide maailma täielikult kopeeriv ja sellest seejuures viis korda massiivsem tume peegelmaailm on igal juhul välistatud.

Et pilt oleks terviklik, tuleb mõõnda sedagi, et vähkkasvaja tekkeks pole välist mõjutajat vajagi – kvantprotsesside käigus katkevad molekule koos-hoidvad sidemed pidevalt ka iseenesest ning soovimatu mutatsioon võib alguse saada eimillestki. Miks siis publitseerida tumeainet süüdistavaid teadustöid? Küllap peamiselt selleks, et enda tööle rohkem tähelepanu tõmmata. Ka teadlased on inimesed...

Katastroofid Maal

Oma 2015. aastal ilmunud raamatus „Tumeaine ja dinosaurused" (saadaval ka eestikeelses tõlkes) pakub USA füüsik ja teaduse populariseerija Lisa Randall välja hüpoteesi, et tumeaine võib olla põhjustanud massilisi väljasuremisi Maal, sealhulgas dinosauruste kadumise. Esimese hooga tundub see täiesti pöörase ideena. Eelpool oli juba juttu, et tumeaine mõju meie nähtavale maailmale on valdavalt üksnes gravitatsiooniline ja gravitatsioon on teatavasti üks äärmiselt nõrk

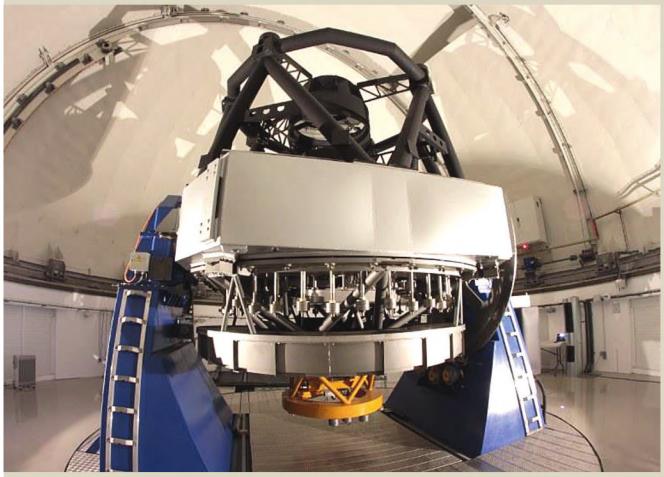
Tumeaine ei kiirga, neela ega peegelda valgust. Ka ei põrka ta olulisel määral kokku nähtava aine aatomituumadega – muidu oleks arvukad maa peal, maa all ja kosmoses käigus olevad eksperimendid tumeaineosakesi juba ammu kinni püüdnud ja nende omadused kindlaks teinud.

MEIE KOSMOLOOGID OSALEVAD UUDSES RAHVUSVAHELISES VAATLUSPROJEKTIS

Lõppenud aasta detsembris sai allkirjad üks Eesti teadusmaastiku jaoks olulise tähtsusega koostöölepe: Tartu observatooriumi kosmoloogid hakkavad osalema uudset tüüpi astronoomilises vaatlusprojektis J-PAS. Selle lühendi taga peituva inglisekeelse nime eestikeelne vaste kõlaks umbes nii: Javalambre kiirenevalt paisuva universumi astrofüüsikaline vaatlusprogramm. Projekti käigus on kavas kaardistada sadade miljonite galaktikate asukohad ja muud omadused, peamiselt ainejaotuse ja tumeenergia ajalise arengu uurimiseks. Selleks otstarbeks on Hispaanias asuvale 2020 m kõrgusele Javalambre mäele püstitatud observatoorium, mille suure vaateväljaga peateleskoop kasutab galaktikate spektrite saamiseks omapärast vaatlustehnoloogiat: iga taevaala vaadeldakse läbi viiekümne kahe kitsasribafiltri, saades seeläbi iga kaamera piksli (ja seega ka iga vaatevälja jääva objekti!) kohta madala lahutusega spekter. Edasine on juba standardne: automaatsed algoritmid kõrvutavad spektrit erinevate võimalike spektritüüpidega ning leiavad (galaktikate puhul) objekti eemaldumise kiirusest tuleneva punanihke, mis annab meile hinnangu objekti kauguse kohta. Galaktikate kauguseid ja taevakoordinaate teades ongi meil käes ainejaotuse kolmemõõtmeline kaart. Kaardilt paistvad struktuurid on sündinud tumeaine gravitatsioonilise tõmbe- ja tumeenergia tõukejõu vahelises vägikaikaveos ning nende struktuuride analüüs annab seega infot tumeaine ja tumeenergia kohta.

Eestlaste panus vaatlusprojektis J-PAS ei saa olema vaid andmete järelanalüüs. Oleme õla alla pannud ka programmeerimise, andmevoo korraldamise ja finantsilise poole pealt. •

FOTOD: ANTTI TAMM / CEFCA



Vaatlusprojekti J-PAS peateleskoop ja Tartu observatooriumi teadlased Gert Hütsi, Enn Saar, Elmo Tempel ja Antti Tamm

jõud – väikese magnetiga võime tõsta maast kirjaklambri, trumbates seega üle terve maakera gravitatsiooni.

Randalli mõtteahel tugineb eeldusel, et vähemalt mingi osa meie Linnutee galaktikas leiduvast tumeainest on koondunud galaktika tasandis paiknevaks õhukeseks kettaks. Meie Päike, mis kulgeb piki oma hiiglaslikku orbiiti ümber Linnutee keskme, võngub samal ajal galaktikatasandi suhtes „ülesalla", läbides igal võnkel ka hüpoteetilist tumeaineketast. Selle ketta gravitatsiooniline mõju on küll nõrk, ent võib olla piisav, et häirida Päikesesüsteemi kaugetel äärealadel paiknevaid Öpiku-Oorti komeedipilve objekte, millest siis osa oma seniselt orbiidilt hälbib ning neist mingi osa omakorda Päikesesüsteemi keskme suunas liikuma satub ja ka Maad tabada võib, põhjustades katastroofilisi tagajärgi.

USA geofüüsik Michael R. Rampino kahtlustab tumeainet lisaks massiväljasuremistele ka vulkanismi põhjustamises. Süüdistuse kohaselt kogub Maa galaktikatasandis olevast tihedamast tumeainepiirkonnast läbi lennates enda ümber tumeaineosakesi, mis langevad aegamööda maakera siseosadesse, kus nad üksteisega kohtudes paarikaupa annihileeruvad, kuumutades enda ümbrust sadade kraadide võrra. Maakera vabastab lisandunud energia perioodiliste magmavooludena, mis vallandavadki vulkanismi ja muid geotektoonilisi protsesse, andes lisapanuse ka väljasuremistesse.

Ilma tumeaineta poleks ei galaktikaid, tähti, planeete ega meidki tema üle juurdlemas, sest aine koguhulk universumis oleks nii väike, et selle gravitatsioon ei oleks suutnud võistelda universumi paisumiskiirusega ning kosmilised struktuurid ei oleks kogu oma praeguses rikkuses tekkida saanud.

Tõepoolest, Linnutee galaktika uuringud Päikese lähiümbruses on näidanud, et galaktika ketast moodustavate tähtede ja kosmilise gaasi gravitatsioonilise tõmbe mõjul pendeldab Päikesesüsteem läbi galaktikatasandi umbes iga 95 miljoni aasta järel, mis (arvestades arvutuste ligikaudsust) on küllalt lähedane teadaolevate massiliste väljasuremiste väga ligikaudsele kordumissagedusele 70 miljonit aastat, nii et kõik justkui klapiks. Teisest küljest ei ole senised mõõtmised tumeaineketta olemasolu tuvastanud; tähtede liikumine on piisavalt heas kooskõlas standardsema ja lihtsama eeldusega, et meie galaktika istub üsna ümmarguse tumeainepalli sees. Täh-

CEFCA

Hispaaniasse Javalambre mäele rajatud observatoorium, mille peamine ülesanne on tumeaine ja tumeenergia kohta info kogumine

Hiina teadussatelliit DAMPE tuvastas 2017 novembris anomaalia kõrge energiaga gammakiirguse spektrist, mis võib pärineda tumeaineosakeste annihileerumisest

tede vaadeldud liikumised ütlevad, et olulises koguses ei saaks tumeainet selles kettas olla. Komeedisaju tekitamiseks piisaks aga üsna väikese massiga, kuid hästi kontsentreeritud (väga õhukesest või klombilisest) tumeainekettast, mida on vaatluste abil raske leida. Veelgi täpsemad hinnangud galaktikatasandis oleva tumeaine kohta selguvad juba aasta-paari jooksul, kui Euroopa kosmoseagentuuri kosmoseteleskoop Gaia väljastab täpsustatud andmed ligi miljardi tähe asukoha ja liikumise kohta (neid andmeid analüüsitakse ka Tartu observatooriumis, muuhulgas just nimelt tumeaine uurimiseks).

Arvestades seda, kui vähe on tumeaine kohta tegelikult teada, võiks eespool toodud spekulatiivse maiguga meditsiinilised ja geoloogilised hüpoteesid tumeaine mõjust liigitada teaduslikuks müraks, kui neil poleks üht olulist omadust: ärgitada mõtisklema selle üle, kui keeruliselt ja huvitavalt võivad olla omavahel seotud elu ja universumi erinevad tahud ning mida võib anda meile sellise pealtnäha väga abstraktse substantsi nagu tumeaine uurimine.

