

AJU
kui ennustusmasin

GRAVILAINETEGA
universumi saladuste jälil

AUSTRAALIA PÕLISRAHVAD
ihkavad iseseisvust

horisont



RIIKLIKULT TUNNUSTATUD
TEADUSE
POPULARISEERIJAK 2015

2 / 2016 ■ MÄRTS-APRILL ■ HIND 4.90 ■ ■ ■ ■ ■ 50. AASTAKÄIK

DELAUNAY-BELLEVILLE NIKOLAI II LUKSUSLIK NELJARATTALINE TEENER



PEETER MÜÜRSEPP: MIS ON TEADUSFILOSOOFIA?
KUNSTNIK KRIS LEMSALU ENDAST JA TEADUSEST

SKANO CLASSIC



www.skano.ee

SKANO
FURNITURE

TALLINNAS: Pärnu mnt 158/1 | Rocca al Mare Keskus | Järve Keskus
TARTUS: Sisustus E Kaubamaja PÄRNUS: Suur-Jõe 48

SkanoFurniture **f**

Aina avarduv horisont



FOTOD: TERJE LEPP

11. veebruaril lõhkasid USA Laserinterferomeetri-Gravitatsioonilainete Observatooriumi ehk LIGO teadlased uudispommi, teatades ametlikult, et registreerisid mullu gravitatsioonilained – juba aastal 1916 Albert Einstein'i ühes üldrelatiivsusteooria formuleerimisega ennustatud aegruumi lainetuse. Järeldus oli tehtud vaid kaks päeva pärast katseseadme sisse-lülitamist ehk siis 14. septembril 2015 tuvastatud signaali põhjal. Tabatud võnked pärinesid 29 ja 36 Päikese massi suuruste mustade aukude liitumisest umbes 1,3 miljardit aastat tagasi.

Sõnum, millest teadusringkondades oli tegelikult sahistatud juba kuid, levis ingliskeelses meedias uudisväärtuse kõrgeimat kategooriat tähistava märksõna „Breaking“ saatel kulutulena üle kogu ilma. Ilmselt sajandi sündmus füüsikas!

Tõsi, viimati pälvisid gravitatsioonilained suuremat tähelepanu kaks aastat tagasi, kui nende olemasolule kinnituse leidmisest kuulutasid võidukalt Harvardi ülikooli füüsikud. Toona avastati kahtlased lained Antarktikas lõunapooluse lähistel asuva teleskoobiga BICEP2, millega oli luubi alla võetud universumi algushetke peegeldav kosmiline reliktkiirgus. Selles Suure Pangu järelkajas õnnestuski teadlastel märgata erilist mustrit, mis oli nende meelest kauaotsitud gravitatsioonilainete jäljeks. BICEP2 andmete hilisemate analüüsides aga leiti, et jäljes on „süüdi“ hoopis kosmiline tolmu.

Juhuse tahtel pani astrofüüsik Mihkel Kama eelmises numbris oma loole punkti samal teemal, märkides, et ajaloo esimene gravitatsioonilainete mõõtmine võib LIGO-s toimuda lähima aasta jooksul. Nüüd, kui selle tehtuks võib lugeda, uurime selles numbris otsekui järjejuttu jätkates astrofüüsik Elmo Tempelilt täpsemalt, millised teadmiste horisondid võivad LIGO avastuse järel avarduda. Sest, nagu öeldakse, inimkonnal on ju praegusest universumi uurimiseks olemas uus kiirguse vorm.

Tuleme ka maisemate asjade, käesoleva Horisondi kaaneteema juurde. Venemaa viimane tsaar Nikolai II on kahtlemata üks prominentsemaid siniverelisi maailma ajaloo. Eesti Vanatehnika Muuseumi juhataja Rene Levoll avab Nikolai II perekonna loo ühe väheräägitud tahu, kirjeldades üksikasjadeni kuninglikku autoparki ja selle saatust Eestitki mõjutanud ajaloo keerdkäikudes. Olgu siin juba isutekitamiseks ette öeldud, et üks tsaari-pere auto jõudis oma viimsepäeva eel isegi Eestisse.

Horisondi lugejate üks lemmikautor, Andrus Mölder, on aga saanud hakka kama uue üllitise. Tema sulest ilmub järjekordne lugu riigita rahvastest – seekord siis Austraalia põliselanikest. Julgen öelda, et teist niivõrd põhjalikku ja huvitavat eestikeelset ülevaadet pole kangurumaa päriselanikest veel kunagi kuskil ilmunud.

Kes loeb Horisonti, see teab!

Ulvar Käärt, peatoimetaja
ulvar@horisont.ee

SELLES NUMBRIS

12

Horisont 50

Tabamused Horisondi 50. ilmumisaasta tähistamisel Eesti Teaduste Akadeemias.

16

Rene Levoll

Delaunay-Belleville Vene riiki teenimas

Delaunay-Belleville oli üks eelmise sajandi alguse kõige luksuslikum automark, mida mitmed omaaegsed võimukandjad pidasid väärikamaks esindusautoks kui näiteks Rolls-Royce'i. Venemaa imperaator Nikolai II oli teiste riigijuhtide seas kõige väärikam, kes selle masinaga sõitis.

24

Teadusfilosoofia – mis see on?

Teadusfilosoofide diskussioonid keskenduvad traditsiooniliselt küsimusele: mis on teadus? Toomas Tiiveli intervjuu teadusfilosoof Peeter Mürsepaaga.

34

Andrus Mölder

Allowriest läbi Ngaanyatjarraku Moorosse ehk kuidas elavad Austraalia põliselanikud

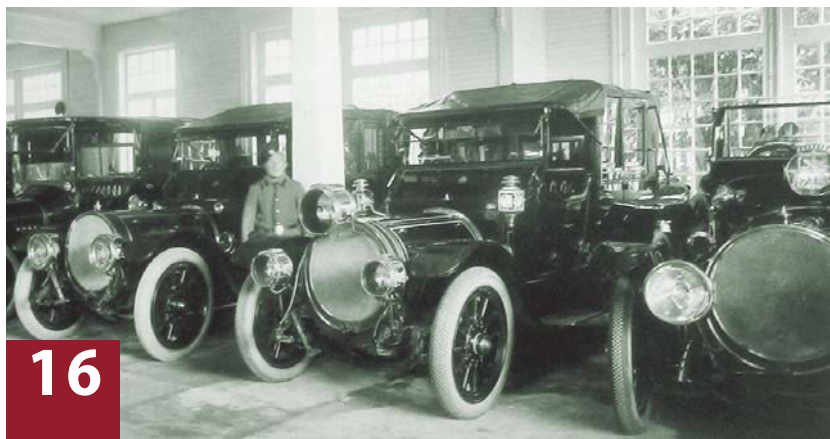
Veel 30 aastat tagasi käitusid võimud Austraalia põliselanikega üsna ülbelt ja rassistikult. Nüüdseks on olukord aga kardinaalselt muutunud. Praeguste protsesside jätkudes on juba lähiaastate pärast enam kui pool Austraalia territooriumist tagastatud põliselanikele.

48

Kadi Tulver

Aju kui ennustusmasin – teooria, mis seletab ära koguaju?

Mõnevõrra on soiku jäänud ühe üldise teoreetilise raamistiku loomine, mis aitaks meil mõista, kuidas ikkagi on korraldatud aju töö tervikuna ning mismoodi vahendab ta inimekäitumise ja sätumuste iseärasusi kõige igapäevasemal tasandil. Seda haigutavat tühimikku ajuteaduses püüab täita viimasel ajal neuroteaduse kuumimaks teemaks kerkinud ennustava kodeerimise teooria.



16



34

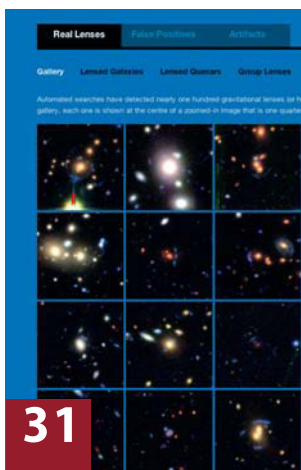


48



RUBRIIGID

- 4 Siit- ja sealtpoolt horisonti**
Footonite abil sammuke edasi ihaldatud kvant-
arvuti poole
Eestlaste loodud tehisintellekt lahendas
ameeriklaste tasemetöö
Viisteist teadlast sai riigi teaduspreemia
- 7 Sõna lugu**
Udo Uiho. Tank
- 8 Kosmosekroonika**
Jüri Ivask. Jaanuar-veebruari kosmosevallas: pool
sajandit Kuule maandumisest, Jupiteri sihtimine ja
mustad augud luubi alla
- 10 Üksainus küsimus**
Elmo Tempel gravitatsioonilainetest
- 11 Eesti asi**
Ülle Vahar. Haruldane peaehe räägib asümmeetril-
lisest moest
- 14 Arhiivi aare**
Tiina Kala. Pühavaimu kiriku abiõpetaja Georg
Mülleri sissetulekuteaamat
- 31 Igameheteadus**
Jürgen Jänes. Leidkem Einsteini rõngad!
- 32 Teine maailm**
Heli Lukner. Tolmuosakestelt hajuv valgus
- 44 Teadlane kabinetis**
Helen Rohtmets-Aasa. Teadusajaloolase
Erki Tammiksaarega Baeri majas
- 47 Mina ja teadus**
Kris Lemsalu. Kuidas on teadus mõjutanud
minu elu?
- 55 Raamat**
- 58 Jõuproovid olümpiaadil**
Andres Ainelo. Tubli tulemus rahvusvaheliselt
loodusteaduste olümpiaadilt Koreas
Oleg Košik. Kuidas matemaatikud Karlssoni ja
Pipi kodumaal käisid
Karin Hellat. Euroopa Liidu loodusteaduste
olümpiaad toimub tänavu Eestis!
- 62 Enigma**
Tõnu Tõnso. Kuupide kokkuvoltimine
- 63 Ristsõna**
- 64 Mälusäru**
Indrek Salis ja Jevgeni Nurmla. Arva ära!



EESTI TEADUSTE AKADEEMIA

horisont

Ulvar Käärt, peatoimetaja
ulvar@horisont.ee

Helen Rohtmets-Aasa, toimetaja
helen@horisont.ee

Toomas Tiivel, toimetaja
toomas@horisont.ee

Geda Paulsen, keeletoimetaja
geda@horisont.ee

Kersti Tormis, kujundus
kersti@horisont.ee

Helen Lehismets, reklaamijuht
tel 610 4106,
reklaam@loodusajakiri.ee

Indrek Rohtmets, vastutav väljaandja
indrek@horisont.ee

Tellimine: 610 4105,
loodusajakiri@loodusajakiri.ee

Ilmub aastast 1967. 6 numbrit aastas.

Toimetus: Endla 3, Tallinn 10122

tel 610 4107 / faks 610 4109

e-post: horisont@horisont.ee

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

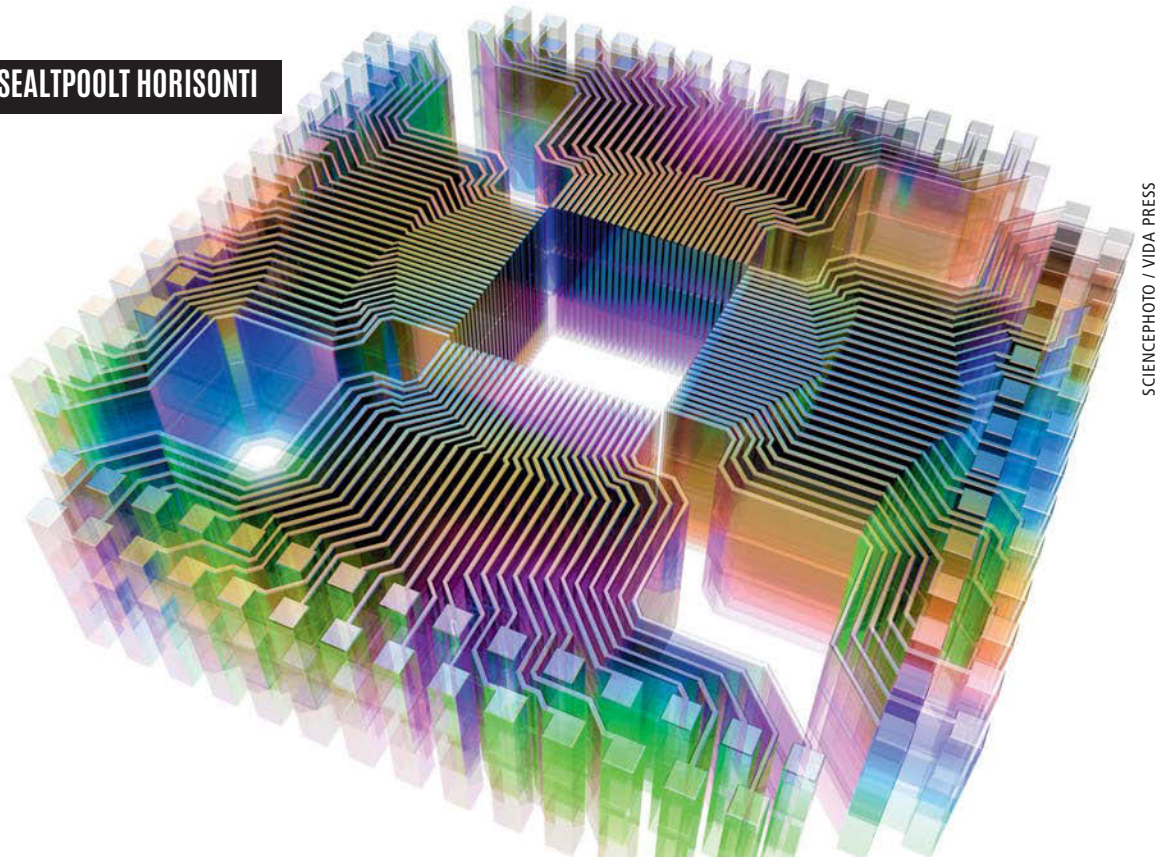
ISSN 2228-3471 (e-luger)

Autoriõigus: MTÜ Loodusajakiri, 2016
Trükkitud Printall AS



KESKONNAINVESTEERINGUTE
KESKUS

Ajakiri ilmub
Keskonnainvesteeringute Keskuse
toetusel



SCIENCEPHOTO / VIDA PRESS

Footonite abil sammuke edasi ihaldatud kvantarvuti poole

Soome Aalto ülikooli teadlastel õnnestus hiljuti edukalt katsetada uut ja ülitõhusat soojusülekande-süsteemi. Füüsikas tõeliseks läbimurdeks peetud sündmus ei kuuluta uut ajastut energeetikas, vaid on hoopis järjekordseks sammuks, mis võib oluliselt kaasa aidata 21. sajandi teaduse üheks sihiks oleva võimsa kvantarvuti loomisele.

Kvantfüüsiku Mikko Möttöneni juhitud uurimisrühm sai hakama omas vallas suuri muutusi töötava leiutisega, millega on võimalik kanda soojust punktist A punkti B minimaalsete ehk siis senisest ligi 10 000 korda väiksemate kadudega. Paljudele esmapilgul väheütlev uudis on aga rõõmustavaks sõnumiks neile, kes on töötamas kvantarvuti kallal.

Kvantinfotehnoloogia on senini arenev teadusala. Selle kõige paljulubavamaks ja oodatumaks viljaks peetakse ülivõimsat kvantarvutit, mis suudaks lahendada ülesandeid, milliste peale tavaliste arvutite hammas ei hakka. Samas on aga siiani lahendamata küsimus, kuidas tagada kvantarvuti tööks selle välise mõjutuste suhtes tundlike ja ülimaldalaide temperatuure vajavate elementide maksimaalse efektiivsusega jahutamine.

Nii loodetakse nüüd, et

Möttöneni töörühma loodud uuendusest saaks edukalt välja arendada süsteemi, millega oleks võimalik kvantprotsessoreid jahutada väga tõhusalt ja samas ka niivõrd nutikalt, et see ei häiriks kuidagi arvuti tööd.

Millega täpsemalt Möttöneni meeskond hakkama sai?

„Meie uurimistöö algas juba 2011. aastal, edenedes vähehaaval. Lihtsalt suurepärase tunne on jõuda fundamentaalse teadusliku avastuseni, millel on praktilised rakendusvõimalused,“ rõõmustas Möttönen aastatepikkuse töö tulemuste avalikustamisel meedias, sh mainekas ajakirjas Nature Physics.

Aalto ülikooli kvantarvutustehnika laboreis õnnestus Möttönenil ja tema kolleegidel kvanttasemel ülitäpselt mõõta soojusülekannet ligi meetri pikkusel lõigul. Meeter ei kõla küll väga pika vahemaana, kuid arvestades sel-

lega, et varem olid teadlased suutnud sarnaseid soojusülekande-mõõtmisi teha vaid juuksekarva läbimõõduni küündivatel distantidel, oli tegu tohutu hüppega.

„Arvutiprotsessorite mõistes on meeter väga pikk vahemaa. Mitte keegi ei taha ju sellest suuremat protsessorit ehitada,“ rõhutas Möttönen.

Põhjanaanabrite edukalt lõppenud eksperimendi põhiideeks oli soojuse edastamisel kasutada valguskvante ehk footoneid – osakesi, millest moodustub nähtav valgus. Varem on teadlased soojuse kandjatena kasutanud näiteks elektrone. „Me teame, et footonid võivad kanda soojust kauge maa taha. Footonid toovad ju tegelikult Päikeselt sooja Maale,“ viitas Möttönen.

Tema meeskond tuli mõttele kasutada soojust edastavate footonite transportimiseks elektrilise takistusega ülekandeliini. Selline ülijuhtiv juhe ehitati ruutsentimeetri

1 000 000

... eurot on TTÜ arvutitehnika instituudi projekti TUTORIAL kogumaksumus. Projekti raames alustavad TTÜ arvutiteadlased koostöös Saksa kosmos- ja lennunduskeskuse DLR-i, Hollandi Delfti tehnikaülikooli ning Itaalia Torino polütehnilise instituudiga ühiseid uuringuid usaldusväärsete arvutisüsteemide alal. Neid süsteeme rakendatakse näiteks transpordis, tootmises, lennunduses, kosmosetehnikas, põllumajanduses, energeetikas, riigikaitstes ja ehituses. Tallinna tehnikaülikool

suurusele ränikiibile. Juhtme ottesse pandi pisikesed takistid. Uuringu tulemus, et soojus liikus juhtme ühest otsast teise enneolematult väikese kaoga, saadi kätte takistites tekkinud temperatuurimuutusi mõõtes.