Tumeainel on meile lisaks üks väga oluline mõju. Ta võib küll olla hõre ja tajumatu, kuid ilma tumeaineta poleks ei galaktikaid, tähti, planeete ega meidki tema üle juurdlemas. Ilma tumeaineta olnuks aine koguhulk universumis nii väike, et selle gravitatsioon ei oleks suutnud võistelda universumi paisumiskiirusega ning kosmilised struktuurid ei oleks kogu oma praeguses rikkuses tekkida saanud. Universumi kuumadel ava-sajatuhandendatel aastatel pommitasid nähtava maailma koostisosi kõrge energiaga footonid, takistades aatomituumade ja aatomite moodustumist, suurematest struktuuridest rääkimata. Kuid tumeaine, mida footonid teatavasti ei mõjuta, sai külma rahuga oma kogunemisvabadust realiseerida ning moodustada gravitatsioonilised seemned hilisemate galaktikate, galaktikaparvede ja muude struktuuride kasvatamiseks. Tumeaine oli kui karjane meie nähtavale ainele, mis umbes 380 000 aastat pärast Suurt Pauku lõpuks kiirguse kütkeist vabanes (sest paisuv universum jahtub, natuke samamoodi kui külmkappi jahutav freoongaas) ning gravitatsiooni mõjul ummisjalu tumeainele järgnes. Seal, kus vesinikust ja heeliumist (ning väga vähesel määral liitiumist) koosnenud ürggaas piisavalt tihedaks kokku kogunes, sai alata täheteke ning keerulisemate aatomite süntees, mis omakorda võimaldasid planeetide ja orgaaniliste ühendite koosluste moodustumist kogu oma avaldumisvormide kirevuses. Selle heateo eest võiksime järgmisel korral kirikusse minnes tumeainele tänutäheks küünla süüdata...

Tumeainest on Horisondi veergudel üksjagu kirjutatud ja küllap kirjutatakse vähemalt sama tihti edaspidigi. Sest võrdse kohtlemiseni on siiski veel tükk maad minna – olukorras, kus tumeainet leidub umbes viis korda enam kui nähtavat ainet, keskendub lõviosa teaduskirjandusest (muust kirjandusest rääkimata) ometigi just viimasele. Tumeaine ja tema suur kogus on väga suure tõenäosusega reaalsus ning sellest tuleb veel palju kirjutada, et lugejad (aga ka kirjutajad ise) tema olemasoluga ära harjuksid, et siis selle harjumuse najal juba uusi avastusi teha ning veelgi murrangulisemaid teadmisi omaks võtta. Murrangutest me ei pääse – elu on näidanud, et suurte, maailmapilti muutvate avastuste tegemise tempo üha kiireneb. Pole võimatu, et kümmekonna aastaga võivad uued gravitatsioonilainete mõõtmistulemused või uudsed maapealsed eksperimendid avardada meie maailmapilti sedavõrd, et praegused teadmised tumeaine, tumeenergia ja gravitatsiooni kohta tunduvad lausa lapsikud. •

ANTTI TAMM (1977) on astrofüüsik, Tartu observatooriumi galaktikate füüsika ja kosmoloogia osakonna juhataja. Magistri- ja doktoritöös uuris galaktikaid. On stažeerinud Saksamaal Göttingeni ülikooli välisgalaktilise töörühma ning Hispaanias Kanaari saarte astrofüüsika instituudi ja Valencia ülikooli astronoomiaobservatooriumi juures.

JAANUAR-VEEBRUAR: AINA UUSI SATELLIITE

• Legendaarse astronaudi lahkumine
5. jaanuaril suri 87 aasta vanuselt legendaarne USA astronaut John Young. Ta oli ainuke astronaut, kelle kosmoselendude karjäär hõlmas nii Gemini, Apollo kui ka kosmosesüstikute programmi – kaks starti kaheliikmelise Gemini missiooniga 1960. aastatel, kaks lendu Kuule Apollo missiooniga ning kaks korda kosmosesüstikuga 1980. aastate alguses. See teeb kokku kuus starti Maalt ning ühe stardi Kuult – 1972. aastal Apollo 16 komandörina. Youngi karjäär NASA-s kestis 42 aastat ning tema põhiline töövaldkond oli ohutus kosmoselendudel.

• Ebaõnnestunud satelliidivedu:
8. jaanuaril startis Canaverali neeme õhujõudude baasist SpaceX-i kanderakett Falcon 9, viies Maa-lähedasele orbiidile USA valitsuse salajase satelliidi koodnimega Zuma. Kanderaketi esimene aste õnnestus jällegi edukalt maandada stardipaigas. Ehkki kanderakett funktsioneeris vigadeta, satelliidi orbiidileviimine siiski ebaõnnestus – see ei eraldunud kanderaketi viimasest astmest.

• Kosmoselennuki katsetus:
11. jaanuaril viis Virgin Galactic edukalt läbi oma turistide lennutamiseks ette nähtud kosmoselennuki Unity seitsmenda testlauglennu Mojave kõrbe kohal.

NASA

John Young Apollo 16 missiooni ajal Kuu pinnal 21. aprillil 1972

• Hulk satelliite üles:
12. jaanuaril startis India kaguosas Sriharikota saare kosmodroomilt kanderakett, viies orbiidile kaks India meteosatelliiti ning 28 Kanada, Soome, Prantsusmaa, Lõuna-Korea, Suurbritannia ja USA mikro- ja nanosatelliiti.

• Uus luuresatelliit:
12. jaanuaril startis Californias Vandenbergi õhujõudude baasist kanderakett Delta 4, viies orbiidile luuresatelliidi NROL-47.

• Veel uusi satelliite:
21. jaanuaril startis Uus-Meremaa stardikompleksist aerokosmose firma Rocket Lab kanderakett Electron, viies orbiidile kolm satelliiti. Koodnimega „Still Testing" süsinikfiibrist 17-meetrise kanderaketi üks start läheb maksma vaid umbes 4,9 miljonit USA dollarit.

• ISS-i uus robotkäsi:
23. jaanuaril väljusid rahvusvahelisest kosmosejaamast ISS avakosmosesse NASA astronaudid Mark Vande Hei ja Scott Tingle, paigaldades uue robotkäe. Senine robotkäsi, mille põhifunktsioon oli veolaevade kinnihaaramine ja mis oli kasutuses 2001. aastast, vajas kulumise tõttu väljavahetamist.

• Täiendust Galileole:
23. jaanuaril startis Kourou kosmodroomilt ESA kanderakett Ariane 5, viies ettenähtud orbiidile 23 000 km kaugusele Maast neli järjekordset Galileo satelliitnavigatsioonisüsteemi 715 kg kaaluvat tehiskaaslast. Erinevalt teistest süsteemidest (GPS, GLONASS) on Galileo tsiviilkontrolli all. Alates detsembrist 2017 on Galileo kasutatav ning saavutab täisfunktsionaalsuse 2020. aastaks.

• Arianet tabas ajutine rike:
25. jaanuaril startis Kourou kosmodroomilt järjekordne ESA kanderakett Ariane 5, et viia orbiidile Luksemburgi ja Araabia Ühendemiraatide telekommunikatsioonisatelliidid. Harilikult väga töökindel Ariane kaotas aga seekord haruldase anomaalia tõttu 30 minutiks ühenduse lennujuhtimiskeskusega. Õnneks seejärel side satelliitidega taastus ning selgus, et nad eraldusid kanderaketist mitte päris täpselt ettenähtud kohas. Nüüd tuleb satelliidid manööverdada õigetele orbiitidele, kasutades nende endi reaktiivajameid.

• Uus sõjaline sidesatelliit:
31. jaanuaril startis Canaverali neeme kosmodroomilt SpaceX-i kanderakett Falcon 9, viies orbiidile 4-tonnise Luksemburgi militaarsidesatelliidi GovSat-1. Seekord ei üritatud kanderaketi esimest astet maandada, küll oli see juba eelmisel aastal korra kosmoses käinud.

VIRGIN GALACTIC

Unity testlennul

NASA

Scott Tingle kosmosejalutuskäigul

SPACEX

Falcon Heavy esimese testlennu start 6. veebruaril Kennedy kosmosekeskuses

• **Kaks seiresatelliiti:**
1. veebruaril startis Venemaa uuelt Vostotšnõi kosmodroomilt kanderakett Sojuz Fregat, viies orbiidile kaks Venemaa enda Maa seire tehiskaaslast ning üheksa USA ja Saksamaa satelliiti. Vastupidi eelmisele, novembris uuel kosmodroomil toimunud stardile, mil programmeerimisvea tõttu kaotati side 19 tehiskaaslasega, läks seekord kõik edukalt.

• **Venelased kosmosejalutuskäigul:**
2. veebruaril väljusid rahvusvahelisest kosmosejaamast ISS avakosmosesse Vene kosmonaudid Aleksandr Mišurkin ja Anton Škaplerov, et vahetada antenni uuendamise käigus välja selle elektroonikakarp. 27-kilogrammine detail „visati" kosmonaudi käte jõul ISS-ist eemale ning see peaks ära põlema atmosfääri tihedates kihtides.

• **Ajalooline raketistart:**
6. veebruaril startis Kennedy kosmosekeskuses Floridas oma esimesele testlennule SpaceX-i kanderakett Falcon Heavy. Tegemist on hetkel võimsaima kanderaketiga, mis on suuteline viima maalähedasele orbiidile 64 tonni kasulikku lasti. Seda on kaks korda rohkem, kui suudab kanda SpaceX-i konkurendi United Launch Alliance'i kanderakett Delta IV Heavy. Ka Falcon Heavy stardi maksumus on tunduvalt väiksem – 90 miljonit dollarit Delta IV Heavy 350 miljoni vastu. Et tegu oli testlennuga, siis oli „kasulikuks koormaks" SpaceX-i asutaja Elon Muski sportauto – punane Tesla Roadster, mille roolis istus skafandris mannekeen ning mille raadio mängis David Bowie hittlugu „Space Oddity". Kanderaketi külgkiirendid õnnestus edukalt sünkroonselt maandada stardipaigas. Ka keskmine kiirendi planeeriti maandada pargasele ookeanis, kuid sedakorda jäi kütust vähe-seks ning see kukkus vette umbes 100 m kaugusel ettenähtud kohast.

• **Uut moona ISS-ile:**
13. veebruaril startis Baikonuri kosmodroomilt Sojuz kanderakett koos transpordilaevaga Progress, sihiks kosmosejaam ISS. Lastiks oli 3 tonni kütust, vett, hapnikku ja õhku ning kuivaineid. Samuti antenn Icarus-süsteemile, mille abil hakatakse jälgima loomade liikumist Maal. Põkkumine kosmosejaamaga toimus 15. veebruaril.

• **ISS-i käpa hooldus:**
16. veebruaril väljusid kosmosejaamast ISS avakosmosesse Jaapani astronaut Norishige Kanai ja Ameerika astronaut Mark Vande Hei. Tegemist oli juba 208. väljumisega ISS-ist ja seekord tegeleti robotkäe Canadarm2 hooldus- ja parandustöödega.

• **Veel uusi satelliite:**
22. veebruaril startis Californias Vandenbergi õhujõudude baasist SpaceX-i kanderakett Falcon 9, viies orbiidile Hispaania tehiskaaslase PAZ, mis hakkab tegema radarülesvõtteid Maast ning jälgima laevu ja ilmastikku. Samuti viidi orbiidile kaks väikest testsatelliiti, katsetamaks internetiühenduse pakkumist.

• **Mehed ISS-ilt tagasi:**
28. veebruaril pöördusid ISS-st kosmoselaevaga Sojuz MS-06 Maale tagasi Vene kosmonaut Aleksandr Mišurkin ja Ameerika astronaudid Mark Vande Hei ja Joe Acaba. Maanduti stepis Kasahstani keskosas. Kosmosejaamas jätkavad tööd Vene kosmonaut Anton Škaplerov, NASA astronaut Scott Tingle ning jaapanlane Norishige Kanai.

NASA

Sojuzi moodul kolme mehega pardal maandumas

Jüri Ivask
Horisondi kosmosekroonik

INFORMAATIKA

AHTO TRUU

INFORMAATIKAVÕISTLUSED

Veebruari keskmisel nädalavahetusel peeti Tartus traditsiooniliselt informaatikaolümpiaadi ja Kopra-viktoriini finaale. Eriti vanemates klassides domineerivad Tallinna ja Tartu koolid, mis ei toeta kuigivõrd juttu ühtlaselt hea hariduse kättesaadavusest üle kogu Eesti.

Olümpiaad

Laupäevasel informaatikaolümpiaadi lõppvoorul oli sel aastal eelmistega võrreldes kaks uuendust, millest esimene puudutas ülesandeid ja teine auhindade jagamist.

Ülesannete sisu osas suurt revolutsiooni ei olnud. Endiselt pidid võistlejad kirjutama programme, mis lahendaks praktikast inspireeritud, aga võistluse jaoks veidi lihtsustatud andmetöötlusülesandeid. Näiteks oli üheks ülesandeks leida maksimaalne võimalik kiirteede maksustamisest saadav tulu, kui liiga kõrge teemaksu puhul hakkaks juhid eelistama ümbersõite pikemate kõrvalteede kaudu.

Varasemast erines ülesannete jaotus komplektideks. Kui eelmistel aastatel pidi iga võistleja lahendama täpselt neid kolme ülesannet, mille žürii oli tema vanuserühma jaoks välja valinud, siis tänavu oli läbivalt kasutusel üks viiest erineva raskuse ja erineva punktikaaluga ülesandest koosnev komplekt. Seejuures läks igal lahendajal arvesse kolm paremat lahendust, millega taheti suunata tugevamaid võistlejaid keskenduma raskematele ja algajamaid lihtsamatele ülesannetele.

ERAKOGU

Eesti informaatikaolümpiaadi algataja ja pikaajaline žürii esimees Rein Prank on olümpiaadi korraldamisse panustanud juba 30 aastat

Selle muudatuse põhiline ajend on võistlejate üsnagi ebaühtlane tase, valiku jätmine õpilastele võimaldab nii nooremate rühma tugevamatel kui ka vanemate rühma nõrgematel lahendada just neile jõukohaseid ülesandeid. Teisalt lisab see vabadus võistlusele ka uue, strateegilise dimensiooni: kas võtta ette raskem ülesanne ja riskida, et seda täielikult lahendada ei õnnestu ja pooliku lahenduse eest saab ainult mõned punktid, või minna mõne lihtsamaga kindla peale välja? Praktikas leidus ka lahendajaid, kes selle valiku tegemisel hätta jäid ja iga ülesannet natuke lahendades lõpuks punkte kaotasid. Nüüd on žüriil mõtlemise koht, kas selle süsteemiga ka järgmisel hooajal jätkata.

Teine uuendus puudutas rühmi, mille kaupa arvestust peeti ja auhinnalisi kohti jagati. Ühise ülesannete komplekti kasutamine võimaldas sisse tuua kõigi osalejate üldise pingerea, mille parimana saime sel aastal olümpiaadi absoluutvõitjaks kroonida Hugo Treffneri gümnaasiumi 11. klassi õpilase Richard Luhtaru.

Põhikooli õpilaste hulgas läks esikoht jagamisele Andres Alumetsa (Sauga põhikooli 9. klass), Andres Sõmeri (Kärdla põhikooli 9. klass) ja Oliver Tennisbergi (Miina Härma gümnaasiumi 8. klass) vahel. Lisaks koostati eraldi algajate pingerida, kuhu žürii luges sõltumata vanusest kõik need osalejad, kes pole eelmistel aastatel lõppvoorus tulemust kirja saanud, ja selles arvestuses võitis Urmas Luhaäär (Nõo reaalgümnaasiumi 11. klass).

Heade toetajate Nortali, ZeroTurnaroundi ja Tartu ülikooli arvutiteaduse instituudi abiga anti lisaks põhiauhindadele välja ka mitmeid eriauhindu. Kogu hooaja jooksul nii võistlustel kui õppetöös üles näidatud aktiivsuse ja tulemuste eest jagatud häkkeripunkte kogus kõige rohkem Andres Alumets ning sügisel nädalase koduse lahendamisena peetud lahtise võistluse võitis Richard Luhtaru.

Nüüd ootavad olümpiaadi lõppvooru ja lahtise võistluse kokkuvõttes valitud koondise kandidaate ees õppesessioonid ja täiendavad valikvõistlused, et selgitada välja need kuus noort programmeerijat, kes aprilli lõpus lähevad Eestit esindama Balti olümpiaadile Rootsi. Nende hulgast tuleb omakorda valida neljaliikmeline koondis septembri alguses Jaapanis peetavale ülemaailmsele võistlusele. Kõige nooremaid ootab aga ees juuli lõpus Venemaal toimuv juunioride olümpiaad. Nii olümpiaadi korraldamist kui koondise sõite rahvusvahelistele võistlustele rahastab haridus- ja teadusministeerium.

Kopra-viktoriin

Pühapäevasel informaatikaviktoriini „Kobras" finaalvoorul sel aastal eelmistega võrreldes suuri uuendusi ei olnud. Nagu juba tavaks saanud, anti osalejatele 45 minutit aega, et vastata 15 küsimusele arvutite riist- ja tarkvara, turvalisuse ja eetika, loogika ja arvutiteadusega seotud matemaatika kohta.

Novembris Miksikese vahendusel peetud eelvoorus osales ligi 4000 õpilast, kelle hulgast kutsuti Nortali rahalisel toel peetud finaalvõistlusele 100 parimat. Neist omakorda parimatele pani Guardtime auhindadeks välja tahvelarvuteid, roboteid ja programmeerimisteemalisi raamatuid.

Benjaminide rühmas (kuni 8. klass) jagasid esikohta Rasmus Made (Tallinna Prantuse lütseumi 8. klass, õpetaja Jaak Valgeväli), Hannes Sidorov (Ilmatsalu põhikooli 8. klass, õpetaja Joosep Norma) ja Oliver Tennisberg (Miina Härma gümnaasiumi 8. klass, õpetaja Janika Kaljula). Juunioride (9.–10. klass) hulgas võitis Sass Albert Aare (Hugo Treffneri gümnaasiumi 10. klass, õpetaja Anneli Mägi) ja seenioride (11.–12. klass) arvestuses Toomas Tennisberg (Hugo Treffneri gümnaasiumi 11. klass, õpetaja Anneli Mägi). •

Vaata lisaks:
Olümpiaadi koduleht: eio.ee
Viktoriini koduleht: kobras.ut.ee

Ahto Truu, Eesti informaatikaolümpiaadi žürii liige

L
LOODUS

KARIN HELLAT, ANDRES AINELO

EESTI NOORTE EDU LOODUSTEADUSTE OLÜMPIAADIDEL

Möödunud aastal osalesid Eesti tublimad koolinoored kahel rahvusvahelisel loodusteaduste olümpiaadil, millest esimene oli 15. Euroopa Liidu loodusteaduste olümpiaad (EUSO, European Union Science Olympiad) ja teine 14. rahvusvaheline noorte loodusteaduste olümpiaad (IJSO, International Junior Science Olympiad). Mõlemad olümpiaadid nõuavad osalejatelt mitmekülgseid teadmisi füüsikast, bioloogiast ja keemiast.