Keeruline kontseptsioon

Möttöneni uurimisrühma leiutatud üliefektiivse jahuti eelkäija on siiski vaid üks võimalik tehniline lahendus teel kvantarvuti loomise poole. Nimelt on kvantarvuti kontseptsioon teaduslikult äärmiselt keeruline ning senini veel paljuski teoreetiline. Näiteks kui praegused tavaarvutid kasutavad informatsiooni töötlemiseks nulle ja ühtesid, siis kvantarvuti kvantosakesi ehk kvantbitte, mis võivad olla korraga mitmes olekus – nii 0 kui 1 või koguni samaaegselt mitu nulli ja ühte. Nii saab üks kvantbitt teha samal ajal erinevaid arvutusi. Teoreetiliselt peaks see võimaldama arvutitel informatsiooni töödelda väga palju suurusjärke kiiremini kui digitaalsete, nn binaarset süsteemi kasutavate arvutitega. Just teoreetiliselt juba tõestatud kvantarvuti erakordne arvutuskiirus ahvatlebki selle väljaarendamisele miljardeid kulutama.

Olgu siinkohal märgitud, et kui Hiinale kuuluv maailma võimsaim superarvuti Tianhe-2 võib teha kuni 55 kvadriljonit arvutust sekundis, siis võrreldes võimaliku kvantarvuti kiirusega olevat see „pill“ siiski aeglane kui tigu.

Milliste peamiste väljakutsetega siis teadlased kvantarvuti loomisel silmitsi on?

„Põhiline lahendamata probleem on: kuidas hoida praktilisteks arvutusteks vajaliku suurema elementide arvuga kvantprotsessoreid isoleerituna kõrvalistest mõjudest, mis rikuvad nende kvantolekud enne, kui vajalikud arvutused läbitud saavad. Kvantbiti, kvantarvuti elementaarseima koostiselemendi, sobivaimate füüsikaliste kehtastuste otsing ja katsetamine käib laialirindel – footonitega manipuleerivaist peeglitest-polarisaatoritest kuni tahkistesse või elektromagnetväljadesse

lõksustatud aatomite/molekulideni, ülijuhtivatest ahelatest kuni aatomituuma spinnideni,“ osutab Tartu ülikooli füüsika instituudi professor Peeter Saari.

Algelised prototüübid

Saari viitab ühtlasi, et juba praegu, enne salakoode praktiliselt murdvate kvantarvutite loomist, on olemas kvantinfotehnoloogilised lahendused täitmaks vastupidist ülesannet ehk infoedastuse kaitset pealtkuulamise eest. „Kvantkrüptograafilised sideliinid juba töötavad sajakonna kilomeetri ulatuses ning vastavat aparatuuri saab poest osta. Teisalt, mitmed kvantarvutuse algoritmid, sealhulgas arvude algarvuliste tegurite leidmine, millise ülesande pealtkuulaja jaoks lootusetul keerukusel põhinevad tänapäeval kõige laialdasemalt kasutatavad krüpteerimis-meetodid (sh näiteks meie suhtlus oma pangaarvega), on pandud reaalselt jooksmas kvantarvuti prototüüpidel. Paraku veel nii väikest arvu kvantbitte sisaldavalt, et sellisest kvantarvutist pole mingit praktilist kasu, sest demonstrotsiooniks võetud suhteliselt väikesi arve võib tegurdada kiireminigi peast arvutades,“ kirjeldab Saari.

Samas tõstab ta esile, et Kanada firma D-Wave Systems on ehitanud ja koostöös NASA, Microsofti ning Google'iga arendanud komertsiaalselt „kivi“, mis osaliselt kasutab kvantarvutust.

Kui laiemalt vaadata, siis kõige enam panustavad täna kvantarvuti loomisesse USA, Kanada, Suurbritannia, Austraalia ja Šveits. Samal ajal tegeletakse kvantarvutiga seotud teadusuuringutega ka Eestis. Näiteks TÜ füüsika instituudi materjaliteadlased uurivad tahkisedefekte ja -struktuure, millest võib saada kvantarvuti baaselemendi – kvantbiti – üks võimalik realisatsioon. TÜ arvutiteaduse instituudi andmeturbe professor Dominique Unruh on samas oma töös keskendunud andmete turvalisusele ja kvantkrüptograafiale. •

 Horisont

Eestlaste loodud tehisintellekt lahendas ameeriklaste tasemetöö

Tartu ülikooli (TÜ) meeskond tõi mainekal tehisintellekti võistlusel 780 meeskonna seast Eestisse neljanda koha, luues programmi, mis läbib ameeriklaste 8. klassi tasemetöö.

Tartu ülikooli ja ühtlasi Eestit esindasid 80 000 dollarilise auhinnafondiga Kaggle Allen AI Science Challenge võistlusel TÜ informaatikadoktorant Tambet Matiisen ja arvutiteaduse instituudi töötaja Tanel Pärnamaa.

Võistluse sisuks oli luua programm, mis läbib ameeriklaste 8. klassi tasemetöö. Eksam koosnes valikvastustega küsimustest, mis käsitlesid bioloogiat, geograafiat, füüsikat ja keemiat. Igal küsimusel oli neli võimalikku vastust, millest ainult üks on õige. Võistlusel loodud programmi ülesanne oligi õige vastus üles leida.

Matiisen kirjeldas, et selleks õpetasid nad tehisnärvivõrgu hindama lausete tähendust. „Neljast vastusevariandist lugesime õigeks selle, mille tähendus oli kõige sarnasem küsimuse tähendusele,“ märkis ta.

Matiiseni sõnul ei osanud Eesti meeskond arvatagi, et neil võiks nii hästi minna: „Meie programm vastas õigesti 21 000 küsimusest 56 protsendile, esimese koha saanud meeskonna tulemus oli 59 protsenti. Ülesande teeb raskeks see, et tegemist ei ole lihtsalt faktiküsimustega, vaid osa neist vajavad ka arutlemisotsust.“

Kaggle on tuntuim rahvusvaheliste masinõppeteemaliste võistluste korraldaja. Suurematel võistlustel – nagu ka antud tehisintellekti võistlus – on väljas rahalised auhinnad, mis toob kaasa tiheda konkurentsi üle kogu maailma.

Sel võistlusel moodustasid esikolmiku israelli, Luksemburgi ja Inglismaa meeskonnad. •

 TÜ/Horisont

ERAKOGU



Tambet Matiisen ja Tanel Pärnamaa.



68 aastat teaduses! Preemia ja õnnitlused võtab vastu mehaanikateadlane Ülo Lepik.

Viisteist teadlast sai riigi teaduspreemia

Vabariigi aastapäeval anti Eesti Teaduste Akadeemia saalis üle tänavused riigi teaduspreemiad. Kõige väärikam ehk siis 40 000 euro suurune preemia pikaajalise tulemusliku teadus- ja arendustöö eest määrati Ülo Lepikule ja Raimund-Johannes Ubarile.

Akadeemik Ülo Lepik on mehaanikateadlane ja Tartu ülikooli (TÜ) emeriitprofessor. Lepikul täitub tänavu 68 aastat teadustöös, mille hulka kuulub teerajaja roll plastsusteooria ja konstruktsioonelementide optimeerimise vallas. Suuresti just Lepiku teeneks peetakse seda, et Eesti mehaanikateadus on seisnud tugevalt kaardil nii siin- kui sealpool kunagist raudset eesriiet ja praegu kogu maailmas.

Akadeemik Raimund-Johannes Ubar on arvutitehnikateadlane ja Tallinna tehnikaülikooli (TTÜ) professor. Peaaegu 40 aasta eest tema poolt kasutusele võetud binaarsed otsustusdiagrammid põhjustasid arvutiteaduses ülemaailmse buumi. Tänapäevaks on neist saanud üks tähtsamaid teoreetilisi mudelleid digitaalsüsteemide projekteerimisel ja diagnostikas.

Eelmise nelja aasta jooksul valminud ja avaldatud parimate teadustööde eest anti samas välja ka kaheksa 20 000 euro suurust preemiat.

Täppisteaduste alal pälvisid selle tööde tsükli „Terahertsikiirguse vastasmõju materja-

lidega“ eest Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituudi juhtivateadurid Urmas Nagel ja Toomas Rõõm. Nageli ja Rõõmu uuringud on keskendunud ülitugevate magnetväljade ebatavalistele mõjudele mitmesugustes tahketes kehades ning neis toimuvatele elektrilistele ja magnetilistele protsessidele.

Keemia ja molekulaarbioloogia alal pälvis teadustöö „Asümmeetrilised organokatalüütilised ja kaskaadreaktsioonid“ eest preemia TTÜ keemiainstituudi professor Tõnis Kanger. Kangeri poolt välja töötatud ja rakendatud asümmeetrilise organokatalüüsi platvorm pakub unikaalseid võimalusi kaskaadreaktsioonide mehhanismide väljaselgitamiseks ja vastavate protsesside eesmärgipäraseks suunamiseks.

Tööde tsükkel „Bioloogiast inspireeritud allveerobotite liikumine ja tajud“ tõi tehnikateaduste alal preemia TTÜ infotehnoloogia teaduskonna professorile Maarja Kruusmaale. Tema allveerobotika uuringud on viinud lahendusteni, mis võimaldavad allveesõidukitel mitte

ainult autonoomselt läbida vahemaid, vaid end ka positsioneerida ning võtta iseseisvalt vastu olulisi otsuseid.

TÜ arstiteaduskonna professoritele Sulev Kõksile ja Külli Kingole tuli preemia arstiteaduse alal teadusarendustöö „Krooniliste põletikuliste nahahaiguste patogenees“ eest. Kõksi ja Kingo tööde tsükli kroonilise avastus kaasasündinud immuunsuse olulisest rollist, mis on suuresti mõjutanud arusaamist krooniliste põletikuliste nahahaiguste patogeneesist.

Geo- ja bioteaduste alal said preemia TÜ ökoloogia ja maateaduste instituudi professor Martin Zobel (töörühma juht), vanemteadurid Maarja Öpik ja Mari Moora ning teadur John Davison tööde tsükliga „Taime- ja seenekoosluste mitmekesisust ning nende omavahelisi seoseid mõjutavad tegurid“. Zobeli töörühm mõtestas lahti salapärase ja silmale nähtamatu seenerühma – nn arbuskulaarse mükoriisa – rolli taimekoosluste elutegevuses, selle rühma seente elurikkuse variatsiooni globaalses ja

regionaalse skaalas ning nende koosluste vaesumisega seonduvad ohud meie loodusele.

TÜ ökoloogia ja maateaduste Instituudi dotsent Arne Sellin võttis vastu preemia põllumajandusteaduste alal tööde tsükli „Regionaalsete kliimamuutuste mõju puude veevahetusele, kasvule ja metsaökosüsteemide seisundile“ eest.

Teadustöö „Eesti riigivalitsemise väljakutsed Euroopa võrdlevate uuringute kontekstis“ tõi sotsiaalteaduste vallas preemia TTÜ sotsiaalteaduskonna professorile Tiina Randma-Liivile.

Tuginedes Euroopa 14 riigi majanduskriisi käigus raken-

datud kärpepoliitike võrdlevale analüüsile, pakkus Randma-Liiv välja rida soovitusi, kuidas võiks paremini korraldada riigiasutuste koostööd, reageerida kriisiolukordadele ja juhtida eelarvekärpeid nii Eestis kui ka laiemalt Euroopa Liidus.

TÜ ajaloo ja arheoloogia instituudi professor Tõnu Andrus Tannberg sai humanitaarteaduste alal riigi preemia tööde tsükli „Eesti sõjaajalugu“ ja „Eesti ajalugu nõukogude perioodil“ eest. Tannbergi tulemuslikul arhiivitööl põhinevad uurimused asetasid Eesti materjali täpsetesse üldajaloolistesse seostesse. •

✍ Horisont

Presidendi teenetemärgid teadusnimestele

Valgetähe III klass:

Füüsik Ergo Nõmmiste, Tartu ülikooli (TÜ) professor.

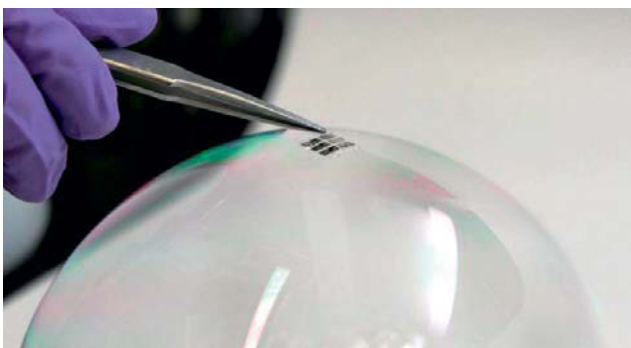
Valgetähe IV klass:

Energeetika ja robotika arendaja Tõnu Lehtla, Tallinna tehnikaülikooli (TTÜ) professor;
Muusikateadlane Kristel Pappel, Eesti muusika- ja teatriakadeemia professor;

Arvutiteadlane Jaan Raik, TTÜ professor;
Psühholoog Anu Realo, Tartu ülikooli professor;
Ihtüoloog Toomas Saat, TÜ Eesti mereinstituudi direktor;
Biokeemik Nigulas Samel, TTÜ professor.

Valgetähe V klass:

Antropoloog Leiu Heapost, Tallinna ülikooli vanemteadur;
Metsateadlane Eino-Endel Laas, Eesti maaülikooli õppejõud;
Infotehnoloog Rain Ottis, TTÜ õppejõud;
Rahvakunsti uurija Vaike Reemann, Eesti Rahva Muuseumi teadur;
Arheoloog Ülle Tamla.



MIT/ JOEL JEAN, ANNA OŠEROV

80

... mikroni paksune on Massachusettsi tehnoloogiainstituudis loodud rekordiliselt õhuke, painduv ja kerge päikesepaneel. Uue paneeli esitlemisel paigutasid teadlased selle seebimullile.

Horisont

SÕNA LUGU



WIKIPEDIA

Bel Cambrai, detsember 1917. Tanki maskeerimine õhurünnakute vastu.

Tank

Kuulikindla lahingumasina ehitamisele mõeldi juba enne Esimest maailmasõda, tegudeni jõuti maailmasõja ajal. Soomustatud sõjamasinaid, mida praegu paljudes keeltes tuntakse tanki nime all, hakkasid britid tootma 1915. aastal ja tuleristsed said need sada aastat tagasi, 1916. aasta septembris Somme'i lahingus Prantsusmaal.

Teated tankide kohta jõudsid selsamal aastal Eesti ajakirjandusse koos uue sõnaga nende tähistamiseks. Näiteks Päevaleht 19. XI 1916 kirjutab „Inglise uutest imetaolistest sõjamasinast – kindlustatud soomus-automobiliidest“, nimetades neid ükskord *Tanks*'iks, teinekord *Tank*'iks.

Ehkki soomusmasinat tähistav sõna tuli kasutusele ja levis Esimese maailmasõja ajal, oli see inglise kirjakeeles tuntud juba 17. sajandi algul. Tollal ei tähendanud see midugi lahingumasinat, vaid tehisveekogu, reservuaari, hiljem ka vedelikumahuti, tsisterni, paaki. Sellest tähendusest lähtuvad niisugused rahvusvaheliselt levinud sõnad nagu *tankima* 'vedelkütust paaki võtma' ja *tanker* (ka tanklaev) 'laev vedelkütuse vedamiseks'. Uus tähendus anti sõnale 1915. aastal Briti sõjakabineeti, admiraliteedi ja teiste asjaomaste ametkondade kirjavahetuses, kus konfidentsiaalsuse huvides ei

räägitud mitte arendamisel olevatest lahingumasinastest, vaid vedelikumahutitest (*Tanks*). Esialgu saladuse hoidmiseks kasutatud peitenimi jäi lahingumasina tähistamiseks püsima ka siis, kui mingit saladust ja selle hoidmise vajadust enam ei olnudki.

Mõnevõrra segasem on lugu sellega, kust pärineb sõna *tank* oma vanemas, veereservuaari ja vedelikumahuti tähenduses. Segadust tekitab siin asjaolu, et sõna päritolu seletamiseks pakuvad end kaks erinevat võimalust, üks india keeltes ja teine portugali keeles. Üldiselt ollakse siiski arvamusel, et inglise *tank* on laenatud india keeltest – sellistest sõnadest nagu gudžarati *tānkh* 'tsistern, maa-alune veereservuaar', marathi *tānken* ~ *tānkā* 'veereservuaar'. Sellele näikse viitavat ka tõsiasi, et 17. sajandi alguse tekstides on sõna *tank* kasutatud just Indiaga ühenduses. •

✍ Udo Uiho
keelemees



NASA/JPL/CORNELL UNIVERSITY, MAAS DIGITAL LLC

Marsikulguur Spirit

• Marsikulgurid:

3. jaanuaril 2016 möödus 12 aastat ajast, kui marsikulguur Spirit (fotol) maandus edukalt 160 km läbimõõduga Gussevi kraatris Marsil. 24. jaanuaril järgnes kulguurile tema kaksik Opportunity, maandudes Marsi vastaspoolkerale. Kui Spirit lõpetas oma töö kuue aasta pärast, mil side temaga peatati, siis Opportunity „kulgeb“ Marsil edasi ning on ikka veel üsna heas töökorras.

• Veolennud ISS-i:

14. jaanuaril 2016 teatas NASA, et lisaks firmadele SpaceX ja Orbital ATK hakatakse veolende kosmosejaama ISS tellima ka ettevõtetelt Sierra Nevada Corp. Kasutama hakatakse süstiku tüüpi kosmoselaeva, millega saaks ka lasti Maale tagasi toimetada. Hetkel suudab seda vaid SpaceX oma merre maanduvate kapslitega. Lennud on planeeritud ajavahemikku 2019–2024.

• Valgevene sidesatelliit orbiidile:

15. jaanuaril 2016 kell 16:57 UT startis Hiina kanderakett Long March 3B, viies orbiidile Valgevene sidesatelliidi Belintersat-1. Tegemist on esimese 2016. aastaks kavandatud Hiina kosmosemissiooniga.



NASA

SpaceX rakett Falcon 9

• Maailmamere taseme seire:

17. jaanuaril 2016 startis Californias Vandenbergi õhujõudude baasist firma SpaceX rakett Falcon 9 (fotol), viies edukalt orbiidile USA-Prantsuse satelliidi Jason-3, mille ülesandeks on maailmamere tasememuutuste seire. Ka seekord püüti kanderaketti mittedestruktiivselt maandada – sedapuhku ookeanis asuvalle pargasele – kuid ühe tugijala mittelukustumise tõttu kukkus rakett siiski külli.



PHYSIC.ORG

Long March 3B

JAANUAR-VEEBRUAR KOSMOSEVALLAS: POOL SAJANDIT KUULE MAANDUMISEST, JUPITERI SIHTIMINE JA MUSTAD AUGUD LUUBI ALLA

• 30 aastat Uraani küllastamisest:

24. jaanuaril 2016 möödus 30 aastat inimkonna seni ainsast planeet Uraani (fotol) küllastusest, mil kosmosesond Voyager 2 lendas temast mööda ligi 81 500 kilomeetri kauguselt ning lähisuuringuid õnnestus sooritada 5,5 tunni jooksul.