Nendele võistlustele pääsevad Eestit esindama meie üleriigiliste loodusteaduste olümpiaadide tublimad, kes on rahvusvahelistele jõukatsumistele eelnenud aastal saavutanud parimaid tulemusi Eesti loodusteaduste, bioloogia, keemia ja füüsika olümpiaadidel. Kummalgi rahvusvahelisel võistlusel on vanusetsensus – EUSO-l saavad osaleda kuni 16-aastased õpilased, IJSO-l kuni 15-aastased. Euroopa olümpiaadil võistlevad kolmeliikmelised võistkonnad, igast riigist kaks võistkonda, kes kahes eksperimentaalses voorus selgitavad välja parimad. IJSO koosneb kolmest voorust, kus igast riigist saab osaleda kuus õpilast. Kaks esimest vooru on teoreetilised ja võisteldakse individuaalselt, eksperimendivoorus katsuvad jõudu kolmeliikmelised võistkonnad, kes saavad oma individuaalses konkurentsis saavutatud punktisummale lisaks võistkonnaga saadud tulemuse.

Jää ja ookean EUSO-l

EUSO 2017 toimus 7.–14. mail 2017 Kopenhaagenis. Osalesid 24 Euroopa Liidu riigi õpilased kokku viiekümne kolmeliikmelise võistkonnaga. Eesti võistkonda pääsesid Karl Paul Parmakson Miina Härma Gümnaasiumist, Kirke Joamets Hugo Treffneri gümnaasiumist, Andreas Must ja Kaarel Kivisalu Tallinna reaalkoolist, Konstantin Dukatš Narva keeltelütseumist ja Hanna-Riia Allas Tartu Veeriku koolist. Enne EUSO-le sõitu toimus õpilastele kaks treeninglaagrit, kus tehti korraldajatelt saadud märksõnade põhjal eksperimente, sest sellel olümpiaadil tuleb just eksperimentaalsete oskuste lihvimisele pöörata kõige suuremat tähelepanu. Eksperimenteerimisel on väga olulised tööülesannete jagamine ja koostöö, see on ka treeningutel kolmeliikmeliste võistkondade peamine eesmärk, et üksteist paremini tundma õppida ning harjutada meeskonnatööd.

Taanlaste koostatud eksperimentaalsete ülesannete teemad olid jää ja ookean. Esimese teema raames tuli uurida Gröönimaalt pärit jää puursüdamikke. Teadaolevalt saame Gröönimaa mandrijää kaudu teadmisi mineviku kliima kohta, mille tundmine aitab teadlastel modelleerida tulevikukliima stsenaariume. Katseks oli õpilastele toodud tõelised jääproovid Gröönimaa mandrijäästt ning võistkondade ülesanne oli leida nende tiheduse, isotoopkoostise ja muude parameetrite kaudu seoseid jää vanuse määramiseks. Keemikute ülesanne oli

ANDRES AINELO

IJSO-l osalenud õpilased Andreas Simson, Hendrik Vija, Martin Rahe, Sofia Marlene Haug, Anna Pauliina Rumm, Daniil Vaino

jääproovides vase- ja tsingisisalduse määramine, et kindlaks teha, kas mandrijää proovid olid toodud sügavusest, mida saab seostada vulkaanipursetega aastatel 1793–1794. Bioloogid uurisid setteproovidest DNA-d, et teada saada, milline elupaik oli Grööni maa enne mandrijää teket.

Ookeaniteemaline eksperimendipäev keskendus Kategati väinas asuvale kalafarmile vajalike tehnoloogiliste lahenduste leidmisele. Nii tuli füüsikaeksperimendis uurida LED-lampide kiirgusspektreid, et energiatõhusalt toita mikrovetikaid, keda plaaniti kasvatada kalatoidu lähtematerjaliks. Keemiaeksperimendis tuli hinnata mikrovetikate kasvatamiseks kasutatavas fotobioreaktoris anaeroobselt töödeldud reovee lämmastiku- ja fosforisisaldust. Bioloogide ülesanne oli uurida kiskja-saaklooma interaktsioone, pidades silmas mikrovetikate kasutamist aerjalaliste toiduna.

Eksperimendid olid koostatud kahes ülikoolis, Kopenhaageni ülikoolis ja Taani tehnikaülikoolis, ning olümpiaadivõistlused toimusid samuti kahe ülikooli laborites. Mõlema katsepäeva tulemuste põhjal said olümpiaadivõidu Ungari A-võistkonna õpilased; Eesti A-tiim koosseisus Kirke Joamets, Kaarel Kivisalu ja Karl Paul Parmakson tulid koju teise koha ja kuldmedalitega, jäädes vaid napilt maha karikavõidust. Eesti B-tiim (Hanna-Riia Allas, Andreas Must ja Konstantin Dukatš) sai hõbemedalid, olles üldarvestuses kaheksateistkümnendad.

Olümpiaadiprogrammis oli lisaks eksperimenteerimisele ka sisukas vabaaja programm, mis andis õpilastele võimaluse tutvuda Kopenhaageniga, leida uusi sõpru teiste riikide loodusteadushuviliste hulgast ja sportida. Õpilased jäid olümpiaadi korraldusega väga rahule, nagu ka võistkonnaga kaasas olnud mentorid Mihkel Kree, Siiri Velling ja Mark Gimbutas Tartu ülikoolist. Järgmine EUSO toimub aprillis-mais 2018 Ljubljanas.

Vesi ja jätkusuutlikkus IJSO-l

Teine rahvusvaheline loodusteaduste olümpiaad (IJSO) toimus 3.–12. detsembril 2017 Hollandis, Arnhemis ja Nijmegenis. Eesti võistkonna liikmeks arvati septembri alguses toimunud valikvõistluse tulemuste põhjal Martin Rahe, Andreas Simson ja Anna Pauliina Rumm Tallinna reaalkoolist, Daniil Vaino Narva Pähklimäe gümnaasiumist, Sofia Marlene Haug Gustav Adolfi gümnaasiumist ja Hendrik Vija Miina Härma gümnaasiumist. Andrease ja Daniili jaoks oli tegemist juba teise IJSO-ga, ülejäänud õpilastele oli see võistlus esmakordne. Võistkonna juhendajad olid Tartu ülikooli doktorandid Andreas Valdmann, Jörgen Metsik ja Andres Ainelo, vaatlejana käis IJSO-l ka Eesti loodusteaduste olümpiaadi žürii liige Karin Hellat.

Sügise jooksul kogunesid võistlejad kolmel korral Tartus treeninglaagrisse. Igal korral veedeti kokku kolm päeva bioloogia, keemia ja füüsikaga. Treeningute eesmärk on ühelt poolt õpilaste teoreetiliste teadmiste arendamine ning teisalt nende harjutamine praktilise laboritööga. Viimane ei ole sugugi väheoluline, kuna IJSO võistkondlikus eksperimentaalvoorus võib teenida lausa 40% koondtulemusest. Seetõttu on treeningute ülesanne ka õpilaste omavahelise koostöö ja suhtluse edendamine. Ka sel korral korraldasime kultuuriõhtu, kus võistlejad tutvustasid lühidalt erinevaid teemasid Hollandi kohta.

Detsembri alguses jõudis IJSO esimest korda Euroopasse. Meeldivalt harjumatu oli võimalus olümpiaadile Tallinnast paaritunnise otselennuga kohale jõuda. IJSO kohta veidi vähem meeldivalt harjumatu oli meid tervitanud külm, pime ja vihmane kliima. Ühe põhjapoolseima osalejariigina ei olnud meie jaoks seal küll midagi põhimõtteliselt uut. Küll aga üllatas isegi kohalikke poole olümpiaadi pealt maha sadanud lumi, mis oli paljudele lõunamaalastele esmakordne kogemus.

Olümpiaadi teema oli „vesi ja jätkusuutlikkus“ ning sellest olid kantud praktiliselt kõik üritused. Avatseremoonial pidas pea iga kõneleja vajalikuks kuidagi veest ja jätkusuutlikkusest rääkida ning lõpuks muutus jutt juba üksluiseks. Siiski sai üritus edukalt avatud ning juhendajad võisid asuda teele Radboudi ülikooli loodusteaduskonna suunas, kus toimus kogu akadeemiline diskussioon ja ülesannete tõlkimine. Seekord oli diskussioon organiseeritud õppeainete kaupa paralleelselt, iga aine juhendajatele oli eraldatud üks arvutiklass. Rakendati varasemalt muudelgi olümpiaadidel nähtud süsteemi, kus ülesannete kommenteerimine toimus Google Docsi keskkonnas ning iga pisikest trükiviga või küsimust ei olnud vaja üle saali arutada.

Ülesannete autorid olid oma tööle lähenenud väga süstemaatiliselt ning oli välja arvestatud, et IJSO õppekava osad ja erineva taseme mõtlemist nõudvad küsimused saaksid võimalikult ühtlaselt esindatud. Harjumuspärasest vähem oli nii valikvastustega töös kui ka pikemate teooriaküsimuste voorus lihtsakoelisi faktiküsimusi ning rohkem oli rõhutud andmete tõlgendamisele ja loogilisele mõtlemisele. Kui tseremooniameistrid võtsid lipukirja „vesi ja jätkusuutlikkus“ küllalt sõnasõnaliselt, siis ülesanded olid sellest teemast küll kantud, kuid siiski väga mitmekülgsed. Teooriaülesanded käsitlesid näiteks gaasivahetust kala lõpustes, reoveepuhastust bakterite abil ja jõe suurvee möödavoolukanali rajamist üleujutuste vältimiseks. Praktilises voorus pidid võistlejad kolmekaupa koos töötades uurima kingloomi soolvees, tiitrima naatriumkloriidi lahuse kontsentratsiooni ning koostama kahe vee soolasisalduse erinevusel põhineva „sinise energia“ patarei.

Olgugi et ülesanded olid väga kvaliteetsed, kulus lõplike failide valmimiseni ikkagi aega, nii et eestikeelsed lõppversioonid said meil valmis südaöö paiku. Taas kord täname Venemaa võistkonna juhendajaid, kes Daniili jaoks meiega oma tõlkeid jagasid.

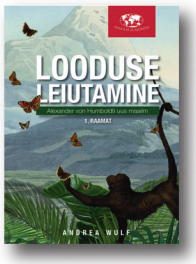
Vaba aja programm oli ootuspäraselt veekeskne: kõik said palju teada Hollandi kogemustest pealetungiva mere ja üle kallaste tõusvate jõgede vastu võitlemisel.

Pärast kõigi kolme võistlusvooru möödumist olime tutvunud oma õpilaste töödega ja apelleerimisel neile ka mõned punktid juurde saanud. Punktisummad paistsid ilusad, kuid IJSO jaoks harjumatus stiilis ülesannete tõttu oli väga raske nende põhjal medalisaaki hinnata.

Lõputseremoonial selgus, et Euroopa stiilis ülesanded sobivad meie õpilastele väga hästi: tulemuseks oli läbi aegade parim medalikomplekt! Hendrik ja Martin pärjati kuldmedalitega ning kõik teised said hõbedased aurahad. Üldvõit läks Venemaa õpilasele, riikide arvestuses oli parim Taiwani esindus. IJSO 2018 toimub selle aasta detsembri alguses Botswanas. •

Karin Hellat, Eesti loodusteaduste olümpiaadi žürii liige
Andres Ainelo, Tartu ülikooli doktorant, Eesti loodusteaduste olümpiaadi žürii liige

Venemaa katsetas Humboldti visadust



Andrea Wulf
LOODUSE LEIUTAMINE
Alexander von Humboldti uus maailm. 2. raamat
Inglise keelest tõlkinud Anu Põldsam
Toimetanud Lauri Laanisto
311 lk
OÜ Hea Lugu, 2017

Ilusa legendi kohaselt olevat 1859. aasta 6. mai lõunal kell 14.30 Berliinis oma voodis surev 89-aastane maailmakuulus loodusteadlane Alexander von Humboldt oma elu lõpuks sõnanud: „Kui imelised on need päikesekiired! Nagu tooks nad taeva maa poole!".

Elusloodusе üleüldise seotuse ehk ökoloogia leiutanud Alexander von Humboldti (1769–1859) kunagine maailmakuulsus on küll ajaloo uttu vajunud, ent õnneks on selle kaja ometi eesti keelde tõlgitud raamatus meieni jõudnud. Briti ajaloolane ja kirjanik Andrea Wulf avaldas Humboldtist 2015. aastal võluva ja põhjaliku raamatu „Looduse leiutamine", mille Eesti väljaandja on jaganud kaheks raamatuks. Kes esimest huviga luges, võiks lugeda ka teist. Kes piirdub ainult teisega, saab pihta, kui teab, et esimeses on kirjutatud sellest, miks Humboldt on siiani tähtis maailmateadlane. Selles raamatus reisis noor Humboldt Lõuna-Ameerikas ja avastas, et taimed-loomad levivad liigiti mööda mäge ülespoole nagu mööda Maad põhja poole. Sellest kirjutasin 13. oktoobril 2017 ilmunud Postimehes.

Preisimaalt pärit aadlik Alexander ja tema vanem vend Wilhelm von Humboldt tundsid end Berliinis ahistatuna – selles linnas polnud ülikooligi, mille asutas Alexandri ergutusel Wilhelm 1820. aastal. Humboldtid hindasid isikuvabadust ja teaduse puhtust ning sõltumatust ühiskonnast. Sellisena Berliini ülikool ei teostunud, ja ka maailmarändur Alexander pidi raha pärast teenima Preisi kuningate Friedrich Wilhelmite juures kammerteenrina ning oma reisidel täitma nii Hispaania kui Venemaa valitsejate korraldusi. Humboldt oli „mees, kes taipas, et loodust suunavad kõikidel kontinentidel globaalsed jõud," kirjutab Wulf.

Humboldt ronis kuuekilomeetriste Andide mägede otsa, jalas mustad peokingad, seljas must saterkuub, peas silinder. Teda saatis truu kaaslane, noor prantslane Aimé Bonpland, kuni lõpuks tüdis; ainsana jäi mõõteriistade kandjaks üks indiaani mees. (Humboldt ei abiellunud kunagi, küll aga ümbritses teda alatasa noori mehi.) Humboldtile sai osaks ülemaailmne kuulsus, milletaolise teadlastest saavutasid hiljem vaid Albert Einstein ja Gugliemo Marconi, tänu pidevalt vennale saadetud ning ajalehtedes avaldatud kirjadele, eriti aga pärast reisi avaldatud 34-köitelise raamatusarja 1807. aastal ilmunud esimese raamatu, sõber Goethele pühendatud „Ülevaate taimegeograafiast" edule. Selle kuulsuse taga oli Humboldti suurepärane suhtlemisoskus, aga ka kirjanikuanne: ta ühendas kuivad faktid romantiliste maastikukirjeldustega. Lisaks leiutas Humboldt teadusgraafika, lisades oma raamatule 0,9 × 0,6 meetri suuruse laialivolditava, käsitsi värvitud skeemi, *Naturgemälde*. Sellele joonistatud mäel olid taimed paigutatud oma kasvukoha kõrgusele ning lisatud kõrgusele omased temperatuur, õhurõhk, gravitatsioon ja pinnase keemiline koostis.

Humboldt oli kuningate ja presidentide oodatud külaline, ja ehkki Napoleon teda ei sallinud, lubas ta sel sakslasel erandina sõja ajal Saksamaaga Pariisis töötada. Pariis oli paik, kuhu Humboldt aina Preisi korra eest põgenes. Ameerikates reisis Humbold aastatel 1799–1804. Teises osas kirjutab Wulf Humboldti Venemaa-reisist, Charles Darwini ja Humboldti suhetest ning seostest Henry David Thoreau, Ernst Haeckeli (servamisi ka von Baeri) ning John Muiri vaadetega.

Seda, et Venemaa käis Humboldtile 1829. aastal, 60-aastasena üle jõu, me ju tõsikindlalt ei tea. Võime seda vaid oletada tema seletustest ja järgnevast elust, kuna pärast käiku Venemaale ei reisinud ta enam kusagile. Kogenud rändurina pidi Humboldt nägema, et Peterburi ja Moskva hiiglaslikud vastuvõtud pidid juhtima tähelepanu argielust kõrvale. Humboldti reisi rahastas autokraatliku Nikolai I valitsus, et ta teeks kindlaks, kas Venemaal on piisavalt plaatina, et siirduda plaatinapõhisele valuutale. See kui jamps Humboldti ei huvitanud, kuna kogu maailm toimis kulla ja hõbeda põhiselt. Nikolaid jälle ei huvitanud teadus. „Kaitseks" kaasa antud kasakasalgad luurasid usinalt Humboldti tegevuse järele. Ometi õnnestus tal rahastajaid ninapidi vedada ja oma reisi keelatud piirist tublisti pikendada. Tänu sellele avastas ta, et Venemaal võib leida teemante. „Teadlaste kohus on uurida välja inimese mõju kliimale – kuidas näiteks metsade hävitamine sellele mõjub," püstitas ta tänaseni kehtiva eesmärgi, mille täitmist Vene keisrikoda ei soovinud rahastada.

Humboldt käitus keelu peale nõnda, nagu siiani tuleb reisijal Venemaal käituda – ta kavaldas ja saatis Siberist Peterburi kirja, et pikendab reisi, olles kindel, et kiri ei jõua kohale enne, kui ta lubatud piirides tagasi on. Ta jõudis piiriks määratud Tobolskist üle tuhande kilomeetri edasi kagusse, Ust-Kamenogorskini Altai mägede jalamil ning Hiina piiri äärde. Ja tagasisõidul tegi ta põike lõunasse Kaspia mere äärde Astrahani. Kõikuva veetasemega Kaspia mere nägemist pidas Humboldt üheks oma elu tipphetkeks.

Humboldt reisis Peterburi läbi Riia, Liivimaa ja Eestimaa, kuid sellest Wulf ei kirjuta, ilmselt ei teinud seda ka Humboldt, kelle sihiks oli rariteetne Siber. Siiski – tagasiteel Berliini poole ühest postijaamast teise sattus ta enne Riiat liiklusõnnetusse: kutsar sõitis libedal teel vastu sillapiiret ja üks hobune kukkus jõkke. Humboldt paiskus välja, ent jäi enne järsakut pidama.

Venemaal saavutas Humboldt ometi ühe oma idee rakendamise. Ta esines Peterburi teaduste akadeemias kõnega, mis käivitas teisteski riikides peetud agitatisiooni tulemusel rahvusvahelise teaduskoostöö geomagnetismi uurimiseks. Mõne aasta pärast oli kogu maakera kaetud magnetiliste vaatlusseadmete võrgustikuga, mis hõlmas ka Venemaad.