NASA

Uraan

• Päikese gammakiirguse uurimine:

18. jaanuaril 2016 startis Antarktikas NASA poolt finantseeritud kõrgstratosfääri aerostaatsond eesmärgiga uurida Päikese loidetest lähtuvat gammakiirgust – projekt GRIPS. Just Antarktika on niisugusteks uuringuteks eriti sobiv paik, kuna polaarpäeva ajal on tavaliselt atmosfäär rahulik ja päike on ööpäevaringselt nähtaval. Soni eeldatav lennuaeg on 14 kuni 55 ööpäeva.

• Blue Origini edukas korduskatsetus:

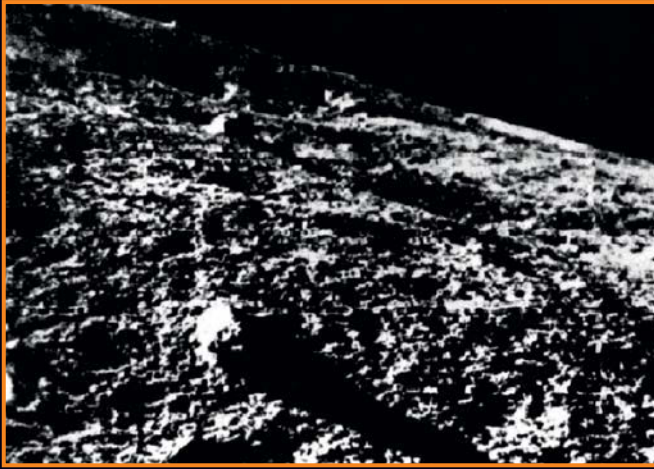
23. jaanuaril 2016 õnnestus firmal Blue Origin korrata oma novembrikuist saavutust. Mullu 23. novembril edukalt katsetatud kanderakett New Shepard lennutati seekord 101 km kõrgusele ning maandus hiljem sujuvalt vertikaalasendis langevarjude ja pidurdusmootori abil. Eesmärgiks, nagu SpaceX-Igi, on vähendada kosmoselendude kulusid ning muuta raketid taas kasutatavateks nagu lennukid.

• Ariane 5 kanderaketi 84. missioon:

27. jaanuaril 2016 kell 23:20 UT startis Kourou kosmodroomilt Prantsuse Guajaanas kanderakett Ariane 5, viies ettenähtud orbiidile sidesatelliidi Intelsat-29e. Tegemist oli kokkuvõttes 84. Ariane 5 missiooniga, neist esimesega 2016. aastal.

• Galileo kaks uut satelliiti töös:

2. veebruaril 2016 teatas Euroopa satelliitnavigatsioonisüsteemi Galileo kontrollkeskus, et eelmise aasta septembris orbiidile viidud navigatsioonisatelliidid 9 ja 10 läbisid edukalt testid ning asusid edastama navigatsioonisignaale. Satelliidid 11 ja 12 (orbiidil alates detsembrist 2015) on hetkel testimisfaasis ning 13 ja 14 on läbinud stardieelsed testid. Süsteem käivitub 24 satelliidiga.



WIKIPEDIA

Luna 9 foto Kuust.

• **50 aastat maandumisest Kuule:**

3. veebruaril 2016 möödus täpselt 50 aastat esimesest pehmest maandumisest Kuule, kui tollase Nõukogude Liidu kosmoseaparaat Luna 9 jõudis edukalt Kuu pinnale ning edastas sealt kõigi aegade esimesed fotod – küll mustvalged ning väga teralsed, mis aga kuidagi ei vähenda selle saavutuse väärtust. Selgus, et Kuu pind on võimeline kandma kosmose-laevu, ning sellega loodi alus tulevastele mehitatud kuundumistele.

• **ISS-i katsematerjalid avakosmosest tagasi „tuppa“:**

3. veebruaril 2016 väljusid rahvusvahelisest kosmose-

jaamast ISS avakosmosesse Vene kosmonaudid Juri Malentšenko ja Sergei Volkov (fotol vahetult enne jaamast väljumist), et tuua ära teaduslike eksperimentide materjalid (seemned, hallitussente esosed, bakterid jms), mis on olnud avakosmoses alates 2009. aastast. Kogu protseduur kestis viis tundi.

• **Juno manööverdab Jupiteri poole:**

3. veebruaril 2016 teostas NASA kosmosesond Juno esimese kahest manöövrist koosneva orienteerumise, mis suunavad ta Jupiteri orbiidile 4. juulil 2016. Teine manööver on plaanis 31. mail. Sel hetkel oli sond Jupiterist 82 miljoni km kaugu-

sel ja Maast oli distants 684 miljonit kilomeetrit. Kosmosejaamaga on plaanis uurida Jupiteri atmo- ja magnetosfääri.

• **Philae jäi talveunne:**

12. veebruaril 2016 loobuti edasistest kontaktikatsetest komeedil 67P/Churyomov-Gerasimenko maandunud kosmosesondi Rosetta maandumismooduliga Philae. Viimane ühendus maanduriga oli eelmise aasta 9. juulil. Et komeet liigub Päikesest eemale oma 6,5 aastat kestval tiirul, siis on seal ilmselt liiga vähe valgust ning liiga külm, et laadida akusid ja teha seadmetele restart, ning maandumismoodul läheb „jäädavasse talveunne“.

• **Uus satelliit keskkonnamuutuste uurimiseks:**

16. veebruaril 2016 viidi Vene kanderaketiga orbiidile Euroopa teadussatelliit Sentinel-3A. Juba olemasolevate kahe Copernicus programmi satelliidiga koos tööle hakkaval tehiskaaslasel on lisaks nende radaritele ja kõrglahutuskamerale instrumendid mõõtmaks Maa

mere- ja maapinnatemperatuure. Eesmärgiks on saada reaajas andmeid Maa eri piirkondade keskkonnamuutuste kohta.

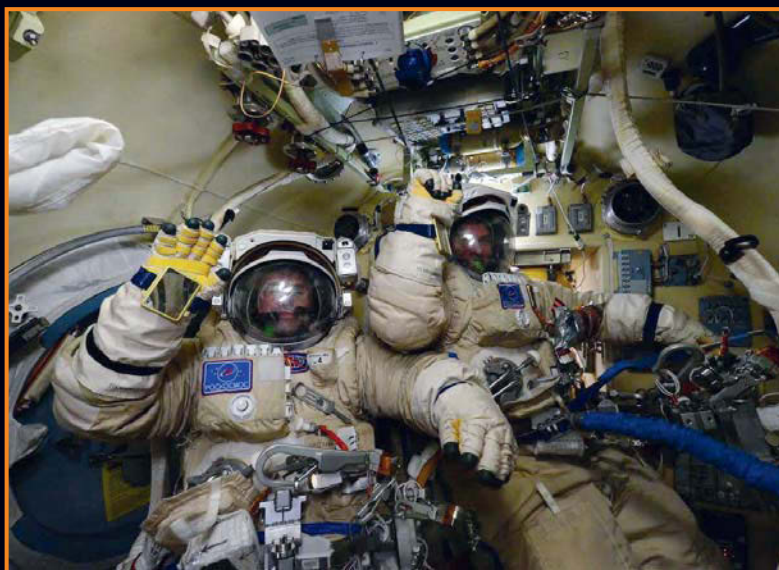
• **Mustade aukude ja galaktikaparvede röntgenikiirgus luubi all:**

17. veebruaril 2016 viis Jaapan oma kanderaketiga H-IIA edukalt orbiidile satelliidi ASTRO-H, millega on plaanis hakata uurima mustadest aukudest ja galaktikaparvedest lähtuvat röntgenikiirgust. Start toimus Tanegashima Kosmosekeskuses Jaapani lõunaosas kell 08:45 UT.



JAVA

Astro H



Kosmonaudid Juri Malentšenko ja Sergei Volkov.



Kosmosesond Juno

✍ **Jüri Ivask**
Horisondi kosmosekroonik

Gravitatsioonilainetest

Veebruari teisel nädalal teatasid teadlased Laserinterferomeetri-Gravitatsioonilainete Observatooriumist (LIGO) Ameerikas, et nad on registreerinud gravitatsioonilaineid, mille olemasolu ennustas Albert Einstein juba 100 aastat tagasi. Mida saab gravitatsioonilainete abil universumis uurida?

Seoses sellega, et LIGO registreeris esimese signaali, on gravitatsioonilainetest viimasel ajal väga palju juttu olnud. Selle avastuse üks suuremaid mõjusid on fakt, et gravitatsioonilained avavad uue akna universumi uurimiseks.

Kui küsimusele kujundlikult läheneda, siis võib tuua järgmise analoogia. Senini oleme meid ümbritsevat universumit uurinud ainult elektromagnetlainete abil, mis võimaldab universumit vaadelda erinevates lainepikkustes. Analoog inimese jaoks on ümbritseva maailma uudistamine ainult silmade abil, ilma seda kuulmata. Samas teame, et kui sulgeme silmad ja kuulame, saame oma keskkonna kohta teha mitmeid tähelepanekuid. Looduses käies kuuleme tihti erinevate lindude hääli ilma neid nägemata. Täpselt sama võib öelda gravitatsioonilainete kohta – need võimaldavad piltlikult öeldes kuulata, mis universumis toimub. Tänu gravitatsioonilainetele saame uurida nähtusi, mida ei ole võimalik ühegi tavalise teleskoobiga vaadelda. Seega on täiesti õigustatud väide, et gravitatsioonilained võimaldavad uurida seda osa universumist, mis senini oli kättesaamatu.

Mis aga on see, mida gravitatsioonilainete abil saab uurida? Vastus sellele küsimusele peitub gravitatsioonilainete olemuses. Gravitatsioonilained tekivad objektide kiire massimuutuse tagajärjel, füüsikaliselt tähendab see muutuvat kiirendust. Mida äkilisem on massimuutus, seda energaetilisemad on gravitatsioonilained. Sellest järeldame, et nende kaudu saab uurida massiivsemaid objekte universumis, eelkõige nende teket või surma, kus protsessid on kõige äkilisemad.

Objektid ja nähtused, mida saab gravitatsioonilainetega uurida, võib jagada kolmeks. Esimeseks nähtuseks on gravitatsiooniline kollaps. See on nähtus, kus massiivne objekt, näiteks täht, nii-öelda kukub kokku. See võimaldab uurida massiivseid objekte nagu neutron-tähed ja mustad augud.

Teisena toon välja üksteist vastastikku mõjutavad kaksiksüsteemid. Näiteks signaal, mida LIGO registreeris, pärines kahe musta augu ühinemisest. Kui analoogseid sündmusi vaadeldakse rohkem, võimaldab see uurida kaksiksüsteemide parameetreid, nende ühinemise sagedust, jaotust taevas jne. Need on kõik olulised aspektid, et mõista, kuidas sellised süsteemid tekivad ning millist mõju nad omavad üldisemalt tähtede ja galaktikate tekkele.

Viimaseks nähtuseks on juhuslik gravitatsioonilainete taustkiirgus. Tegemist on nii-öelda gravitatsioonilainetega, mis pärinevad universumi algusaegadest, Suure Pangu ajast. Selliste gravitatsioonilainete taustkiirguse uurimine võimaldab testida ja eristada erinevaid kosmoloogilisi mudeleid. Näiteks võimaldab see kindlaks teha, kas universumis eksisteerivad kosmilised stringid (seni hüpoteetiliseks peetud ühemõõtmelised suure joontihedusega objektid) või mitte.

Lisaks eelmainitule võimaldavad gravitatsioonilained vaadelda fundamentaalfüüsika põhitõdesid, üldrelatiivsusteooriat ning kvantgravitatsiooni. Näiteks saab uurida, kas gravitatsioonilained levivad valguse kiirusel, nagu teooria ennustab. Gravitatsioonilainetel on potentsiaal kinnitada või muuta meie arusaama füüsika põhitõdedest. Üheks lahendamata probleemiks siinkohal on tumeaine olemus. Kuna tumeaine mõju on ainult gravitatsiooniline, võivad gravitatsioonilained olla lahenduseks tumeaine olemuse kindlakstegemisel.

Tulles tagasi esialgse küsimuse juurde, siis hetkel andsin sellele põgusa vastuse olemasolevate teadmiste baasil. Ajalugu on samas näidanud, et iga uue tehnoloogia kasutuselevõtt toob meieni mitmeid ootamatuid avastusi ja leide. Meil jääb üle vaid põnevusega oodata, mida huvitavat „uue meelee“ kasutuselevõtt meile universumi kohta paljastab. •



JASSU HERTSMANN

ELMO TEMPEL

ASTROFÜÜSIK, TARTU OBSERVATOORIUMI GALAKTIKATE FÜÜSIKA JA KOSMOLOOGIA OSAKONNA JUHATAJA

Haruldane peaehe räägib asümmeetrilisest moest



Sügisel avataval Eesti Rahva Muuseumi püsinäitusel saab uudistada 16. sajandi lõpust pärinevat omanäolist vasesulamist kettidest, kirjatud plaatidest ja hõbedast ripatsmüntidest valmistatud peaehet.

Peaehe pinnale laotatuna suuremate metallplaatidega küljelt, näha on mh plaatide ühendamiseks kasutatud sõlge.



FOTOD: ERM / ANU ANSU JA BERTA VOSMAN



Peaehe kinnitatuna peamulaažile. Punased nõõp-nõelad markeerivad muuseumis varasemalt lisatud detaile, sinised puuduvaid ripatseid.

Esmavaatlusel otsisid ERMi konservatorid puuduvate detailidega peaehtelt sümmeetriat. Kui seda aga kahe teise samast perioodist pärit ning samuti Lääne-Eestist leitud suhteliselt terviklikult säilinud ja välimuselt sarnase peaehtega võrreldi, tekkis arvamus, et sel ajal võis hoopis asümmeetria moes olla – lisaks korrapärastele väikeste plaatide rividele on kõigil kolmel ehtel kaks erikujulist suuremat plaati.

Tegu on peitleidudega, mis erinevalt matusest ei ütle midagi selle kohta, kuidas neid ehteid kanti – mis pidi ehe peas ole, kus asetsevad suuremad plaadid ja kas ehet kanti linikul või mitte. Arheoloogid oletavad, et selline peaehe võis kuuluda naise pulmaehete hulka. Rohkete paranduste järgi võib arvata, et see käis käest kätte.

Haruldane peakaunistus, mis pannakse vaatamiseks välja ERMi keskaja hõbeaarete vitriinis, leiti 1962. aastal Märjamaa lähistelt. Sarnaselt teistele eelmainitud leiudele, mis on hoiul Eesti Ajaloomuuseumis ja Tallinna ülikooli arheoloogia teaduskogus, on see arvatavasti Lääne-Eestis ka valmistatud. Nagu peaehe ise, on huvitav ka selle leidmisluug: ehe kukkus välja ekskavaatori kopast, millega toonase Valgu sovhoosi kruusaaugust liiva välja tõsteti. •

Ülle Vahar
Eesti Rahva Muuseumi juhtivkonservator

HORISONDI 50. ILMUMISAASTA PIDULIK ALGUS

29. jaanuaril said Tallinnas Eesti Teaduste Akadeemias kokku Horisondi endised ja praegused tegijad, autorid, lugejad ning head sõbrad, et üheskoos rõõmsalt tähistada pool sajanda ilmumisaasta algust.

FOTOD: TERJE LEPP



Peo võõrustaja, Eesti Teaduste Akadeemia president Tarmo Soomere, näitab Horisondi tänukaarti, tema kõrval kolleeg Sirje Keevallik TTÜ meresüsteemide instituudist. Taustal naeratavad paevana Rein Einasto ja ajalehe Keskus peatoimetaja Juku-Kalle Raid.



Ettekannet ajuteaduse tulevikuväljavaadetest peab ajuteadlane Jaan Aru.



Haruldane tabamus kolmest peatoimetajast: ühel pildil said kokku Horisondi esimene ja siiani särasilmne peatoimetaja Feodor Feodorov (paremal), kes on juba 90. aastaringil, temalt ameti üle võtnud Indrek Rohtmets (keskel) ja sel postil mullu alustanud Ulvar Käär. Horisondi peatoimetajatest on pildilt puudu eelmisel suvel meie hulgast lahkunud Kärt Jänes-Kapp.



Rakubioloog Toomas Neuman selgitab, kuidas allutada rakku inimese tahte.



Teaduste akadeemia saal sai rahvast täis. Külalisi oli kohale tulnud üle Eesti.



Horisondi kosmosekroonik Jüri Ivask kuulab huviga, millist põnevat teadusartiklit Aare Baumer Energia avastuskeskusest hiljuti lugema juhtus.



Horisonti käis tervitamas ja ühtlasi oma poja Jaan Aru ettekannet kuulamas riigikogu kultuurikomisjoni liige Krista Aru. Pildil koos erakonnakaaslasest teadusajakirjaniku Margus Maidlaga.

HORISONT KIRJUTAS

40
aastat
tagasi

HORISONT 3/1976, LK 35

Arstiteadlane ja tollase Horisondi kolleegiumi liige Harri Jänes vastab Raplast pärit lugeja E. J. küsimusele, kas unenägude nägemine on loomulik:

„.../ Unenäod moodustavad umbes 20% uneajast. Nad on inimesele vajalikud. Kui magajalt unenäod ära võtta, äratades teda iga paradoksaalse une perioodi alguses, siis tõuseb ta hommikul kurnatuna, nagu poleks ta üldse puhunud. Unenägude röövimine mitme päeva jooksul aga toob kaasa tõsisid närvisüsteemi talitluse häireid. Unenägudeta uni võrdub magamatusena. /.../“

30
aastat
tagasi

HORISONT 3/1986, LK 8

Filosoofiakandidaat Edgar Savisaar kirjutab rändavast inimesest rahvusvahelise turismi, riigist riiki liikuva tööjõu ja sõjalis-poliitilise migratsiooni võtmes.

„Huvireisid riigipiiri taha polnud enne Teist maailmasõda kuigi levinud. Viiekümnendatel aastatel aga astus üksikute snobide harrastuse asemele massiline turism. Kui 1950 käis teistes riikides lõbureisil 25 miljonit inimest, siis 1960 juba 71 ning 1970 koguni 169 miljonit meest-naist. Käesoleva kümnendi (so 1980. aastate – toim.) hakul hõlmas rahvusvaheline turism aastas 290 miljonit inimest /.../“

Statistikaameti andmetel tehti näiteks 2013. aastal maailmas kokku 1,09 miljardit ööbimisega välisreisi. Samal ajal väisas Eestist üle 6 miljoni inimese, kellest 2,9 miljonit jäi Eestisse kauemaks kui üheks päevaks.

20
aastat
tagasi

HORISONT 4/1996, LK 30

Suvisele pööripäevale pühendatud ajakirja läbivaks teemaks on tuli. Muuhulgas lahkas tulivee kahjulikku toimet tollase TÜ farmakoloogia instituudi dotsent Margareete Otter.