Koju jõudnud, asus 65-aastane Humboldt kirjutama raamatut, milles sisalduks kogu materiaalne maailm. Hiigelteose „Kosmos. Füüsikalise maailmaajaloo visand" tarbeks palkas Humboldt terve abiliste armee, et nood varustaksid teda üha uute andmetega ja kontrolliksid vanu. Selle harukordse teose esimene osa ilmus Saksamaal 1845. aastal. 20 000 eksemplari müüdi läbi esimese kuuga. Seejärel ilmus hulk tõlkeid. Seda telliti enam kui Goethe „Fausti". Ükski varasem raamat polnud püüdnud käsitleda maailma nõnda laiahaardeliselt ja haaravalt.

Nagu juba vihjatud, saab Wulfi raamatust lugeda ka Humboldti ideede mõju üldtuntud loodusuurijatele. Lisaks on antud ülevaade Humboldti teostest ja register. Wulfi raamatu teine osa ilmub esimesega võrreldes teise tõlkija, ent sama toimetaja tõlgenduses. Võib-olla ka veidi kiirustamisi, ega siis muidu leia siit näiteks väiteid, et Darwin reisis laeval, mille „eesmärgiks oli üht pikkuskraadi pidi maailmale ring peale teha" (lk 61) ning et Ameerika autodidaktist loodusteadlane George Perkins Marsh „seilas Kairost mööda Niilust allapoole Teebani" (lk 141).

Alexander von Humboldti „Looduse leiutamine" eesti keeles on tubli tükk emakeelse mõttemaailma täiendamiseks ilusas puhtas eesti keeles.

Tiit Kändler, teaduskirjanik

Suure Üllataja põnev maailm

Jüri Allik
VÄLDI IGAVAID INIMESI JA OLUKORDI
550 lk
Tartu ülikooli kirjastus, 2017

Kes soovib mõista „poliitiliselt ebakorrektseid" teadustulemusi ja Eesti teaduse lähiajalugu, see lugegu Jüri Alliku äsja ilmunud teost. Kui tahate lahtrit, siis leiutan selle raamatu žanriks „tõsieluline teadusromaan".

Eestil on psühholoogidega vedanud. Kaks näidet: mälu-uurija Endel Tulving on ülemaailmne teadustipp. Jüri Allik pole mitte ainult tipp-psühholoog, vaid ka psühholoogiliselt mõistetav ja hingele soodsalt mõjuv teaduskirjanik. Talis Bachmann on uurinud taju ning on hulga maailma psühholoogidele teada raamatute autor. Siia saab lisada Anu Realo ja paljud teised nooremad psühholoogid, mis näitab, et Alliku algatus on suur. Andku hea sõber Jüri mulle andeks, ent kui vihjasin siin Lenini „Suurele algatusele", mis ülistas laupäevakuid, siis ärgitan huvilisi lugema Alliku raamatut ka kui allikat, millest saab adekvaatselt aimu, millised olid olud Tartu riikliku ülikooli (TRÜ) sotsiaalteadustes aastatel, mil Jüri Allik seal õppis (1968–1973). Mina õppisin ülikoolis samal ajal, lõpetades aasta varem füüsika eriala. Üsna ehmatav on lugeda, et õppisime kui eri planeetide TRÜ-s. Allik kirjutab, et loengutel polnud mõtet käia, kuna seal aeti jama. Mina ütlen, et loengutel käimata istuksin praegu paremal juhul hommikust õdanguni lagunevas onnis mustvalge teleka ees.

Nimelt kirjeldab Allik olukorda psühholoogiaosakonnas kui omamoodi stalinismi järelkaja. Küllap olid ka füüsikaosakonnas omad intriigid, kuid need ei paistnud üliõpilastele ja kiusamisi kah justkui polnud. Alliku raamat on õige mitmeplaaniline. Siit saab lugeda tema „elujoont", sealhulgas Tallinna 7. keskkooli, Moskva ja Nõukogude psühholoogia kohta. Siis sellest, kuidas tuli hakkama saada ühel psühhofüüsikul, kes hakkas alul uurima nägemistaju, mitte optilisi illusioone, nagu tol ajal kombeks, ning taju kiirust ja valikulisust. Saame teada, kui raske oli hankida ja ehitada elementaarsetki aparatuuri. Lisaks muule pidi üks kandidaadikraadile püüdleja täitma tohutu hulga dokumente. Raamatus on ka reljeefseid pilte tarkadest ja headest inimestest, kes on autorit kõige enam mõjutanud.

Allik pöördus taju-uuringute järel intelligentsuse mõõtmisele, folkloori, isiksuse seadumuste uurimisse, vene hinge otsingutele. Bibliomeetriasse. Ning tagatipuks viskab ta oma raamatus täpse pilgu Eesti teaduse ülesehitamisele ja publitseerimise maailma.

Jah, mina seadsin oma sammud juba ülikooli ajal Endel Lippmaa „sektorisse" küberneetika instituudis Tallinnas ja sattusin loomulikult oaasi keset nõukogude kõrbe, nii et ei tea tuhkagi neist hädadest – isegi dokumentide täitmiseks oli instituudis asjatundja palgal. Meie elust olen kirjutanud oma raamatus „Endel Lippmaa. Mees parima ninaga", nii et ei hakka siin ruumi raiskama.

Jüri Alliku raamat on põnev nii humanitaaria- ja loodusteaduste kui lihtsalt ajaloo- ja kultuurihuvilisele, see on kindel. Allik on ka esimene pädev autor, kes pole heitunud kirjutamast Jaak Aaviksoo, Indrek Reimandi, Sulev Alajõe ja Sulev Vahtre ning teiste kangelaslike kodumaa patrioottide tegelikust osast, et teadusrahastamise üle otsustamine omaenda käppade alla saada. Lugege, ja te kas ei kahetse või kahetsete, et meil tsensuur puudub. Psühhopaadid ja minister ning rektor, kel on sotsiaalne puue, oleks muidu ju välja ütlemata jäänud.

Aga olgu nende võimuahnitsejatega kuis on, saab ikka imeks panna, mida akadeemik Allik on kõik välja uurinud. Kui ma kirjutasin esimest korda 1998. aasta kevadel tema silmaliigutuste uurimisest Eesti Päevalehte, siis astusin tema laborisse, mis oli sisse seatud vana Tiigi intrimaja ühte tuppa. Sattusin hämmingusse, kui lihtne oli katseseadmestik võrreldes sellega, mis ümbritses mind ja mida ehitasin. Püüdsin füüsikuna suurte molekulide reaktsioonide mürast infot saada, kasutades lasereid, omaehitatud ülikiiret arvutit ja isetreitud kogumispeegleid ning mida veel kõike.

Kirjutasin tollal: „„Mina alustan nägemise uurimist väljastpoolt meie pead, õuest," ütleb Tartu ülikooli psühhofüüsika õppetooli professor Jüri Allik, „psühhofüüsika tegelebki sellega, kuidas õu ajule välja paistab." Räägime oma juttu toas, laboratooriumis, ja Allik näitab lihtsat katseseadet, mille abil uuritakse, mil moel inimene liikumist näeb. Siin on mõned vilkuvad valgusdioodid, on punktikesi täis külvatud arvutiekraan, millelt katsealusele näidatakse kujundite liikumist. Siin on tool, millel istuda, tugi, millele pea kinnitada, ja nupp, mille kaudu oma arvamus nähtud liikumise või liikumatuse kohta teada anda. Kerge hämarus, ent ei mingit psühholoogiakatsetega tavakohaselt seostatavat müstikat."

Ja edasi: „Psühholoogilised katsed on väga rutiinsed, kestavad tunde, tehakse kümneid tuhandeid otsustusi," selgitab Jüri Allik. Ja katsetes ei osale tuhandeid vabatahtlikke, vaid kaks-kolm inimest, neistki on osa töö autorid. „Mida mina uurin, on väga primitiivne, ebainimlik, ja seda ma muuta ei saa," kinnitab Allik, kui pärin, kas autor ise katse tulemust tahtmatult omaenda teooria kasuks ei kalluta. Vastused on mäng arvutiga ja pole võimalik ära arvata, mida arvutiprogramm sulle just hetkel vaatamiseks saadab. „Kõige üllatavam on, kui lihtne on see algoritm, millega saab kirjeldada liikumise tajumist meie silma poolt," ütleb Allik, „vanajumal hoolitses, et kasutada lihtsamaid võtteid."

„Pärast Tartu ülikooli lõpetamist esimese psühholoogide lennuga 1973. aastal läks Jüri Allikul veidi aega, et aru saada, millega psühholoogias tasub tegelda ja millega mitte. „Üks oli kindel – punaste teemadega tegelda ei tahtnud," ütleb ta ja lisab, et hakkas liikumise tajuga tegelema, kui see polnud üldse populaarne. Praegu tegeleb sellega praktiliselt pool nägemise psühholoogiast.""

Ma ei tee haltuurat, kui oma 20 aasta tagust kirjatükki tsiteerin. Olen

vaid Allikuga kongeniaalne: ka tema on oma raamatus avaldanud lugusid, mida on kunagi avaldanud näiteks Akadeemias. Ja õigesti tegi. Neil on ajastu mekk küljes. Nüüd on viimane hetk, et öelda otse: Jüri Alliku mõte on täpne, tema keel on nägus ja selge ning, mis kõige vahvam, tal on oma isikupärane, aga teistpidi eestipärane huumoritunnetus. Kohati on suisa naljakas!