„Spetsialistid on avaldanud arvamust, et kui kasutatav alkoholi kogus suureneb 25 liitri absoluutalkoholini aastas iga inimese kohta rinnalastest raukadeni, algab seesuguse väikerahva lõplik hääbumine. Meil Eestis on ainult mõni liiter sellest maagilisest arvust puudu. /.../

Võrdluseks. Tervise arengu instituudi viimaste andmete järgi tarbisid Eesti täiskasvanud elanikud 2014. aastal inimese kohta arvestatuna 85,1 liitrit õlut, 13,1 liitrit veini, 11,9 liitrit kangeid (sh viina 7,8 l) ja 16,7 liitrit lahjaid alkohoolseid jooke (siider, segujoogid). Absoluutalkoholi arvestuses annab see kokku 11,7 liitrit alkoholi täiskasvanud elaniku kohta.

Pühavaimu kiriku abiõpetaja Georg Mülleri sissetulekute raamat

FOTOD: VALLO KRUUSER



Georg Mülleri ülestähendused 1603. aasta veebruari ja märtsi sissetulekute kohta. Veebruaris mattis ta 21 lahkunut, 1. märtsil ristis aga kolm last.

DOKUMENT: Pühavaimu kiriku abiõpetaja Georg Mülleri sissetulekutraamat

VALMISTAMISE AEG: 17. sajandi algus

ARHIIV: Tallinna Linnaarhiiv, fond 230, nimistu 1, säilik Bo 44

MÕÖTMED: kõrgus 210 mm ja laius 100 mm

MATERJAL: paber, pärgament

Tallinna Püha Vaimu kiriku abiõpetaja ehk diakon Georg Müller (srn 1608) on eesti kultuuriloos väga tuntud mees. Just temalt on säilinud varaseim mahukas kogu eesti-keelseid tekste – 39 jutlust, mis on kirja pandud aastatel 1600–1606. Mülleri rahvuse osas ei ole täit selgust, osa uurijaid on pidanud teda eestlaseks, osa sakslaseks, iga-tahes oli tegu sünnipärase tallinlasega.

1884. aastal jäid Mülleri jutlustekstid silma raearhiivi korras-tanud linnaarhiivaarile Theodor Schiemannile, kes mõistis kohe, kui oluline selline allikas ajaloolaste ja keeleteadlaste jaoks on. Kuna jutlustekstid ei sisalda koostaja nime, tuli kõigepealt kindlaks teha käsikirja autor. Täie kindlusega õnnestus see välja selgitada ühe teise raearhiivi arhiivaali, sissetulekutraamatu abiga, mille pidaja oli omal ajal kind-laks teinud Carl Rußwurm (Tallinna rae arhiivaar aastail 1869–1877). Sissetulekutraamatu käekiri kattus jutluste omaga ja nii oligi olulise keelemälestise ja ajalooallika kirja-panija, Georg Mülleri, isik teada. 1891. aastal avaldas Õpeta-tud Eesti Selts tema jutlused koos Villem Reimani põhjaliku eessõnaga, 2007. aastal ilmus raamatust uusväljaanne, kus jut-luste tekstid on ümberpandud ka tänapäevasesse eesti keelde.

Mülleri sissetulekutraamat sisaldab peaaesjalikult märkmeid kiriklike talituste, nagu nt ristimiste ja matuste, samuti hai-gete külastamise jms eest saadud tulude kohta. Matuseid ja haigete külastusi puudutavad märkmed on enamasti ladina, ristimise kohta käivad sissekanded aga saksa keeles. Koos jutlustega pakub arveraamat rikkalikku ainet 17. sajandi algusaastate Tallinna, sh sõjaaegse olustiku ning katku-surmade kohta.

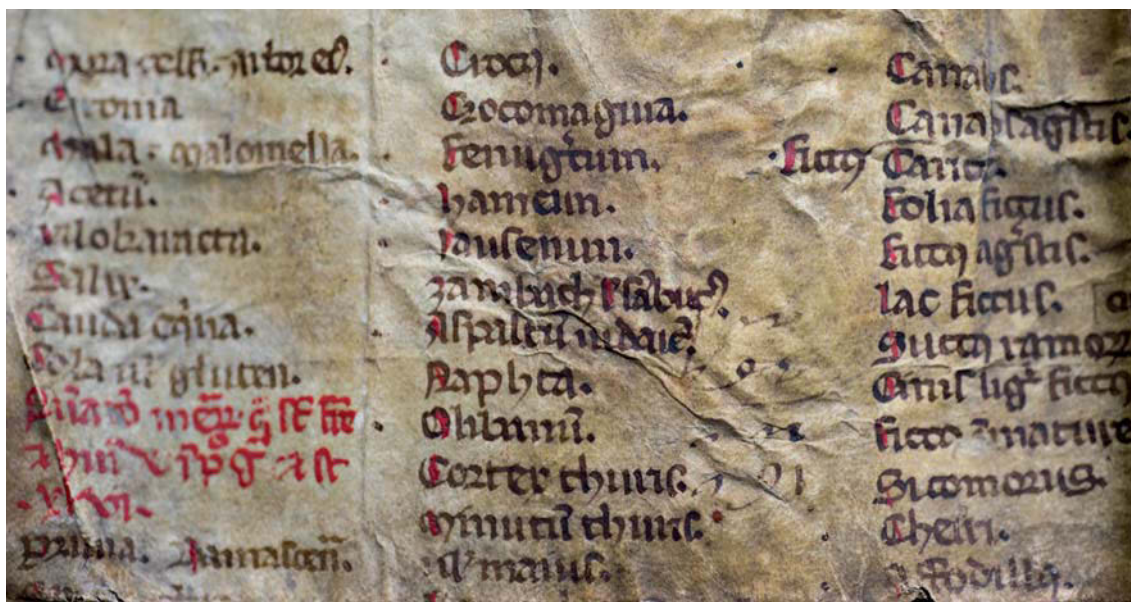
Mülleri sissetulekutraamatu koitmiseks on kasutatud frag-menti 14. sajandi pärgamentkäsikirjast. Võimalik, et tegu on koopiaga meditsiinikäsiraamatust, mille autoriks peeti kesk-ajal 9. sajandi õpetlast Yahya ibn Sarafiyuni (latiniseeritult Johannes Serapion), kelle nime all raamat 1531. aastal ära trükiti.

Sissetulekutraamatu kaantena säilinud fragment sisaldab taimsete ja mineraalsete raviainete loetelu vastavalt nende loomusele (kuiv, niiske, külm, kuum) ja selle astmele. Sellised loetelud olid keskaja meditsiinikäsiraamatutes levinud, käsi-raamatud ise kujutasid endast aga sageli mugandusi või kompilatsioone erinevate kreeka või araabia autorite töö-dest ja nende ladinakeelsetest tõlgetest. Nii ei olegi lühikese tekstikatte puhul alati võimalik täie kindlusega öelda, mill-i-selt autorilt see pärineb.

Terviklikult on Eesti kogudes säilinud ainult kolm kesk-aegset meditsiinilise sisuga käsikirja (kaks neist Eesti Ajaloo-muuseumis ja üks Tallinna Linnaarhiivis) ja nii pakub sisse-tulekutraamatu koitmiseks kasutatud fragment selles vald-konnas tänuväärset täiendust.

Keskaegsete pärgamentkäsikirjade fragmentide kasuta-mine köitematerjalina oli 17. sajandil üsna levinud komme, mis hääbus alles 18. sajandil. Tegu ei olnud uue tavaga – pärgamentfragmente kui omadustelt sobivat materjali oli taaskasutatud sajandeid. Tavaliselt sattusid köitematerjaliks sisult või vormilt vananenud, aga ka kulunud raamatud, mil-liste hulka suurendasid oluliselt trükikunsti kasutuselevõtt ja reformatsioon. Lisaks materjali omadustele hakati dekoratiiv-selt vormistatud käsikirjade puhul hindama ka fragmentide esteetilist külge ja kasutama neid köidete väliskaante kattedeks.

17. sajandi alguseks, kui Müller oma sissetulekutraamatut pidas, ei pakkunud käsikirjaline raviaineteloetelu ilmselt enam suurt praktilist huvi, asemele olid tulnud trükiväljaanded. Ei ole teada, kust pärgamendileht pärines – selliseid võis tollal leiduda näiteks köitjate töökodades. Püha Vaimu kirik, kus Müller ametis oli, täitis teatavasti sajandeid seegikiriku üles-andeid ja ei ole võimatu, et seegis leidis ka mõni meditsiini-käsiraamat, mis uute aegade tulles uue rakenduse leidis. •



Katkend Mülleri arveraamatu koitmiseks kasu-tatud meditsiini-käsiraamatust loeteluga „esi-meses astmes külma ja niiske loomusega“ ainete kohta.

✎ Tiina Kala (1967) on Tallinna Linnaarhiivi teadur ja TLÜ vanemteadur.



RENE LEVOLL

DELAUNAY-BELLEVILLE VENE RIIKI TEENIMAS



SANKT-PETERBURI KINO - FOTO- JA FONODOKUMENTIDE RIIGLIK KESKARHIIV (SPBKFDKA)

1913. aasta, Krimm.
Delaunay-Belleville 45 CV faeton, 1914.
aasta mudel, mis hiljem kannab numbrit 42.
Vasakul seisab autos tsaar Nikolai II, rooli
taga istub Adolphe Kégresse.

Arvatavasti ei ütle sõnaühend Delaunay-Belleville enamikule lugejatest mitte midagi. Ometi on tegemist ühe eelmise sajandi alguse kõige luksuslikuma automargiga, mida mitmed omaaegsed võimukandjad pidasid väärikamaks esindusautoks kui näiteks Rolls-Royce'i. Selliste autodega sõitsid ringi Prantsusmaa president Raymond Poincaré, Hispaania kuningas Alfonso XIII, Kreeka kuningas Georg I ning mitmed teised maailma vägevad. Kõige väärikamaks firma kliendiks oli kahtlemata Venemaa imperaator Nikolai II.

Firma Delaunay-Belleville sai alguse 1850. aastal, kui Julien Belleville asus Pariisi äärelinnas Saint-Denis's tootma aurukatlaid. Uue sa-
jandi alguses toimus firma tegevuses oluline muudatus – otsustati lisaks senisele toodangule hakata valmistama autosid ning 1904. aasta Pariisi näitusel eksponeeriti esmakordselt uut automarki Delaunay-Belleville.

Peamiseks Delaunay-Belleville'i iseloomulikuks jooneks sai ümara radiaatoriga tünnikujuline auto esiosa. Originaalse disaini inspiratsiooniallikaks oli ilmselgelt auruvedur.

Esimeste ostjate seas sattus olema Nikolai II õukonna tiibadjutant vürst Vladimir Orlov, kes soetas endale mudeli 24 CV (24 hobujõudu). Ühel päeval saabus vürst Orlov vastostetud luksautoga Tsarskoje Selosse Aleksandri lossi ette. Isevalitseja oli masinast vaimustatud ja palus Orlovi sõidutada teda selle „petrool-asjandusega“. Tehti tiir ümber lossiväljaku, seejärel liitus seltskonnaga tsarinna Aleksandra Fedorovna ning tehti veel üks sõit.

Edaspidi paluti Orlovi üha sagedamini teha sõite ühte või teise kohta, kuni 1905. aastal sai temast mõneks ajaks ametlikult tsaari isiklik auto-

juht. Nii kestis see mõned kuud, kuni 1905. aasta kevadel tegi õukonnaminister Vladimir Frederiks tsaarile ettepaneku muretseda endale isiklik automobiil. Nikolai vastus oli kiire tulema: „Jah, muidugi! Me kuritarvitame Orlovi heasoovlikkust ja see on muutumas ebaviisakaks. Käskige muretseda paar kolm tükki ja usaldage see ülesanne Orlovile, ta jagab asja paremini kui mõni professionaal“.

Esimene väljamakse õukonnaministeeriumi arvelt autode soetamiseks tehti 9. novembril 1905 ning esimesed Orlovi poolt tellitud masinad saabusid Tsarskoje Selosse 1906. aasta alguses. Prantsusmaalt telliti esindusautoks kolmes reas istmetega Delaunay-Belleville'i mudel 40 CV ning Saksamaalt viis Mercedest ja üks Benzi omnibuss.

Luksuslikud tehnikaimed

Esimene tsaari garaaži autojuhtide kollektiiv komplekteeriti Peterburis Lessneri masinaehituse tehase töötajatest. Kuni 1904. aastani olid tehase põhitoodanguks aurukatlad ja mitmesugune sõjamoona – peamiselt miinid ja torpeedod. Seejärel, koostöös Daimleri tehasega, tehti algust autode ehitusega. Koheselt tekkis vajadus sõidukeid tundvate meeste järele.

Lessneri tehases oli ametis ka mitmeid eestlasi, teiste seas August Adamson ja Hans Rammo. Adamson meenutas, et „esialgu tarvilikkude autojuhtide õpetajaks olid prantsuse autoasjanduse eriteadlased ning esimesed õppinud autojuhid määrati valitsejapaari ja ta sugulaste sõidukite juhtijaks“.

Samast tehasest leidis vürst Orlov sobiva kandidaadi ka Nikolai isikliku autojuhi kohale. Selleks sai 26-aastane prantslane Adolphe Kégresse, kes oli 1904. aasta jaanuarist töötanud Lessneri tehases mootoritsehhi juhatajana. 1906. aasta 1. maist asus Kégresse uuele, vastutusrikkale ametikohale.

Paar aastat hiljem telliti Prantsusmaalt kaks kõige silmapaistvamat Delaunay-Belleville'i esindusautot. Üks neist oli ülestõstetava kattega faeton, teine limusiinikerega masin. Mõlemad masinad komplekteeriti 6-silindriliste ja 70-hobujõuliste mootoritega, töömahuga 12 liitrit. Hilisemas kirjanduses hakati nende masinate kohta tarvitama lühendit SMT (*Sa Majesté le Tsar*).

SMT faeton telliti 1908. aastal. Auto kere valmistas tuntud prantsuse firma



Esimene Delaunay-Belleville 1904. aasta Pariisi näitusel.



Delaunay-Belleville 40 CV 1905. aasta mudel. Roolis Nikolai II poeg Aleksei, pildistatud 1909. aastal.

POSTKAART

SPBKFDKA



1906. aasta, esimesed tsaari garaaži autod. Paremalt kolm ja vasakus ääres on äsja saabunud Mercedesed, nende vahel vasakult teine on Orlovi Delaunay-Belleville. Keskel kolmene inimeste grupp: vasakul vürst Orlov, keskel keegi autojuht ja tema kõrval paremal Adolphe Kégresse.



7. juuli 1909, Koltuši küla lähistel. Taani kuninga Frederik VIII külaskäik. Delaunay-Belleville SMT faeton.

Rothschild et fils. Seitsmekohalise masina kogukaaluks oli 2500 kg. Salongi viimistluseks kasutati lakknahka, pikemate reiside puhuks oli reisijate käsutuses kuue sektsiooniga mahagonipuust puhvet.

1909. aastal valmistas firma Delaunay-Belleville tsaari garaaži tellimisel oma läbi ajaloo kõige märkimisväärsima masina – see oli SMT limusiin.

Tellijal esitas autole mitmeid erinevaid nõudmisi. Delaunay-Belleville konstruktorid tegid tõsist tööd ning suutsid leida mitmeid tolle aja kohta uudseid tehnilisi lahendusi. Näiteks sai tänu suruõhusüsteemile masinat käivitada juhikohalt (mitte vändast, nagu tollal oli tavaline).

Limusiini kere ehitas mainekas prantsuse firma Kellner et ses fils.

Auto oli tumesinist värvi. Radiaatori iluvõre, laternate korpused ja rattamutrid olid kuldse, ustel ilutsesid tsaari vapid. Autos oli kolm rida istmeid. Keskel paiknesid kaks tugitooli, nende taga masinalaiune diivan. Nikolai eelistas istuda keskmisel vasakul istmel. Autos oli elektrivalgustus, ventilatsioon ja soojendus. Katusel oli akendega ääristatud kõrgendus, mis



Mihhailovskoje maneež, 1913. aasta. Delaunay-Belleville SMT limusiin, mis hiljem kannab garaažinumbrit 1. Autoroolis on Adolphe Kégresse.

tõstis lae kõrgust niipalju, et 168 cm pikkune isevalitseja sai autos püsti seista. Siseviimistluseks oli kasutatud roosipuud ja lakknahka. Limusiini vaheseina sisse ehitatud kapikeses paiknes reisitarvikute kohver, milles oli 12 naela kaaluv hõbeserviis.

Ajutise Valitsuse ajast sai alguse traditsioon. Lisaks ametlikele registreerimisnumbritele said masinad garaažinumbrid. Numeratsioon, eriti selle algusosa, oli otseses korrelatsioonis võimukandjate hierarhilise pingereaga ja võis anda huvitavat lisainfot poliitilistest telgitagustest.

Järgnevatel aastatel osteti tsaari garaaži veel kuus Delaunay-Belleville'i. Need olid 45-hobujõulised 6-silindrilise mootoriga masinad. Neist üks oli limusiin, mille kere valmistas juba eespool mainitud Kellneri firma, kaks olid landoo-faetoni ning kolm faetonkerega masinat.

Viimane imperaatorliku garaaži Delaunay-Belleville telliti 1914. aastal. Alates 1915. aasta sügisest oli see põhiline masin, millega vägede juhatamise enda peale võtnud imperaator sõitis peastaabi ja erinevate rinnete vahet. Lisaks kasutati talveoludes 45 CV limusiini. Nende kahe masinaga sõitis Nikolai II kuni 1917. aasta revolutsiooniliste sündmusteni.

Täendusrikas autode numeratsioon

Ajutise Valitsuse 1917. aasta 9. märtsi määrusega rekvireeriti kõik tsaaririigi varad, sh autopark. Pärast 1917. aasta veebruarirevolutsiooni, kui riigis oli algamas kaos, valitses endises tsaari garaažis tänu Adolphe Kégresse'ile ees-

kujulik kord. Säilinud on Kégresse'i poolt 1917. aasta 11. märtsil allkirjastatud garaaži masinate üleandmisel koostatud nimekiri. Kokku on selles loetletud 56 autot, neist seitse Delaunay-Belleville'i.

Esialgu ametkondade ja asutuste nimed palju ei muutunud – enamasti lisati nimedele ette liide "endine". Nõnda sai garaaži nimeks Endine Tema Imperaatorliku Kõrguse Isiklik Garaaž, hiljem nimetati see ümber Ajutise Valitsuse hobutallide ja automobiilide baasiks.

Masinad kinnistati uutele aukandjatele. Nikolai ajal puudusid tsaari autodel numbrid, tähistatud olid vaid õukonna ja suurvürstide käsutuses olevad masinad – neil olid sinisel taustal valge imperaatori krooni kujutisega plekitahvlikesed. Ajutise Valitsuse ajast sai alguse uus omapärane tänapäeva ulatuv traditsioon. Lisaks ametlikele registreerimisnumbritele said masinad garaažinumbrid. Numeratsioon, eriti selle algusosa, oli otseses korrelatsioonis võimukandjate hierar-



1914. aasta Delaunay-Belleville 45 CV faeton, mis hiljem saab numbrid 42. Pildistatud peastaabi juures Mogilevis 1916. aastal. Autoroolis tsarevitiž Aleksei.

hilise pingereaga ja võis anda huvitava lisainfot poliitilistest telgitagustest.