Akadeemik Allikul on veel üks sümpaatne omadus: tal on missioon oma (ja ka teiste) psühholoogiauuringutest arusaadavalt kirjutada. Ta on oma hingelt teaduskirjanik, kes on avaldanud raamatud „Psühholoogia lihtsusest" ja „Psühholoogia üllatavusest". Kes on Endel Tulvingu esmatutvustaja, kirjutades suurepärase eessõna Tulvingu raamatule „Mälu". Ning suurepärase järelessee Sigmund Freudi raamatusse „Inimhinge anatoomiast", mis ületab Freudi teksti nii mahult kui kvaliteedilt, milline kurb tõsiasi lõi muidugi nii mõnedki Tartu psühhopaadid värinasse.

Raamatus on tulemusi, millega Allik ja tema kolleegid on üllatanud maailma psühholooge ja ka Eesti avalikkust. Mõnda avastust ei ole suudetud mõista, omaksvõtmisest kõnelemata. Nagu näiteks seda, et rahvuse iseloom on fiktsioon, mis ei tugine reaalsetele tähelepanekutele, ja et eri rahvused oma isiksuseomaduste poolest suurt ei erinegi.

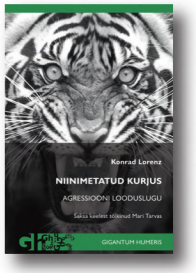
Teda on huvitanud inimese võimed, isiksus ja rahvuslik iseloom. Ning nagu tõelisele teadlasele kohane, ei ole Allik kartnud uurida seda, mis on kujunenud Lääne kultuuris tabuks, nagu naise ja mehe võimalikud erinevused või intelligentsuse sõltuvus pärilikkusest. Selgub, et mehe ja naise seadumus erineb ühiskonna arenedes üha enam ja enam. Et mõlemad pikenevad, ent mehed naistest enam. Et isiksuse omadused on küll poolenisti määratud geneetikaga, ent need palju elu jooksul ei muutu, isegi kui emigreerutakse. Et Aafrika põliselanike IQ ongi võrreldes eurooplaste ja ameerika valgetega oluliselt pisem.

Allik üllatab ka psühholoogia minevikust kirjutades. Näiteks avastades, et Juhan Tork tegi Eesti laste vaimseid võimeid mõõtes juba 1940. aastal seda, mida psühholoogid hakkasid maailmas tegema poole sajandi pärast. Sellel taustal annab Allik teada Eesti psühholoogia nüüdistasemest, tegemata seda mitte arvamuse, vaid arvude keeles, tsiteeritavuse alusel. Pole paha, nagu selgub. „Kui kasutada teaduse kvaliteedi indeksit, mis arvestab nii keskmist viidete arvu kui ka 1% tippu jõudnud artiklite protsenti, siis kuulub Eesti maailma teaduse juhtriikide teise kümnendi keskpaika," kirjutab ta.

Allik loobib teravmeelsusi: iga asja tuleb korrata vähemalt kuus korda, igavaid inimesi tuleb vältida (nagu igavaid raamatuidki, lisan), ja lubab anda seitse retsepti, kuidas oma artiklitega kümne aastaga jõuda 600 viiteni. Ja annab neid 11! Kommenteerimata. 7 = 11, vahva.

Allik ongi vahva, kuna ta ei arva, vaid teab, tuginedes hiiglaslikest küsitlusandmebaasidest kaevandatud andmetele. Selles mõttes on ta nagu Tulvingu koer, kes ka ei arva, kuhu kont on maetud, vaid teab seda. Peamine on mitte alla anda, rõhutab ta meelekindlalt. •

Tiit Kändler, teaduskirjanik



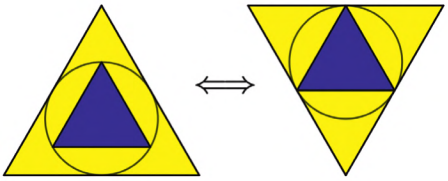
NIINIMETATUD KURJUS: Agressiooni looduslugu
Konrad Lorenz
Saksa keelest tõlkinud Mari Tarvas
304 lk
Tallinna ülikooli kirjastus, 2017

Kui olete tähelepanelik vaatleja ja jälginud teiste liikide toimetamist, siis teate, et kokkupõrked on organismide elus võrdlemisi harvad. Jutt ei ole sellest, kui üks liik sööb teist loomuliku toiduna – see ei ole käesoleva raamatu päristeema. Loomade käitumist uuriva teaduse etoloogia ühe rajaja Konrad Lorenzi tähtteoses „Niinimetatud kurjus: Agressiooni looduslugu" vaadeldakse ennekõike kaaslastega kaklemist või koguni lihtsalt teise eemaleajamist. Lorenz uurib, kuidas tõrjuv käitumine on kujunenud, millised on selle vormid, millal läheb see liiale, kuidas seda pärsitakse ning kas ja kuivõrd on sel seoseid inimese agressiivse käitumisega. „Elusloodus on oma tõdedes armastusväärselt ja aukartust sisendavalt ilus ning muutub seda ilusamaks, mida sügavamale ta üksikasjusse ja iseärasustesse tungida.[---] Loomade käitumise uurimine nõuab vaatlejalt elusa looma nii intiimset tundmist ja sellist uskumatut kannatlikkust, et üksnes teoreetilisest huvist loomade vastu ei piisa. On vaja tõsist kiindumust, et selgelt esile tuua seda sugulust, mis on tajutav inimese ja looma käitumises," on avanud oma teadlasekreedot autor ise.

Väljaanne on varustatud kahe põhjaliku saatesõnaga: Tiiu Keskpaiga eessõna keskendub autorile, Kalevi Kulli järelsõna Lorenzi teaduslikule pärandile, selle tähendusele ja tähtsusele. •

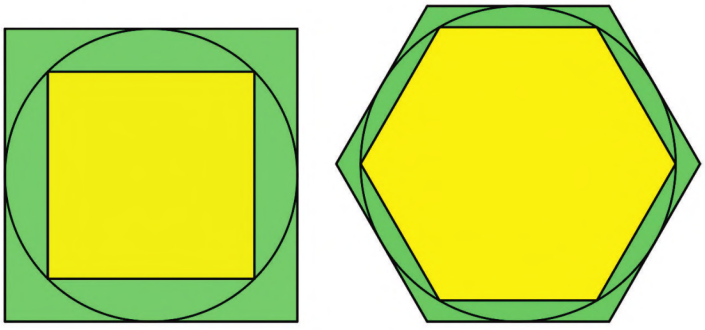
Pindalade suhted ilma juurte ja trigonomeetriata

Kui ühe võrdkülgse kolmnurga siseringjoon on teise võrdkülgse kolmnurga ümberringjooneks, siis on lihtne kolmnurkade pindalasid välja arvutamata näidata, et nende kolmnurkade pindalade suhe on 4 : 1.



Järgnevates ülesannetes tuleb leida hulknurkade pindalasid ja nende suhteid. Ainult õige vastuse teelesaatmise eest saab ühe punkti. Juurte ja trigonomeetriliste funktsioonide abil pindalade ning nende suhete väljaarvutamise eest saab kaks punkti. Lahenduskäigud, mis sarnaselt ülaltoodule ei kasuta juuri või trigonomeetrilisi funktsioone, võivad anda rohkem punkte.

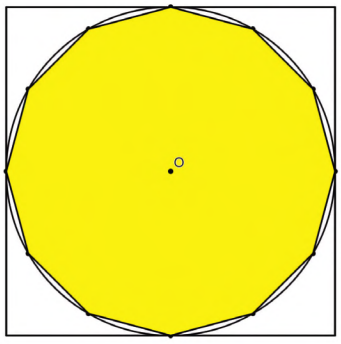
Ül 1. Ühe ruudu siseringjoon on teise ruudu ümberringjooneks. Kui suur on nende ruutude pindalade suhe?



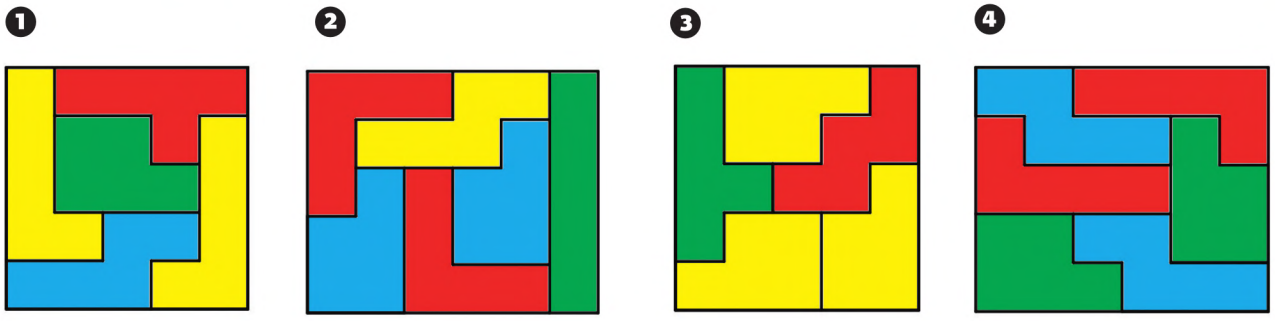
Ül 2. Korrapärase kuusnurga siseringjoon on teise korrapärase kuusnurga ümberingjooneks. Kui suur on nende kuusnurkade pindalade suhe?

Ül 3. Ühikringi ümber on joonistatud ruut, selle sisse aga korrapärane kaksteistnurk. Ringi pindala on π. Kui suur on kaksteistnurga pindala?

Soovitus nuputajatele:
Kui 2. ja 3. ülesande lahendamisel kasutada kujundite pööramist ja tükeldamist, on mõttekas teha ise veidi suuremad joonised.



1. vooru ülesannete vastused



Tõnu Tõnso, matemaatik, Tallinna ülikooli lektor

Vastuste ärasaatmise tähtaeg on 10. aprill 2018.