Numbrid 1 ja 2 olid antud Kellneri keredega tsaari Delaunay-Belleville limusiinidele, kusjuures mõlemad masinad jäeti reservi. Valitsuse juht Aleksandr Kerenski ja tema asetäitja Nikolai Nekrassovi kasutusse anti Rolls-Royce'id numbritega 4 ja 3. Kaks õukonna 1911. aasta Delaunay-Belleville landoo faetoni said numbrid 8 ja 9 ning anti siseminister Avksentjevi ja teedeminister Jurenevi kasutusse.

On säilinud palju fotosid, kus Nikolai sõidab ringi lahtiste traatkodaratega ratastel autodega. Need on 1912. ja 1914. aasta Delaunay-Belleville 45 CV faetonid. Uuemal neist oli parema külje peal tagavararatas. Need masinad said numbrid 41 ja 42. Auto numbriga 41 anti endise Õukonna ministriumini komissari Fedor Golovini asetäitjale Pavel Makarovile, number 42 aga jäeti reservi. Golovin ise sõitis tsarinna Aleksandra Fedorovna Peugeot'ga number 6.

Imperaatori masinad nõukogude aukandjate teenistusse

Lisaks Ajutisele Valitusele sündis revolutsiooni tulemusena veel üks mõjuvõimas organisatsioon – Petrogradi tööliste ja soldatite saadikute nõukogu (Petrosovet). Märtsi keskel asuti looma Petrosoveti täitevkomitee garaaži, mille baasil sündis hiljem Ülevenemaalise Kesktaitevkomitee (VCIK) autoosakond. Autopark komplekteeriti peamiselt aadelkonnalt rekvireeritud masinatega. Näiteks rekvireeriti 1917. aasta märtsis Nikolai II vanema õe Ksenia Aleksandrovna lossist viis autot, nende seas kaks Delaunay-Belleville'i mootorinumbritega 875 ja 5231. Kuigi märtsi lõpuks oli kokku saadud juba üle 200 auto, oli neist sõidukorras vaid paarkümmend. Proletaarlaste peamiseks probleemiks oli vajalike teadmiste ja oskuste puudumine.

Õöl vastu 26. oktoobrit 1917 vallutasid bolševikud Talvepalee ning võtsid võimu riigis enda kätte. Ajutise Valitsuse Hobutallide ja automobiilide baas allutati Petrosoveti Sõjalis-Revo-

lutsioonilise Komitee autoosakonnale. Vastutavaks määrati Talvepalee komandant seltsimees kornet Nikolai Pokrovski.

Nüüdsest teenisid endise tsaari garaaži masinad nõukogude võime. Juba 27. oktoobri hommikul kell 10 ootas Smolnõi paraadukse ees endine tsaari garaaži auto Tyrkat-Mery maailmarevolutsiooni juhti Vladimir Iljitš Leninit. Masina roolis oli lesksarinna Maria Fedorovna autojuht – poola juurtega Stepan Kazimirovich Gil. Just temast sai edaspidisteks aastateks Lenini lemmiksohver. Kokku oli Vladimir Iljitši käsutuses kolm endist tsaari masinat – need olid Rolls-Royce, Delaunay-Belleville ja Tyrkat-Méry. Kogu Petrogradi perioodi jooksul sõidutasid Leninit seitse autojuhti, kõik nad olid eelnevalt mitu aastat töötanud imperaatori garaažis. Kontrolli juhtide ustavuse küsimustes teostas Rahvakomisaride Nõukogu asjadevalitseja Vladimir Bontš-Brujevitš. Julgeolekukaalutlustel kasutati sõitudeks erinevaid masinaid ning nende tellimine toimus

enamasti ette teatamata. Atentaate vältida siiski ei õnnestunud.

1918. aasta 1. jaanuari õhtul kella 7 paiku sõitsid Lenin, tema õde Maria Uljanova, sõjaasjade rahvakomissar Nikolai Podvoiskii ning Šveitsi sotsiaaldemokraat Fritz Platten Delaunay-Belleville number 2 limusiiniga Mihhailovskoje maneežis toimunud miitingult Smolnõi poole. Autot juhtis Taras Gorohovik, kes sel päeval asendas Gili. Kui masin hakkas lähenema Simeonovskaja tänavale, avati selle pihta tuli. Fritz Platten surus Lenini pea alla ja kattis selle oma kätega. Juht lisas kiirust, lähimal ristteel õnnestus varjuda kõrvaltänavasse ning tulistamine lõppes. Platten oli saanud kätte haavata, rohkem keegi viga ei saanud. Masinal oli purustatud esiklaas, mõned kuulid olid tabanud keret. Uurimine näitas, et atentaadi korraldas Petrogradi Georgi kavaleringi liit.

Moskva ööperemees röövib Leninilt auto

1918. aasta veebruaris alustasid saksa väed kogu rinde ulatuses pealetungi, mille peamine löök oli suunatud Petrogradile. 21. veebruaril võttis Rahvakomissariaat vastu Lenini poolt koostatud dekreedid „Sotsialistlik isamaa on hädas“ ja „Sotsialistliku isamaa päästmiseks otsustati riigi pealinn üle

viia Moskvasse. Kaks erirongi valitsuse liikmete, rahvasaadikute ja erinevate ametnikega asusid 10. märtsi õhtul kell 10 suure saladuskatte all väiksest Peterburi harujaamast Tsvetotšnõi Post Moskva poole teele. Iseendi turvalisuse huvides paigutasid bolševikud esseeride partei liikmed eessõitvasse rongi.

Pärast mitmeid reorganiseerimisi said uute võimude peamiseks garaažideks VCIK-i autoosakond ja Rahvakomissaride nõukogu (SNK) autobaas. Viimasesse oli koondatud enamik endise tsaari garaaži masinaid. Autobaaši kureeris SNK asjadevalitseja Vladimir Bontš-Brujevitš, kes ise kasutas sõiduvahendina endist õukonna landoo-faetoni Delaunay-Belleville number 9. SNK garaaži ülesandeks oli teenindada riigi juhtkonda. Autobaaši asukohaks sai endine vendade Makarovite tollatöökoda aadressil Karetnaja 4.

Uues asupaigas ootasid ees uued probleemid. Kõigepealt tuli lahendada personali olmeküsimused, teiseks tuli tagada vajalikud tingimused masinapargi remondiks ja hoiustamiseks.

Vähetähtsad polnud ka turvalisusküsimused. Vahetevahel tuli ette üsna tavatuid situatsioone. Kõige markantsem juhtum leidis aset 1918. aasta 24. detsembri õhtul kella 5 paiku, kui Lenin, tema õde Maria Uljanova ja tše-

Kokku oli Lenini ja ta perekonna käsutuses kuus autot, sh kaks Delaunay-Belleville'i. Need olid 1914. aasta faeton number 42 ja 1913. aasta limusiin number 2.

kist Ivan Tšabanov sõitsid Sokolniki metsakooli, et külastada seal ravipuhkusele viibivat Krupskajat ning võtta osa laste jõulupeost. Kaasas oli neil piimamannerg – riigis valitses nälg ja klaasike piima jõuluõhtuks oli lastele parimaks kingituseks.

Rooli keeras Stepan Gil ja sõiduriistaks oli seltskonnal tsaari Delaunay-Belleville 45 CV limusiin. Sadovoje Koltso lähedal üritasid kuus relvastatud meest masinat peatada. Autojuht Gil, taibanud, et tegemist pole tavalise patrulliga, lisas gaasi ja üritas minema sõita, kuid Lenin, arvates et tegemist on siiski tavakontrolliga, nõudis auto peatamist. Relva ähvardusel kästi reisijatel autost välja tulla. Vladimir Iljitš protesteeris: „Mis te teete, ma olen Lenin!“, mille peale üks meestest kostis: „No ja kurat sinuga, et sa Levin oled, mina olen Košelkov – linna ööperemees.“ Lenin otsiti läbi, talt võeti ära rahakott, dokumendid ja isiklik Brauning. Piimamannergut maailmarevolutsiooni juht röövlitele ära ei andnud. Nagu hiljem selgus, oli tegemist kurikuulsa Košelkovi bandega, mis vajas ühe Arbatil asuva kooperaatiivi röövimiseks autot.

Seltskond suundus jala lähedal asuvasse Sokolniki täitevkomiteesse, et helistada tšekaasse. Kulus aega, kuni valves olevat tunnimeest suudeti veenda, et tema ees seisev dokumentideta kodanik on tõesti Lenin.

Häda piiritusega

Juba 1918. aasta sügisel tekkisid riigis suured probleemid bensiiniga. Olukorra leevendamiseks otsustati osaliselt minna üle piirituse kasutamisele kütusena. Koheselt tekkisid uued mured. Esiteks protesteeris selle vastu autobaaši juhtkond, kuna piiritus rikub masinate mootoreid. Teine, veel suurem probleem oli aga see, et piiritusele leiti koheselt hulk muid kasutusvõimalusi. Peale müümise ja vahetamise sai seda juua. Ühest sanatooriumist, kus garaažitöötajad regulaarselt puh-



FOTO RAAMATUST: STEPAN GIL „KUUS AASTAT LENINIGA“, M. 1957

Lenin ja Krupskaja 1918. aasta mais sõitmas külla Bontš-Brujevitšile. Roolis autojuht Gorohov. Auto Delaunay-Belleville 45 CV faeton nr 42.

kasid, saadeti Rahvakomissaride nõukogule kaebus, kus kurdeti, et autobaasi töötajate puhkuste ajal viibib sanatooriumi töökollektiiv pidevalt joobnud olekus.

1918 aasta lõpuks viidi Lenini teenindavad masinad turvakaalutlustel SNK autobaasist üle Kremlisse. Garaaži aadressiks sai Kreml, Lossi tn 8, ning seda hakati mitteametlikult nimetama „Lenini garaažiks“. Vastutavaks isikuks määrati Stepan Gil. Kokku oli Lenini ja ta perekonna käsutuses kuus autot, sh kaks Delaunay-Belleville'i. Need olid 1914. aasta faeton number 42 ja 1913. aasta limusiin number 2.

Suhted Lenini garaaži ja SNK autobaasi vahel polnud kõige paremad. Pidevalt korraldati revisjone ja avastati erinevaid puudusi. Heideti ette, et kütuseladu asus Aleksander II ausamba all, kus puudusid sobivad hoiutینگimused ja valve, ning samas ruumis oli koos bensiinianumatega kaks tünni eetriga. Garaaži ukseid olid enamas-ti lahti ja masinad seisid vaid mõne meetri kaugusel ahjudest. Komisjoni juuresolekul küttis mingi naine ahju ja pesi sealsamas pesu, lisaks peeti Lenini garaaži laoruumides kanu.

1920. aasta septembris toimunud revisjoni põhjal oli garaažis kolm Rolls-Royce'i, kaks Renault'd ja Delaunay-Belleville number 42. Lisaks sai vajadusel tellida juurde veel kolme autot, mille seas oli Napier number 1. Nagu näha, oli SMT limusiini number antud uuele masinale. Loetelust oli välja jäänud ka Delaunay-Belleville nr. 2. Niisiis olid nimekirjadest kustutatud kaks kõige uhkemat tsaari limusiini.

Riigi autopark oli lootusetult vana-nenud, suur osa masinatest oli pidevalt remondis. 1921. aasta alguses otsustati osta SNK autobaasile 15 uut sõiduautot. Võeti suund automarkide ühtsustamisele. Viimane märge Delaunay-Belleville'ide kohta on 1924. aasta juulikuust, kui Inglismaa kaudu saa-

Tsaari SMT faetoni teekond lõppes 1925. aasta suvel Stockholmis Moseri lammutustöökojas. Mäletati, et selle mootor oli töötanud täiesti laimatult kuni lõpuni välja.

ELLINOR KÖÖGARDAL



13. juuni 1938. a. Ado Kõögardal, Hilda Kõögardal ja Bernhard Leib Jussi talu õuel suurvürstinna Ksenia Aleksandrovna limusiini poritiival piknikut pidamas.

bus autobaasile kast tagavaraosadega. Vastuvõtuaktis on märkus, et osad on lohakalt pakitud, määrimata ja roostes. Võimalik, et saabunud osad polnud kasutamiskõlblikud. Autopargi uuendamise käigus kadusid Delaunay-Belleville'id tasapisi garaaži nimekirjast. Vanad masinad kanti maha ning nende edasine saatus on enamasti teadmata. Mõned autod anti üle teistele asutustele, mõni müüdi ka erakätesse, suurem osa tõenäoliselt viidi uutili.

Üks tsaaripere limusiin jõudis Eestisse

Mis sai SMT limusiinist, pole teada – kahjuks ei taibanud seda keegi õigel ajal järele uurida. Ilmselgelt oleks täna selline masin ükskõik millise muuseumi väärikamaid eksponaate. See-eest on üsna hästi teada SMT faetoni saatus. See auto oli 1916. aasta detsembris üle antud Venemaa Imperaatorlikule Autoühingule, mis müüs selle soome insener Anton Flösselile. Flössel omakorda müüs faetoni Rootsi, kus sellest ehitati väikebuss.

Bussina pidas masin vastu vaid mõned aastad, misjärel selle viimane omanik Huvudsta-Stockholmi liiklusühing otsustas masina maha kanda. Tsaari SMT faetoni teekond lõppes 1925. aasta suvel Stockholmis Moseri lammutustöökojas. Mäletati, et selle mootor oli töötanud täiesti laimatult kuni lõpuni välja.

Imekombel jõudis üks kadunud impeeriumi au ja uhkus ka Maarjamaale. 1919. aasta suvel, kui toimus autode ja mootorrataste rekvireerimine Eesti sõjaväe vajadusteks, avastati Tal-

linnas Narva mnt 43 Mendel Salomoni poeg Zitronile kuuluvast garaažist „tõld Dellone“ mootorinumbriga 5231. Nimetatud masin oli limusiini kerega Delaunay-Belleville, mis leidis eespool mainimist seoses Nikolai II õelt Ksenia Aleksandrovna rekvireeritud autodega.

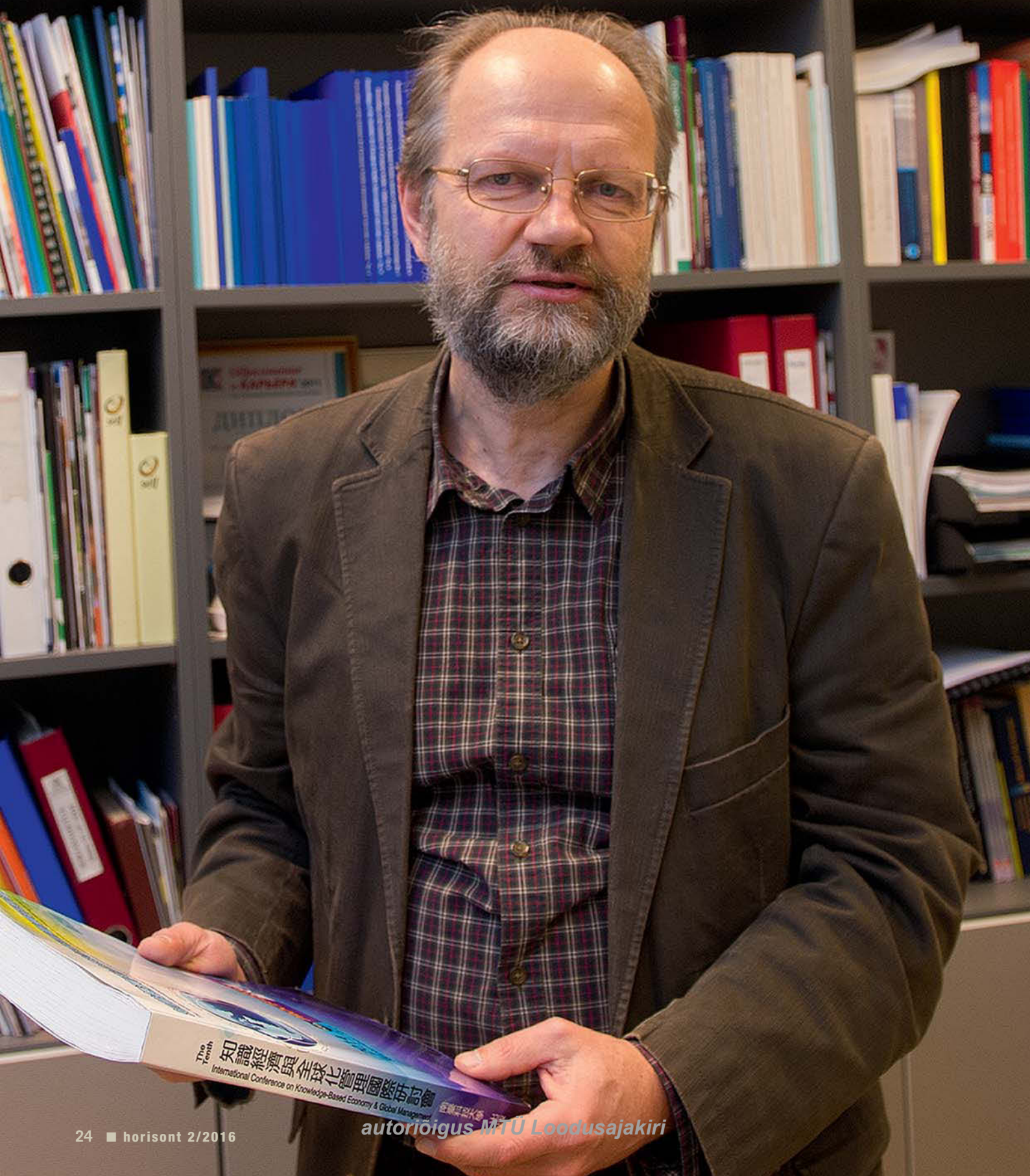
On teadmata, ja õigupoolest võiks öelda, et on mõistetamatu, millistel asjaoludel sattus see Delaunay-Belleville Eestisse. Veel 1917. aasta 13. novembril asus masin Petrogradis VCIK-i autoosakonnas. Seega õnnestus Zitronil mingil uskumatul viisil vahetult enne vabadussõda see limusiin bolševike garaažist kätte saada.

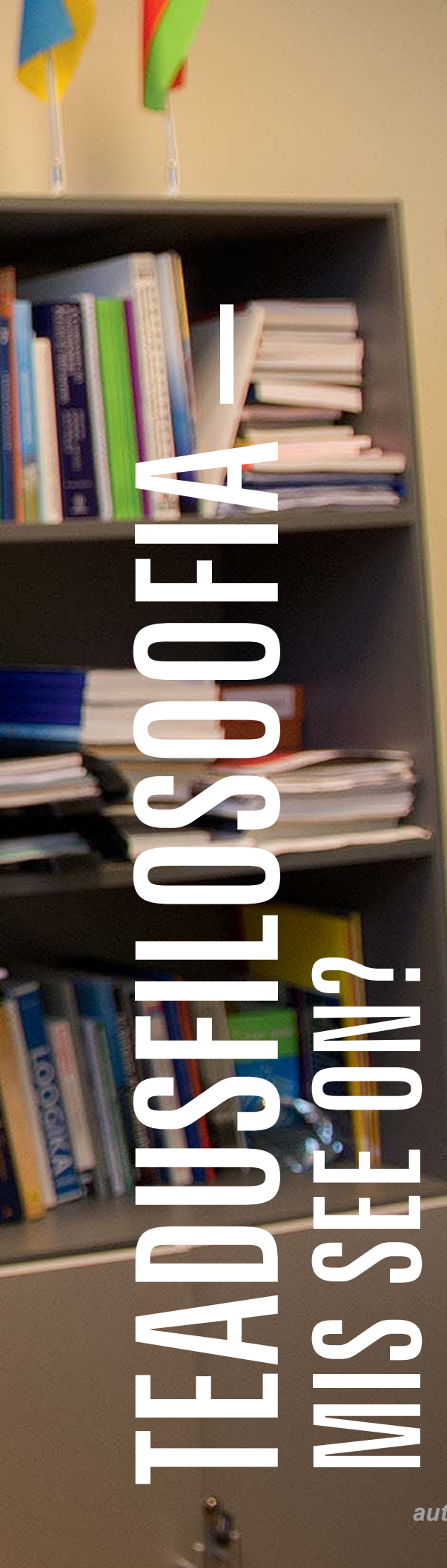
1920. aastate teises pooles korraldas sõjaministeerium oksjoneid, et vabaneda vananenud ja tarbetust tehnikast. Müüki läks ka Ksenia Aleksandrovnale kuulunud Delaunay-Belleville. Selle auto ostis ära Jussi talu omanik Justinus Meesak Järvamaalt.

Aeg-ajalt üritas Justinus masinale elu sisse puhuda. Ilmselt polnud need ettevõtmised kõige edukamad, sest veel aastaid hiljem võis talumaadelt leida selle auto detaile.

Täna on Jussi talu koha peal lage põld. Teatakse rääkida, et auto mootor sai visatud ühte lähedal asunud kaevu. Selle tänaseks kinniaetud kaevu asukoht on äratuntav – ehk on see killuke tsaaririigi ajaloost seal tänapäevani tallel.

 **Rene Levoll** (1958) on õppinud Tartu ülikoolis bioloogiat ja keemiat, ta on loodusteaduste magister. Sihtasutuse Eesti Vanatehnika Muuseum juhataja, raamatu „Impeeriumi viimane autovõistlus“ autor.





TEADUSFILOSOFIA – MIS SEE ON?

FOTOD: VALLO KRUUSER

Teadusfilosoofia filosoferib teadusest, nii nagu näiteks ajaloofilosoofia filosoferib ajaloost, kunstifilosoofia kunstist, religioonifilosoofia religioonist jne. Filosoferimisena kiputakse mõnikord mõistma lihtsalt üldistatud juttu vastavast valdkonnast. Pigem on filosoferimine siiski seotud käsitletava valdkonna määratlemise, piiritlemise ja aluste leidmise ning selle olemuse analüüsiga. Nii on lugu ka teadusfilosoofiaga. Teadusfilosoofide diskussioonid keskenduvad traditsiooniliselt küsimusele: mis on teadus? Iga vähegi tuntud teadusfilosoof on sellele küsimusele ka kuidagi vastanud, kas otse või kaude, pikalt või lühemalt. Haridusküsimustega teadusfilosoofid üldjuhul ei tegele, vähemalt otseselt mitte. Õnneks on siiski erandeid. Mõnele teadusfilosoofile on haridusküsimused nii olulised, et ta käsitleb neid ka oma töodes ja kirjutistes ning õpetab neid distsipliine kõrgkoolides. Tihedalt on teadusfilosoofia seotud teaduse ajaloo, sellega, kuidas ja kui palju näiteks paarkümne või paarisaja aasta pärast teatakse ja räägitakse praegustest teaduse tippudest ja suundadest. Sellest vestles teadusfilosoofi, professor Peeter Mürsepega Horisondi toimetaja Toomas Tiivel.

Olete õppinud matemaatikat ja hiljem otsustanud hakata filosoofiks. Miks just sellised valikud?

Matemaatikat läksin õppima osaliselt isa õhutusel. Kuna see oli isa eriala, täpsemalt teoreetiline mehaanika, ja ema töötas TÜ matemaatikateaduskonnas vanemlaborandina, siis olin teadlik, et matemaatik leiab alati tööd. Vajadus matemaatikaõpetajate järele on tänaseni olemas. Teiselt poolt on matemaatika näol tegemist universaalse alusdistsipliiniga, mis loob vundamendi, kust on huvi korral võimalik edasi siirduda. Lisaks on matemaatika ideoloogiavaba, mis polnud mulle tol ajal sugugi vähetähtis. Koolipõlves huvitas mind tõsiselt ajalugu, aga ülikoolis selle ala valimine ei tulnud minu jaoks kõne alla just ideoloogilise kallutatuse tõttu nõukogude ajal. Sama lugu oli tegelikult ka filosoofiaga. See valdkond tõmbas mind juba keskkooli ajal. Samas oli hästi teada, et nõukogude ühiskonnas on keeruline, kui mitte võimatu, jääda objektiiv-neutraalseks filosoofiks. Tagantjärele mõeldes on ka selge, et ega mul filosoofiast tol ajal õiget pilti polnud. Valdkonna tõeline sisu ja tähendus hakkas selginema alles palju hiljem.

SELLES NUMBRIS: PEETER MÜRSEPP

Matemaatikast filosoofiasse siirdumine on juba alates Pythagorasest kuni tänapäevani välja vägagi tavapärane areng. Nende mõlema puhul tegeletakse ju puhta teadmisega, mis ei sõltu otseselt meelelisest kogemusest. Vähemalt pürgimus on niisugune. Minu puhul langes eriala vahetus kokku perestroika algusega. Samas pole välistatud, et oleksin sellise tee ette võtnud ka ilma pöördeliste aegade saabumiseteta. Nimelt olin saanud aru, et filosoofia sees on olemas alamvaldkond nimetusega teadusmetodoloogia, millega saab tegeleda ideoloogiatuulte eest suhteliselt varjule jäädes. Näiteks teadsin inimest, hilisemat kolleegi, kellel õnnestus pikka aega NSV Liidus teadusmetodoloogia ja -filosoofiaga professionaalselt tegeleda ja selle eest palka saada, ilma et ta kunagi komparteisse oleks astunud. Niisugune teadmine oli vägagi julgustav. Kui veel perestroika ka peale hakkas, siis polnud enam tagasivaatamist.

Kes on olnud tähtsamad õpetajad, suuremad mõjutajad?

Taaskord on siin oluline roll minu isal, kes oli tuttav Lembit Valdiga ja oli olnud TÜ-s tema õppejõuks. Helistasin Valdile ja ta võttiski mind jutule. Nii see tee alguse sai. Valdi käe all valmisid nii magistri- kui doktoriväitekirja. Edasi kujunes küll nii, et minu kõige suuremaks mõjutajaks ja tasapisi ka kõige lähedasemaks kolleegiks teadusfilosoofias kujunes möödunud suvel õnnetuse läbi meie hulgast lahkunud Rein Vihalemm. Lembit Valt oli kahtlemata erakordselt andekas inimene, aga millegipärast ta ei realiseerinud oma võimeid kirjatöös. Tegi seda küll loengutes, kuid sellest paraku ei jää püsivat jälge. Rein Vihalemm õnneks jõudis päris palju oma originaalsetest vaadetest kirja panna, ka inglise keeles. Vihalemma nimi on maailma teadusfilosoofias tuntud, aga tema väga huvitavad käsitlused eelkõige teaduse olemusest vajavad kindlasti laiemat tutvustamist ja edasiarendamist, kui keegi selleks ainult võimeline on. Vihalemma suhteliselt hiline uudne lähenemine teadusfilosoofias, nn praktiline realism, tuleks korralikult läbi mõelda ja välja arendada. Vaja oleks ilmselt pisikest uurimisrühma. Tööd on siin kindlasti rohkem kui ühele inimesele. Lisaks oleks tegemist puhtal kujul meie kodumaal sündinud originaalse kontseptsiooni arendamisega. Enese mõjutajatest rääkides oleks minu poolt tänamatu mitte nimetada Leo Näpini nime. Näpinen juhataks mind Ilya Prigogine'i juurde, keda tänaseni väga oluliseks mõtlejaks pean. Samas, Näpinen jõudis Prigogine'i juurde Rein Vihalemma mõjutusel.

Matemaatikast filosoofiasse siirdumine on juba alates Pythagorasest kuni tänapäevani välja vägagi tavapärane areng. Mõlema puhul tegeletakse ju puhta teadmisega, mis ei sõltu otseselt meelelisest kogemusest.

Kraaditöö oli René Thomi filosoofiast. Miks see huvitav oli?

Oma magistri- ja doktoritöös uurisin, jah, René Thomi katastroofiteooriat. Tegemist on matemaatilise meetodiga, millega algselt seostati huvitavaid laiendusi filosoofiasse. Need on olemas, aga esialgsed ambitsioonid olid selgelt ülepakutud. Just seda ma oma doktoritöös näitan. Samas on Thom teadus- ja matemaatikafilosoofidele siiski huvitav autor. Kuid näiteks võrreldes Prigogine'iga, kes teadusmetodoloogiat tõeliselt uuendas, jääb Thom klassikalise teaduse piiridesse. Minu jaoks on pakkunud suurimat huvi Aristotelese nägemine esimese topoloogina, mida Thom on välja pakkunud.

PEETER MÜRSEPP

- Sündinud 21. juunil 1961 Tartus.
- Lõpetanud 1979. aastal Tartu II Keskkooli (praegu Miina Härma gümnaasium).
- Lõpetanud 1984. aastal Tartu ülikooli matemaatika erialal, aastast 1992 filosoofiamagister (Tartu ülikool).
- Kaitsnud 2002 Vilniuse ülikoolis filosoofiadoktori väitekirja „The Concept of Structural Stability as the Core of René Thom's Philosophy“ („Struktuurse stabiilsuse kontseptsioon René Thomi filosoofia tuumana“, juhendaja Lembit Valt).
- Töötanud Eesti Teaduste Akadeemias, Tallinna ülikoolis, Eesti ettevõtluskõrgkoolis Mainor prorektorina (1999–2002), rahvusvahelises ülikoolis Audentes dotsendi, professori, teadus- ja arendusprorektorina ning rektori kohusetäitjana (2002–2008). Alates 2008 Tallinna tehnikaülikooli majandus- teaduskonnas professor ja alates 2009 ka rahvusvaheliste suhete instituudi direktor.
- Uurimisvaldkonnad: teadusfilosoofia ja -metodoloogia, teaduse ajalugu.
- Lugenud loenguid filosoofiast, loogikast, teadusliku uurimistöö metodoloogiast, globaliseerumisest ja globaalprobleemidest.
- Üle 100 teadustöö, üle 10 populaarteadusliku artikli.
- Juhendanud doktoriväitekirju: Mart Nutt, Juhan Värk, Margus Ott, Olga Nežerenko.
- Teinud teadustööd teadusasutustes New School for Social Research (1994/95) New Yorkis; London School of Economics & Political Science (1997), Roskilde University Centre (1999), Helsinki Collegium for Advanced Studies (2013), lugenud loenguid Euroopa humanitaarülikoolis (Vilnius) (2009), Lõuna-Taiwani teaduse ja tehnoloogia ülikoolis (2013), Peeter Suure nimelises Peterburi polütehnilises ülikoolis (2015), Shanghai ülikoolis (2015).
- Gottfried-Wilhelm-Leibniz Gesellschaft liige (al 1994), ajakirja Baltic Journal of European Studies peatoimetaja (al 2009), teadusajaloo ja teadusfilosoofia Eesti ühenduse esimees (al 2011), Balti teadusajaloo ja teadusfilosoofia ühenduse president (al 2015), ajakirja Acta Baltica Historiae et Philosophiae Scientiarum peatoimetaja (al 2012).
- Perekond: poeg ja tütar, kaks lapselast.



Teadusfilosoofia aktiveerumine distsipliinina seoses nn mitteklassikalise teaduse (kvantteooria ja relatiivsusteooriad) tekkimisega 20. sajandi esimesel poolel. Täishoo sai distsipliin sisse aga Thomas Kuhni ja Karl Popperi vastasseisuga alates 1960. aastast. Mina kuulun selles osas popperiaanide hulka, kuigi pean tunnistama, et Kuhni kontseptsiooni teaduse arenemisest revolutsioonilisel teel on sageli, võib olla isegi valdavalt, ebatäpselt käsitletud. Kuhn ei olnud nii selgepiiriline relativist nagu teda tavapäraselt näidatakse. Kas on siis tõesti nii, et Ptolemaiose ja Koperniku universumikäsitletused on lihtsalt erinevad ja üks pole tõe lähemal kui teine. Maa ju tiirleb ümber päikese, mitte vastupidi. Iseasi on see, et Kopernik esitas lihtsalt geomeetrilise mudeli, mis vajas Kepleri ja Newtoni täiendusi, et teaduseks saada.

Mida praegu uurite? Millised on uurimisteemad?

Mõnes mõttes olen tänase päevani jäänud Popperi järgijate leeri. Minu viimase aja uurimused on lisaks Rein Vihalemma vaadetele tihedalt seotud Nicholas Maxwelli töödega. Maxwell on popperiaan, aga selle suuna nn looritatud variandis. Ta tunnistab Popperi falsifikatsioonismi, vaadet, et iga seisukoht peab

olema kriitikale avatud, st sisaldama juba eos võimalust, et ta lükatakse ümber. Samas leiab Maxwell, et Popper polnud selles osas lõpuni järjekindel. Popper nõudis teaduslike hüpoteeside avatust kriitikale, kuid ei teinud seda teaduse eesmärkide osas. Just see on Maxwelli arvates tänapäeva teaduse nõrk koht. Teadus ei huvitu oma eesmärkidest või kui huvitubki, siis peab neid iseenesestmõistetavateks. Aga kui nii, miks siis ei suuda teadlased üleilmselt oluliste probleemide lahendamise nimetamisväärselt edasi liikuda? Maxwell pakub välja, et teadust tuleb hakata mõistma nn eesmärgile orienteeritud empirismina, kus teatud metafüüsilised eeldused, nagu maailma ühtsus ja mõistetavus, on käsitletavat teaduse sisemiste komponentidena, mitte millegi teadusevälisena, nagu metafüüsika osas tavapäraselt arvatakse. Praegu tegelen just sellele vaatele põhjenduste otsimisega. Pean tunnistama, et metafüüsika rolli osas teaduses lähevad minu vaated lahku hea kolleegi ja sõbra Rein Vihalemma omadest, kelle algatatud praktiline realism soovib teadust mõtestada vabana igasugusest metafüüsikast. Ma muidugi ei tea, kuhu välja jõuan. Võib-olla jõuan kunagi seisukohale, et metafüüsikal pole teaduses tõepoolest mitte mingit kohta.

Millised on hetkel Teie valdkonnas kõige aktuaalsemad probleemid maailmas? Kuulsamad ja olulisemad nimed? Milline on üldse filosoofia seis tänapäeva maailmas?

Kui rääkida teadusfilosoofia kohast tänapäeva akadeemilises maailmas, siis tuleb tunnistada, et mingil määral on valdkonna vastu viimasel ajal huvi vähenenud. Põhjuseks ilmselt asjaolu, et pärast kvantteooria ja relatiivsusteooriate tekkimist pole teaduses mastaapseid muutusi toimunud. Paar aastakümnet tagasi arvati, et Ilya Prigogine'i ja Hermann Hakeni algatatud sünergeetika (Prigogine'i puhul küll kasutatakse pigem termineid iseorganiseerumine ja dissipatiivsete struktuuride uurimine) kujundavad aluse nn postmitteklassikalistele teadusele (Vjatšeslav Stjopini termin), kuid seda ei juhtunud. Teadus jäi oma traditsioonilistesse (mitteklassikalistesse) raamidesse. Postmitteklassikalist peame veel ootama.

Teadusfilosoofia põhiküsimuseks on endiselt „Mis on teadus?“ See ei tähenda, et valdkond poleks arenenud. Teadusfilosoofide abiga teame järjest paremini, kui kindlaid teadmisi maailma kohta teadus meile annab ja üldse anda saab. Paljud teadusfilosoofid on tänasel päeval erinevat tüüpi realismi pooldajad. Minu seisukohalt on just Rein Vihalemma praktiline realism see vaatenurk, mille alusel teadusliku teadmise olemusest kõige paremini aru saame. Samas, nagu ülalpool mainitud, on siingi küsitavaid momente. Kas metafüüsikat ikka on vaja või mitte?

Teadusfilosoofia valdkonna vastu on viimasel ajal huvi vähenenud. Põhjuseks ilmselt asjaolu, et pärast kvantteooria ja relatiivsusteooriate tekkimist pole teaduses mastaapseid muutusi toimunud.

Filosoofia kursused kõrghariduses. On need vajalikud, kui praegu on enam-vähem kõik vabatahtlik?

Nagu kunagi Õpetajate Lehes kirjutasin, olen seisukohal, et vastava eriala filosoofiliste aluste õpetamine peaks kuuluma magistriõppe kavasse igal erialal. Doktoriooppes muidugi veelgi süvendatult. Filosoofia üldkursus bakalaureuseõppes pole vajalik. Küll peaks esimese õppetase programmi kuuluma üldkultuuriline kursus, mis käsitleb nii filosoofia põhiprobleeme ajaloolises plaanis kui ka kogu muud kultuurilugu rõhuasetusega Lääne tsivilisatsiooni arengule. Lääne sellepärast, et siia me kuulume. Hiinlastel peaks vastav kursus olema konfutsianistliku maailmamõistmise keskne, hindudel oma kultuuritraditsioonist lähtuv. Ei hakka siinkohal kõiki Huntingtoni tsivilisatsioonitüüpe eraldi vaatlema. Piirdun tõdemusega, et minu arvates oli Huntingtonil õigus. Täna need sündmused maailmas kinnitavad tema kontseptsiooni paikapidavust peaaegu igapäevaselt.

Kas võib rääkida eesti filosoofiast (vihje Kalevi Kulli ja Marek Tamme Akadeemias ilmunud artiklile „Eesti teooria“).