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

2018. aasta parimale nuputajale

auhinnaks 100 euro eest raamatuid Tallinna ülikooli kirjastuselt.

TALLINNA ÜLIKOOLI KIRJASTUS

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.

Esimese vooru tulemused

Esimese vooru kolm esimest ülesannet, mis ei olnud eriti keerulised, andsid ühe punkti, neljas ülesanne andis kaks punkti. Kõik ülesanded lahendasid õigesti ja 5 punkti teenisid Age Alas, Arne Hannus, Vladimir Jaanimägi, Kalle Kulbok, Marko Orav, Meelis Reimets, Anti Sõlg, Kuldar Traks ja Martiina Viil. Neist võitis loosiga vooru auhinna **Anti Sõlg.**

Vaata veebilehelt

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

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

V-Kreeka sõjapealik · **Näitleja** · **Mehenimi** · **Kaardimäng** · **JÄÄGER** · **Kuma** · **Papüüruslaev** · **Jõgi Venemaal** · **Ametlik jutulevõtt**

Ratsavägi ⇨ · Inglise väepealik ⇨ · Nimismees ⇨ · VIIDING ⇨ · Kuma · Endine USA filmimees ⇨ · Keem. ühend ⇨ · Maakoht Tessaalia lõunaosas / Seemnerüü ⇨ · Linn Saksamaal ⇨ · Kuma · Inglise k. asesõna ⇨ · Näitleja ⇨ · Kont ⇨

Alevik Raplam.-l / Asesõna ⇨ · ...-kaart / Loomasõõt ⇨ · V-India silpkiri / Võrkpalli-treener ⇨ · VOLKOV / Hawaii saar ⇨ · Järjest. tähed / Gruusiap. m.-nimi ⇨ · FLEMING / Vilja lõikama (murdes) ⇨ · Kes on pildil? / Zooid ⇨ · Valitseja Serbias / Viiuli eelkäija ⇨ · Linn Boliivias / Õigus ladina k. ⇨ · Jõgi hisp. k. / Kreeka täht ⇨ · Asesõna / MARAN ⇨ · Element nr. 79 ⇨ · Dopinguaine / Puudutus- ⇨ · Linn Soomes ⇨

Usundilise sisuga draama ⇨ · Loom / Maleeks-MM ⇨ · Doktor (lühend.) / O. Lutsu näidend ⇨ · Punktee-rimisnõel / Lapsevanem ⇨ · Ühes. tähed / Asesõna ⇨ · Omapead / Element nr 95 ⇨ · Ühes. tähed / Inglise k. eessõna ⇨ · Ilutaim ⇨ · Loom ⇨ · Küla Mulgi vallas ⇨ · Üliväike osa tervikust ⇨

Körgem seisus · Leedu-Poola kirjanik, ajaloolane · Number (lühend.) · Kuma · TIK-KANEN · Mäestik Balkanil · Kaardistus- ja mõõdistus-spetsialist

Minister / Titaanoksiid ⇨ · Saksa k. asesõna / Patricia ⇨ · Asi / Puhastatud veetu loomarasv ⇨ · Linn Ruemeenias / Mehenimi ⇨ · Endine näitleja ⇨

Anno Domini / Mitte väljas ⇨ · Ehk ⇨ · Roll ⇨ · Element nr 84 / Küla V.-Maarja vallas ⇨

Lahendajate vahel läheb loosi ristsõnaajakirja Kevadrõõm aastatellimus.

Eelmise ristsõna õige vastus „Eesti idufirmade edu saladuseks on paljuski mõistmine, et asju ei tasu teha Eesti, vaid kohe rahvusvahelisele turule, ja et tegutsema peab GLOBAALSELT MITTE LOKAALSELT" viitab 2017. aasta novembri-detsembri Horisondis ilmunud intervjuule arvutiteadlase Jaak Viloga. Loosi tahtel sai Super Kuma aastatellimuse TIIU ILUS.

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

Arva ära!

LUGEJATE LEMMIK
eelmises numbris:

„Kust me tuleme? Demograafiline ajalugu eestlaste geenides", autorid Lehti Saag, Kristiina Tambets ja Mait Metspalu.
Pole lugenud? Osta (e-)ajakiri e-poest www.loodusajakiri.ee!

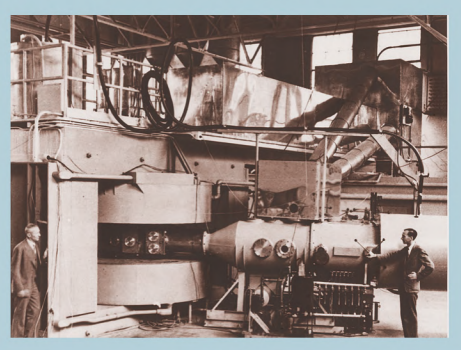
1 Fotol olevas, aastail 1901–1905 ehitatud neoklassitsistlikus hoones asuvad nii raamatukogu kui ooperilava. **Mille poolest on hoone asukoht eriline?**

2 See ka meil levinud toataim ja ilupõõsas sisaldab mürgiseid glükosiide, taime mahl tekitab nahale lööbeid ja põletusi. Lõuna-Euroopas on sõjaväeteenistusest pääsemiseks tekitatud endale selle taime lehtede abil südamerikkeid, mis on ka surmaga lõppenud. Ka loomad võivad selle taime lehtedest hukkuda ning seetõttu nimetatakse teda Indias „hobusetapjaks". **Milline taim (taimeperekond) see on?**

3 Seda loomise, tarkuse, käsitöö, vee, viljakuse ja maagiajumalat on seostatud planeet Merkuuriga. Teda on kujutatud kõrvaloleva reljeefse pitsati keskel koos linnu, kitse ja voolava veega. **Kes on see jumal?**

FOTOD: WIKIPEDIA

4 Fotol on tsüklotron, millega seda elementi esmakordselt sünteesiti. Küsitud element on äärmiselt võimas neutronite emitter, mis muudab ta ühteaegu erakordselt ohtlikuks, kuid ka unikaalselt kasulikuks (näiteks kulla- ja naftaleiukohtade avastamisel ja kasvajate ravis). 1 grammi elemendi transpordiks on vaja kasutada 0-tonnist konteinerit.
Millisest elemendist on jutt?



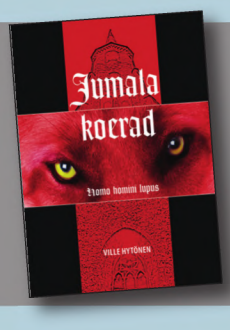
5 Sellel 1858. aastal tehtud lavastuslikul fotol on kujutatud tollase Oxfordi ülikooli Christ Churchi kolledži dekaani tütart kerjusena. Tegemist on ühe tuntud kirjandusteose peategelase prototüübiga, kusjuures küsitud teose loonud kirjanik on ka selle foto autor. **Millisest kirjandusteosest on jutt?**

MÄLUSÄRU 1/2018 VASTUSED

1. Eesti üliõpilaste seltsi maja Tartus
2. Rukkirääk (toiduainetetööstusest on tuntud linnunimelised leib ja õlu)
3. Konstantin Türnpu
4. Enno Hallek (Stockholmi metroojaam)
5. Betty Alver

● Mälusäru auhinnaraamatu „365 põnevat küsimust ja vastust" võitsid VIOLA REILJAN, MEELIS REIMETS ja URVE AEDMA.

Jevgeni Nurmla, Indrek Salis
mälumängurid



VASTA JA VÕIDA RAAMAT!
Vastanute vahel loosime välja kolm raamatut – Ville Hytönen „Jumala koerad" kirjastuselt KOOLIBRI.

➔ Koos vastustega andke toimetusele teada ka selle numbri lemmiklugu.

VASTUSEID
ootame 15. aprilliks aadressil Endla 3, Tallinn 10122 või horisont@horisont.ee.
NB! Vastuste juurde kirjutage auhinnaloosis osalemiseks kindlasti oma mobiiltelefoni number ja postiaadress.

MÄLUSÄRU rubriiki toetab kirjastus Koolibri.

KOOLIBRI

TELESKOOP.EE

BRESSER

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
6×30 otsija, 26 mm okulaar (46×)
Exos-1 - 499 €
Exos-2 - 599 €
Exos-2 Goto (pildil) **- 949 €**

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

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

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

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

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

Mikroskoop Biolux NV
Suurendus 20–1280×.
Kohver ja vajalikud tööriistad,
PC okulaar (1280×720 px),
pealt- ja altvalgustus,
peennihikuga slaidihoidik
Sobilik lapsele ja koolile!
129 €

LCD puuteekraaniga
mikroskoop 40–1400×
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

Hobusepea udukogu, NASA/ESA/STScI

Uus Dacia Duster

Sõida
seiklustele vastu
alates 9 990 €
www.dacia.ee

5 Garantii
aastat
või **100 000 km**

Keskmine kütusekulu 4,4-7,0 l/100km, CO_2 heitkogus 115-158 g/km. Hind sisaldab käibemaksu, pilt on illustratiivne.

Abc Motors

TALLINN
Abc Motors AS
Kadaka tee 72a
tel: 624 0420

PÄRNU
Pereauto OÜ
Pärlimõisa tee 24
tel: 447 7300

VILJANDI
Rael Autokeskus OÜ
Tallinna mnt. 97
tel: 433 0987

HAAPSALU
Tradilo OÜ
Tallinna mnt. 73
tel: 473 1383

RAKVERE
Wiru Auto OÜ
Kreutzwaldi 7
tel: 329 5560