Kindlasti on võimalik rääkida Eesti teadusfilosoofiast. 1960. aastate teisel poolel algatas Lembit Valt rahvusvahelises plaanis originaalse mõtteliste mudelite käsitlemise. Toimus paar konverentsi ja ilmus venekeelne kogumik. Kahjuks asi hääbus. Valt on ühes intervjuus vihjanud, et Marxil polnud niisugust mõistet nagu 'mudel'. Leninil küll oli, aga selles jäi siis ilmselt väheks. Rein Vihalemm jõudis õnneks nii poliitilise kui akadeemilise vabaduse ära oodata ja tutvustas oma vaateid ingliskeelsetes erialajakirjades viimastel aastatel innukalt ja aktiivselt. Eesti teadusfilosoofidel lasub täna kohustus Vihalemma tööd jätkata. Siin on materjali rohkem kui küll: teadusliku teadmise jaotus konstruktiivhüpoteetilis-deduktiivseks ja ajaloolis-kirjeldavaks liigitavaks, f-teaduse kontseptsioon (originaalne lahendus probleemile „Mis on teadus?“) ja kroonina

KOLLEEGI KOMMENTAAR



Tartu ülikooli filosoofia ja semiootika instituudi teadusfilosoofia dotsent
ENDLA LÕHKIVI

Peeter Mürsepp on Tartu filosoofide hea kolleeg pealinnas. Ta on Tartus väitekirju ja lõputöid retsenseerinud, olemes vastastikkü käinud esinemas üksteise

konverentsidel ja mõnigi Tartu teadusfilosoof on Peetriga koos artikleid kirjutanud. Hariduselt on Peeter matemaatik, kuid tema teadmised ja tänane uurimisvaldkond ulatuvad matemaatikafilosoofiast ja -ajaloost palju kaugemale. Kui tänapäeval paljud kiirustavad ühest kitsapiirilise projektist teise, leiab Peeter aega arutleda selle üle, mida üldse peaks teadusfilosoof tegema, mida on seni tehtud Eestis, Baltikumis, Euroopas ja maailmas ning mis tuleks kohe käsile võtta.

Tema reflekteerivad artiklid on kolleegide seas kõrgelt hinnatud; ja mitte ainult

kolleegide seas. Ta oskab ka laiemale publikule arusaadavalt ära seletada, milleks teadusfilosoofiat – või filosoofiat üldse – vaja on. Ma ei tea, kas see on kõrgete ametikohtade kogemus või pigem kaasasündinud anne, kuid millise kadestamisväärse rahu ja mõnusa huumoriga juhib Peeter konverentsidel ja koosolekutel mõnikord ülemäära kirglikuks kippuvat diskussiooni! Alati tasub hoolega kuulata tema rahulikku väljapeetud kõnesid ja ettekandeid, pole seni sattunud sellisele, kus poleks mõnda konksu või vigurit peidus olnud. •

Vihalemma elutöö kohal täiesti uut tüüpi teadus-filosoofiline realism, praktiline. Eesti teadusfilosoofia ei koosne siiski ainult Valdist ja Vihalemmast. Leo Näpinen on väga huvitavalt mõtestanud Ilya Prigogine'i lähenemist teadusele. Praegu teeb väga head tööd Endla Lõhkivi koos kolleegidega Tartu ülikoolis. Vaatluse all on feministlik teaduse mõistmine, aga rangelt filosoofilis-ratsionaalsest, mitte ideoloogilisest vaatepunktist.

Eesti filosoofiast saab kindlasti rääkida ka üldisemas plaanis, ja mitte ainult filosoofiast, vaid lausa Eesti teooriast, nagu Marek Tamm ja Kalevi Kull oma hiljutises ajakirjas Akadeemia ilmunud artiklis veenvalt näitavad. Eesti teooria vundament on kujunenud rikka ja tugeva saksa kultuuri alusel. Tänase seisuga otsime aga rohkem tuge ingliskeelsest maailmast. Selles asjaolus peitub ilmselt nii ohte kui ka uusi võimalusi. Tänapäeval ei pruugi kohaga seostumine enam nii palju tähendada, kui Eesti teooria kirjeldajad arvavad. Võib olla peame hoopis oma keelt senisest rohkem väärtustama.

Spekuleeriks veidi. Millest võiksid uurijad huvi tunda, kui nad 100–150 aasta pärast uuriksid Eestis tehtavat teadust?

Mis võiks olla Eesti teaduses niisugust, mis ka mitmesaja aasta pärast teadusajaloolastele huvi võiks pakuda? Mina otsiksin seda eelkõige geeniuringutest ja infotehnoloogiast, eriti sealt, kus viimane meditsiiniga kokku puutub. Samas on teadus valdkond, kus üllatused on teretulnud, ootamatud ja alati võimalikud. Võib-olla on ülejärmisel sajandil teadusfilosoofia lõppenud seetõttu, et f-teaduse kontseptsioon on kuulutatud ainukehtivaks lahenduseks demarkatsiooniprobleemile („Mis on teadus?“) ja ainsaks adekvaatseks teaduse olemust mõtestavaks lähenemiseks on tunnistatud praktiline realism. Samas, filosoofia ei tohiks ära lõppeda. Ka teadusfilosoofia mitte. Kui nii läheb, siis on kardetavasti ühiskonnas midagi tõsiselt korrast ära.

Olete teinud tänuväärset tööd teadusajaloo alal.

Olen juba pikka aega seotud teadusajaloo ja teadusfilosoofia Eesti ühendusega (TTEÜ), alates 2011. aastast esimehena, järgnedes selles ametis Jaak Aaviksoole. Minu põhiliseks algatuseks sellel positsioonil on uue rahvusvaheliselt eelretsenseeritava ajakirja Acta Baltica Historiae et Philosophiae Scientiarum käivitamine koostöös endise kolleegi Mait Taltsiga. Täna on ilmunud kolm aastakäiku (kuus numbrit). Publitseeritud artiklite autorite nimekirja pole põhjust häbeneda. Alates möödunud sügisest olen Balti teadusajaloo ja teadusfilosoofia ühenduse president. See on roteeruv ametipost, mis kestab kuni järgmise Balti teadusajaloo konverentsini. See üritus on kavandatud 2017. aasta maikuuks ja toimub Tartu ülikooli kui rahvusülikooli sajanda aastapäeva sündmuste raames, olles ühtlasi pühendatud taasavatud Tartu ülikooli esimese rektori Georges Frederic Parrot 250. sünniaastapäevale. Oleme koos TTEÜ juhatuse ja meie parima Parrot tundja Epi Tohvriga asunud konverentsi ette valmistama. Uuendustest seoses TTEÜ-ga veel niipalju, et 2014. aasta augustis

Filosoofia ei tohiks ära lõppeda.

Ka teadusfilosoofia mitte. Kui nii läheb, siis on kardetavasti ühiskonnas midagi tõsiselt korrast ära.

toimus Balti teadusajaloo konverents esmakordselt Helsingis. Soomlaste täieõiguslik kaasatõmbamine on ammu kõneks olnud. Nüüd lõpuks sai see realiseeritud. Kui võrdleme ennast naabritega, siis ka filosoofias peaksime eelkõige põhja poole vaatama. Tugevamat seisu selles valdkonnas kui Soomes pole vähemalt *per capita* kusagilt leida ja seda päris ülekaalukalt.

Mida vabal ajal teete – muusikat kuulate?

Kui saab, siis käin suusatamas, niipalju kui võimalik. Kui suusatada ei saa, siis ujumas. Passiivsema spordihuviga seoses ei häbene öelda, et olen jalgpallifanaatik. Huvitavad muidugi kõik jalgpalli suurturniirid, samuti Inglise jalgpalli kõrgliiga. Esikohal on aga kindlalt Eesti rahvuskondise käekäik. Hea meelega tegutsen maakodu juures metsas, kus kummalisel kombel on alati midagi korrastada, kuigi minu valduses on ainult pisike tukake.

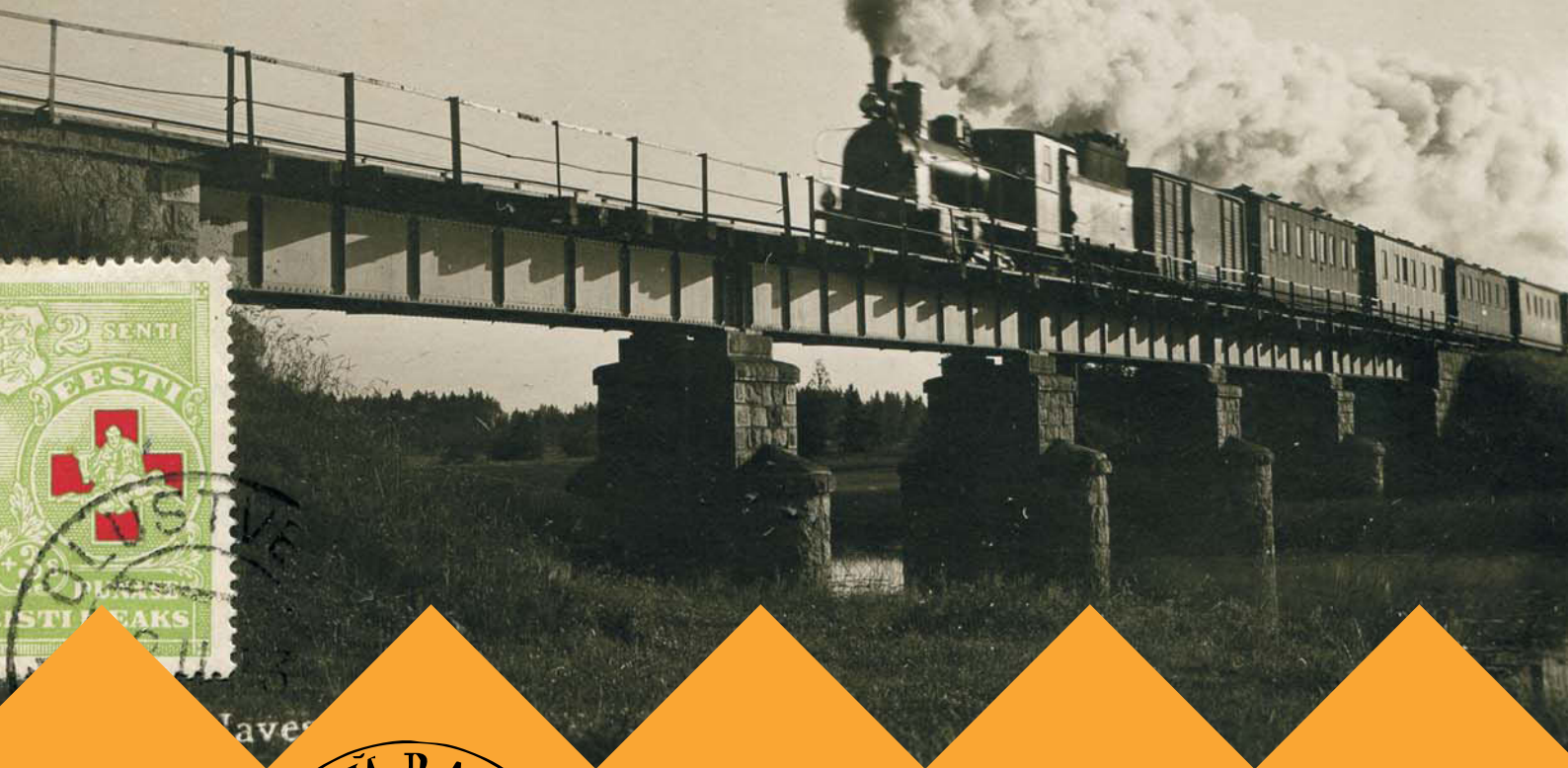
Olen progerokihuviline, aga viimasel ajal piirdub muusika kuulamine valdavalt kontsertide ja auto-raadioga. Ilmselt olen ajast maha jäänud, sest minu hinnangul tehti kõige huvitavam muusika ära 1970. aastatel. Mitte ainult progeroki osas. Leian, et näiteks ka äsjalahkunud David Bowie tegi oma parimad plaadid ikka tolsamal aastakümnel. Arvo Pärt on ka minu jaoks oluline ja huvitav, ning sugugi mitte sellepärast, et ta on rahvuskaaslane. Vähemalt nii mulle enesele tundub. •



Peeter Müürsepa mõtteid raamatulugemise ja e-maailma kohta loe lk 57.



EESTI RAHVA
MUUSEUM



TOSSUTÄKUGA MÖÖDA EESTIMAAD

NÄITUS TÄHISTAB 145 AASTA MÖÖDUMIST
ESIMESE RAUDTEELIINI AVAMISEST EESTIS (1870)
JA POSTIVEO ALGUSEST RAUDTEEL.

Näitus kajastab raudteeposti ajalugu jaamahoonetest tehtud postkaartide, raudteesildade, soomusrongide ja postivagunite fotode, raudteeliinide kaartide ja sõidudokumentide kaudu. Külastaja saab teada, mida tähendab „apelsiniraudtee“, ja sedagi, et raudteed paiknesid ka saartel. Filmilõigud aitavad ajas tagasi rännata ning lisaks saab näha spetsiaalselt selle näituse jaoks välja toodud unikaalseid rongimudeleid.



Näitus avatud 15. maini 2016 ERMi Postimuuseumis

Rüütli 15, Tartu / K-P 11-18

LEIDKEM EINSTEINI RÕNGAD!

Gravitatsioonilainete teoreetilisest ennustusest eksperimentaalse vaatluseni kulus ligikaudu sajand. Esimene üldrelatiivsusteooria paikapidavust kinnitav katse sooritati seevastu aastal 1919, kui päikesevarjutuse ajal tehtud pildid näitasid, et Päikese gravitatsiooniväli painutab endast lähedalt mööduvat tähevalgust. See-kord tutvustamegi, kuidas vabatahtlikud paindunud tähevalguse otsijad tänapäeval üldrelatiivsusteooria uurimisse panustavad.

Kinnitust on leidnud seaduspära, et kui valgus liigub massi poolt kõverdatud ruumis, põhjustab see suuremates mastaapides gravitatsiooniläätseid. Lihtsaim nendest, Einsteini rõngas, tekib, kui kaks galaktikat paiknevad Maalt vaadatuna täpselt teineteise taga. Kaugemal asuvast galaktikast lähtuv valgus moonduv lähemalasuva galaktika gravitatsioonivälja läbimisel, paistes Maal asuvale vaatlejale lähemalasuva galaktika ümber asetseva ringina. Nüüdseks on vaadeldud

väga erinevate kujudega gravitatsiooniläätseid nagu kaared, kaksik- ja neljakordsed kujutised jne.

Gravitatsiooniläätseid on astronoomide jaoks huvitavaid mitmel erineval põhjusel. Hoolimata moonutatud kujutisest võimaldavad need sellegipoolest uurida kaugemal asuvaid galaktikaid, mis on otsevaatluseks liiga tuhmid. Moonutuste alusel saab seevastu määrata massi jaotuse läätse endas, võimaldades seeläbi uurida varjatud aine struktuuri ja paiknemist.

Universum on piisavalt hõre selleks, et muuta gravitatsiooniläätseid harvaesinevaks nähtuseks (hetkel on neid teada pooletuhande ringis). Nüüdseks otsivad suuremahuliste taevaülevaadete andmestikest uusi läätse kandidaate nii arvutialgoritmid, professionaalsed astronoomid kui ka vabatahtlikud.

Hea näitena vaatas 37 000 külastajat hiljuti veebilehel Space Warps kaheksa kuuga läbi 430 000 kaadrit nn CFHTLS taevaülevaatest. Hawaii Suurel saarel, Mauna Kea mäel (4200 meetrit mere-

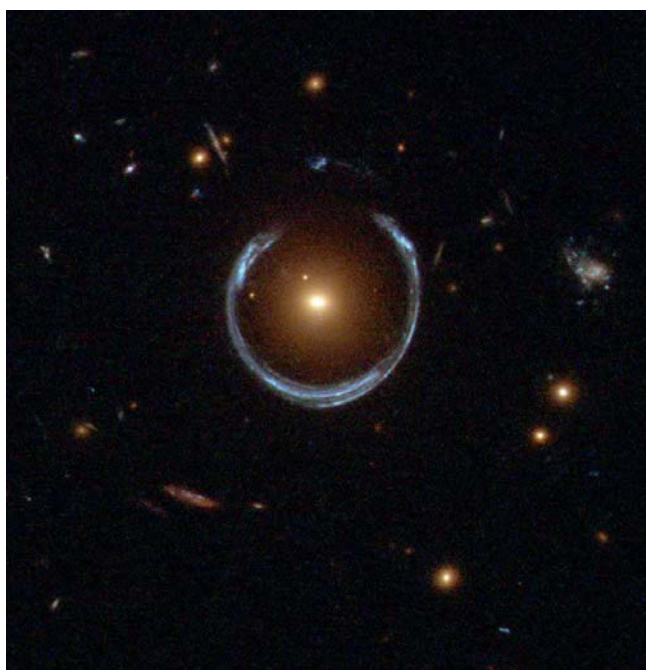
pinnast) asuva Kanada-Prantsusmaa-Hawaii ühistelestkoobiga tehtud andmestikust leiti 59 uut gravitatsiooniläätse kandidaati. Sama andmestik kammiti läbi ka arvutialgoritmidega. Tulemuste võrdlemisel selgus, et vabatahtlikud leidsid üles 65% automaatse pilditöötluse poolt tuvastatud gravitatsiooniläätsedest. Sealjuures märkisid arvutialgoritmid edukamalt ära heledate galaktikate ümber asuvaid tuhmi läätseid. Vabatahtlikud leidsid seevastu üles oluliselt mitmekesisema gravitatsiooniläätsede kogumi, hõlmates nii erineva tüüpi ja orientatsiooniga galaktikaid kui ka mitmesuguse värvi, kuju ja suurusega läätsekujutisi.

Hetkel on veebilehel Space Warps uurimiseks valim CFHTLS-i andmestiku „piiripealseid“ juhtumeid, kus kasutajate senised arvamused (iga kaadrit näidatakse vähemalt kümnele vabatahtlikule) lahku lähevad. Enne klassifitseerimist on kasulik heita pilk peale leheküljel asuvatele näidetele nii leitud gravitatsiooniläätsedest kui ka vale-



positiivsetest näidetest (nt optiliste moonutustega eredad tähed, liikuvad asteroidid, juhuslikult kaadrisse satunud lennukid). Kuna gravitatsiooniläätseid on harvaesinevad nähtused, lisatakse teleskoobiandmetele ka simuleeritud kaadreid, mis sisaldavad nii läätseid kui ka valepositiivseid nähtusi. See võimaldab hinnata vabatahtlike klassifitseerimise täpsust ning anda neile vahetut tagasisidet.

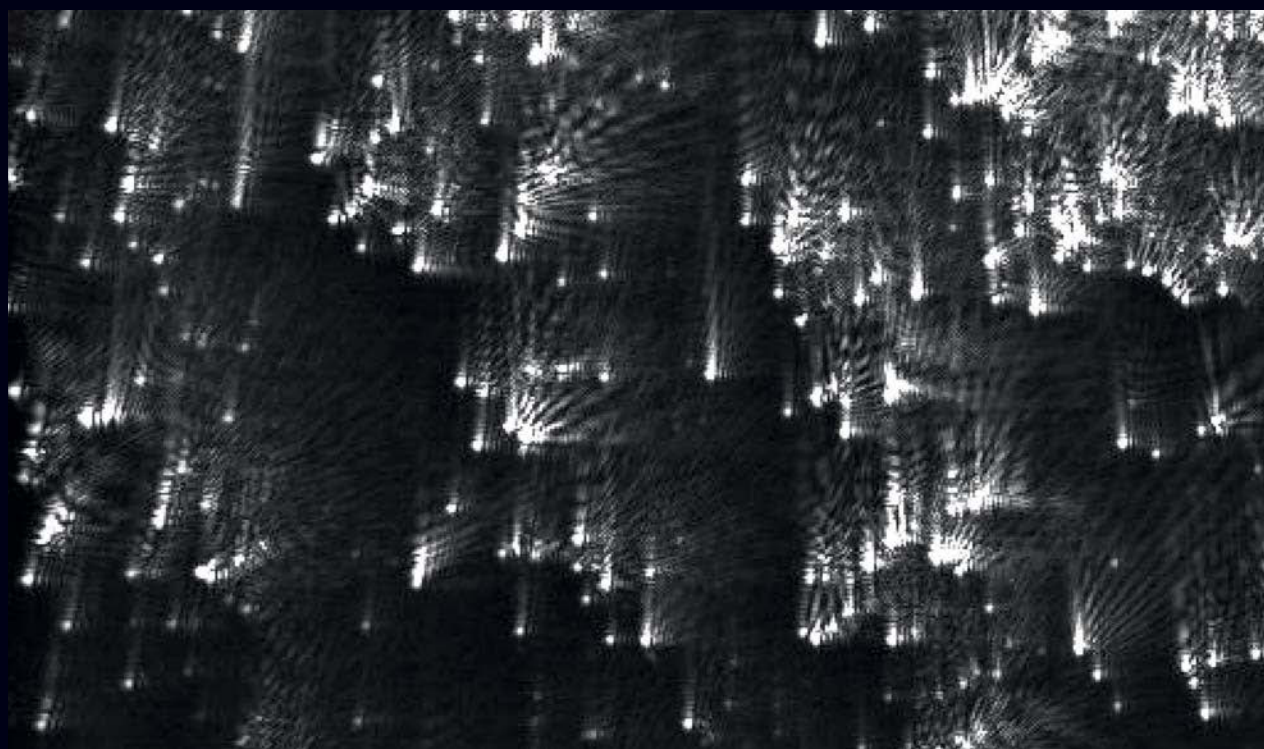
Esmajoones tasub aga meeles pidada, et nii mõnigi kord ei ole keegi peale veebilehe külastaja ekraanil kujutatavat enne vaadanud. Seetõttu on lisaks gravitatsiooniläätsede märkimisele Space Warpsis ka eraldi nupp kaadri „meelde jätmiseks“, et kummalistele juhtumitele näiteks foorumis tähelepanu juhtida. Nagu varem mainitud, tuvastab hästi treenitud arvutialgoritm etteantud kujuga ja kindlat tüüpi gravitatsiooniläätseid vabatahtlikest küll edukamalt, kuid jääb hätta justnimelt uute, tundmatut tüüpi objektide puhul! •



🔭 Vasakul: Hubbe'i kosmoseteleskoobi kõrglahutusega ülesvõtte peaaegu täielikust Einsteini rõngast LRG 3-757 (Allikas: NASA astronoomia päevapilt).

🔭 Paremal: kaks näidiskaadrit CFHTLS-i andmestikust. Ühel neist on Einsteini rõngas, teisel jällegi aktiivse tähetekkega galaktika (valepositiivne). Täiendavad vihjed gravitatsiooniläätse leidmiseks aadressil <http://spacewarps.org>.

✍️ Jürgen Jänes on arvutusbioloogia doktorant Cambridge'i ülikoolis, varem uurinud ka iseõppivate algoritmide kasutamist Gaia kosmoseteleskoobi andmete analüüsimisel.



autoriõigus MTÜ Loodusajakiri

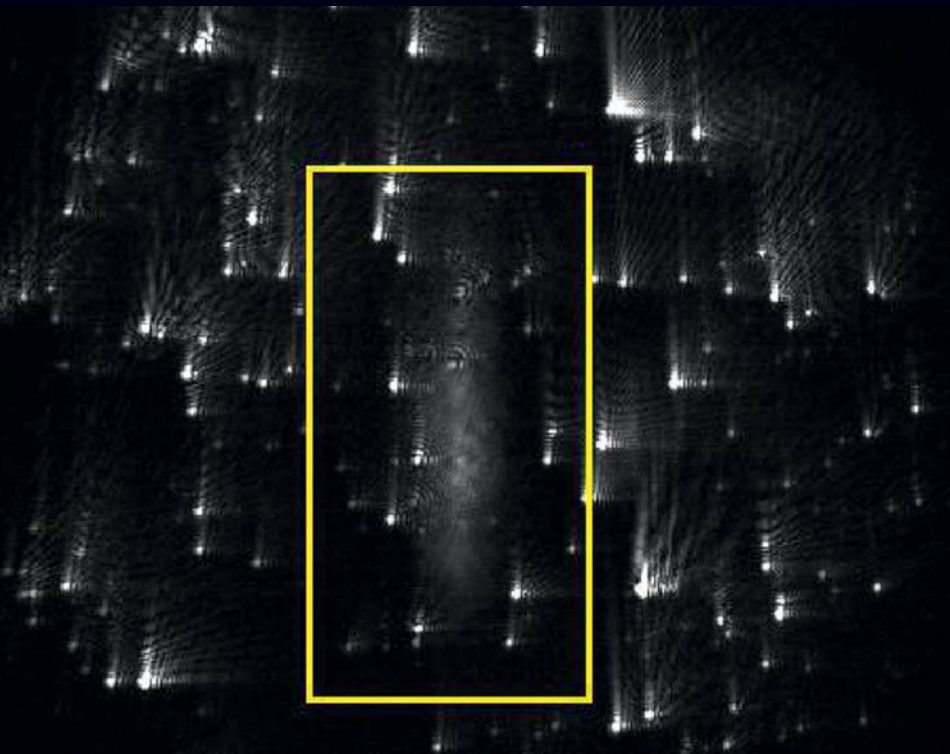


Heli Lukner TOLMUOSAKESTELT HAJUV VALGUS

Töötasin Saksamaal Max Plancki valgusteaduse instituudis järeldoktorantuuris kaks aastat uudse meetodi kallal, mõotmaks ülilühikeste valgusimpulsside ajalist kestvust. Kuna mõõdetava signaali spekter oli lai ehk sisaldas väga palju erinevaid värve, piisas selle lahutamiseks väga väikesest ja hõredast difraktsiooni-võrest. Selliseks võreks sobis tugeva valgusvälke mõjul tekkiv interferentsmuster kui ajaline võre klaasis, mis käitus ühtlasi ka katikuna.

Uurimaks ajaliselt võrelt lähtuvat signaali, kujutasime võre läätse abil kaamerale. Algul tekitasime võre ränikarbiidis (SiC), millest lähtus tugev signaal (pilt ülal paremal). Sellel on näha vaid triibuline muster ehk võre ise. Teistes klaasides oli signaal väga nõrk, selle nägemiseks suurendasime kaamera tundlikkust.

Leidsime signaali, kuid ühtäkki muutusid hoolikalt puhastatud klaasi pinnal justkui erdateks tähtedeks ka kõige pisemad tolmu-kübemed ja täkked. (Ülejäänud fotod.)



Tekkinud lummas vaatepilt oli tegelikult ebasoovitav nähtus. Vasakpoolsel ülemisel kaadril on klaasi pind fookusest väljas, sellele viitavad sõõrjad moodustised tolmuosakeste ümber. (Pildi vasakus servas on näha kahjustus kaamera pinnal.) Alumistel kaadritel on pind fookuses. Vaadeldavad sabad täppide taga muutuvad nähtavaks tänu tugevale ülesäritusele ning viitavad sellele, et kujutava läätse joondus ei olnud ideaalne. Alumisel parempoolsel fotol, kollase ristküliku sees, on signaal, mida otsisime.

Ajalise võre tekitas intensiivne laserkiir lähinfrapunases, so lainepikkusega 800 nanomeetri ümbruses. Signaaliks oli selle kordistatud signaal ehk teine harmoonik 400 nanomeetri ümbruses. Läätsel abil kujutati uuritava materjali pind kaamerasse (Thorlabs DCC1240M), ruudukujulise piksli küljepikkusega 5.3 mikronit.



Tükike Austraalia Põhjaterriitoriumil
Tivi saatel elavast tivi rahvast.
Tivi rahvaarv küünib 2500 inimeseni.

ANDRUS MÖLDER

ALLOWRIEST LÄBI NGAANYATJARRAKU MOOROSSE

kuidas elavad Austraalia põliselanikud

Austraalia on suurema osa maailma jaoks kauge paik ja sealsetest siseriiklikest protsessidest kirjutab rahvusvaheline massimeedia üpris vähe. Ometi on seal viimastel aastatel toimunud muutused, mida võiks paljudele riikidele eeskujuks tuua. Veel 30 aastat tagasi käitus Austraalia võim Austraalia algasukatega üsna ülbelt ja rassistlikult. Nüüdseks on olukord aga kardinaalselt muutunud. Praeguste protsesside jätkudes on juba mõne aasta pärast enam kui pool Austraalia territooriumist tagastatud põliselanikele!

autoriõigus MTÜ Loodusajakiri

Eesti keeles on Austraalia ja Tasmaania saare põlisasukaid nimetatud traditsiooniliselt aborigeenideks. Sõna *aborigeen* (inglise *aboriginal*) on inglise keeles kasutusel olnud hiljemalt 16. sajandist ja tähistab „algset asukat, kõige varasemalt teada olnut“. See sõna võeti inglise keelde ladinakeelsest terminist *aborigines*, mis tuleneb sõnadest *ab* (kust kohast, alates) ja *origine* (pärit). Austraalia põliselanike kohta hakkasid inglased sõna aborigeen kasutama juba aastal 1789, kusjuures sõnal oli algusest peale halvustav kõrvaltähendus. Tegelikult ei ole aborigeen Austraalia põliselanike kohta kuigi õnnestunud nimi, sest aborigeenid on kõik põliselanikud ükskõik millises maailma nurgas. Ka eestlased Eestis on

põhimõtteliselt aborigeenid. Seetõttu on loos nimetust aborigeen välditud ja selle asemel kasutatud sõnu *põliselanik*, *põliskasukas* või *algasukas*.

Kolonistid külvavad surma

Meresõitja ja maadeavastaja James Cook kuulutas 1770. aastal Austraalia idaranniku Suurbritannia omaks ja nimetas selle Uus-Lõuna-Walesiks. Samas on teada, et Cooki kontaktid Austraalia põliselanikega olid täiesti rahumeelsed.

Euroopast pärit kolonistide esimene negatiivne mõju Austraalia algasukatele oli mitmesuguste nakkushaiguste edasiandmine, kusjuures põliskasukatel ei tekkinud nende haiguste suhtes immuunsust ja nad olid neile eriti vastuvõtlikud. 18. sajandi lõpus ja 19. sajandi esimesel poolel olid põliselanike

peamiseks surma põhjustajaks rõuged, mille tulemusena surid neist ilmselt enam kui pooled. Mõnede rahvaste arvukus vähenes selle haiguse tõttu aga isegi rohkem kui 90 protsenti!

Muudest haigustest olid laastavad tuberkuloos, gripp ja leetrid. Haigused levisid eriti kiiresti piirkondades, kus algasukate asustustihedus oli suurem. Seevastu sisemaal, väga hõreda asustusega kõrbealadel, jäi nakkushaiguste levik minimaalseks.

Lisaks töid kolonistid kaasa ka suguhaigusi. Viimased olid põliselanike jaoks eriti hävitavad ning vähendasid märgatavalt nende viljakust ja sündivust.

Kolonistide teine hukatuslik mõju oli see, et põliskasukatele võeti ära maa ja veeressurs. Kuna põliselanikud ei tundnud maaomandi mõistet, oli neid lihtne kasutatavast maast ilma jätta.

ROHELISE MANDRI PÕLISASUSTUSE LUGU



ALAMY / VIDA PRESS

Austraalia põliselanikud jõudsid Austraaliasse ilmselt vähemalt 50 000 aastat tagasi. Austraalia vanimad inimese säilmed on leitud mandri kaguosast Mungo järve lähedalt. Nn Mungo mehe (*Mungo Man*) vanust hinnatakse 42 000 aastale. Samas on DNA-analüüs näidanud, et Mungo mees ei ole geneetiliselt seotud Austraalia praeguste algasukatega. Geneetiliselt on paljud Austraalia põliselanikest lähedased Paapua-Uus-Guinea ja Filipiinide elanikele, aga ka näiteks India elanikele.

Mõnel pool Austraalias tegeleti surnute tuhastamisega juba enam kui 25 000 aastat tagasi. Võimalik, et see komme on Austraalias olnud vanem kui kusagil mujal maailmas. Umbes 20 000 aastat on vanust aga Austraalia vanimatel inimkätega tehtud koopamaalingutel.

Põliselanikud tegelesid sajandeid valdavalt jahipidamise ja korilusega. Enamik neist olid pooleldi rändava eluviisiga, kuid mõned rahvad olid paiksed ja tegelesid põllumajandusega. Põliskasukate kombed varieerusid suures ulatuses sõltuvalt sellest, millises kliimaatilises piirkonnas elati. Nii näiteks ei teadnud enamus sisemaal algasukatest midagi kalapüügist, samas kui rannikul ja suurte jõgede ääres elasid osavad kalapüüdjad.

Mõned rahvad kasutasid jahikaaslasena Austraalia metsikut koera dingot. Torrese

väina saartel oli kodustatud siga. Teisi koduloomi Austraalias enne eurooplaste saabumist ei tuntud. Põliselanike toit sõltus piirkonna looma- ja taimeriigi rikkusest. Muuhulgas jahiti metssigu, kanguruid, emusid, vombateid, varaane, linde, aga ka putukaid, näiteks nn meesipelgaid ja mõnede ööliblikate vastseid.

Peamine jahirelv oli oda. Mõned rahvad kasutasid viskerelvana bumerangi. Mõne oletuse kohaselt olid Austraalia põhjaosa rahvad kaubavahetuses Indoneesia saarestiku Sulawesi saare lõunapoolsete rahvastega.

Algasukate arv inglaste saabumise ajal ei ole täpselt teada. Need, kes püüavad valgete kolonistide põliselanike vastaseid kuritegusid näidata võimalikult väiksena, väidavad põliskasukate arvukuks olnud 315 000. Samas mõned ajaloolased, kes ei püüa kolonistide tegusid ilustada, väidavad, et põliselanikke oli siis ilmselt 1,25 miljonit ehk pea kaks korda nii palju kui kaasajal.

Enne inglaste saabumist elasid algasukad kõige tihedamini Austraalia kaguosas Murray jõe ümbruses. Mandri põhjarannikul oli põliskasukate asustustihedus suurem Carpentaria lahest lääne pool. Teisalt suutsid Austraalia põliselanikud kohaneda eluga ka rasketes kõrbetingimustes. Tänu sellele oli kogu Austraalia vähemal või suuremal määral inimasutusega kaetud. •

Kõrbelise Kesk-Austraalia piirkonna põliselanikul on käsil traditsiooniliste rituaalide tarvis tehtavate kehamaalingute jaoks ookeri jahvatamine.

Veel aastal 1788 kuulus kogu Austraalia sealsetele põliselanikele.

Kõige kiiremini kaotasid oma maa Austraalia kagurannikul elanud rahvad. Paljude põlisrahvaste jaoks oli maa ja vee kui traditsioonilise toidu hankimise allikate kättesaamatuks muutumine fataalsete tagajärgedega, ja inimesed surid lihtsalt nälga.

Maata jäämisel oli väga negatiivne mõju ka algasukate kultuurilisele ja vaimsele maailmale, kuna enam ei saanud nad läbi viia igapäevaseks heaoluks hädavajalikke traditsioonilisi rituaale.

Mitmel pool Austraalias surid põliselanikud ka otseselt kolonistide vägivalda tõttu. Hulgaliselt esines algasukate toidu- ja veevarude mürgitamise juhtumeid. Mitmel pool panid uus-asunikud toime ka suisa massimõrva. Neist üks tuntumaid on 1884. aastal toimunud enam kui kaheksa kalkadooni rahvusest inimese tapmine Queenslandi edelaosas tänapäeva Mount Isa linna lähistel.

Hävitavalt mõjusid põliselanikele ka kolonistidelt saadud alkohol, tubakas ja oopium. Erinevalt teistest kunagistest laastavatest teguritest on mõnuainete probleem jäänud põlisasukate seas teravaks ka 21. sajandil.

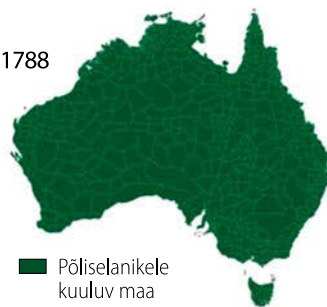
Eriti rängalt puudutas kolonistide tulek Tasmaania saare elanikke. Juba 1870. aastaks olid peaaegu kõik saare algasukad (keda oli ilmselt olnud kuni 15 000) välja surnud. Hävimisele eelnes 1820. aastate keskpaigast kuni 1832. aastani kohalike visa vastuhakk kolonistide tegevusele. Sel perioodil toimunud sõda tunneb ajalugu Musta sõja (*Black war*) nime all.

Ümberasustamisega assimileerimine

1870. aastate lõpuks oli kogu Austraalias harimiskõlblik maa põliselanikelt ära võetud ning viimased olid jäänud elama vaid maadele, mida kolonistid pidasid elamiskõlbmatuks. Väga paljud põlisasukad olid sunnitud töötama valgete kolonistide heaks, kusjuures sageli ei makstud põliselanikele töö eest mitte raha, vaid neile anti vähesel määral toitu ja riideid, et nad saaksid kuidagi elus püsida.

Aastaks 1900 oli algasukate arv

1788

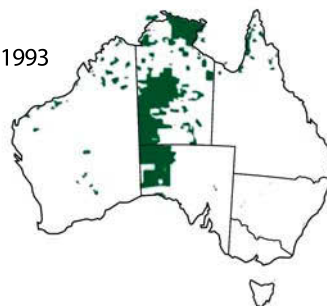


Põliselanikele kuuluv maa

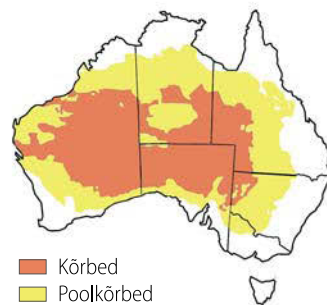
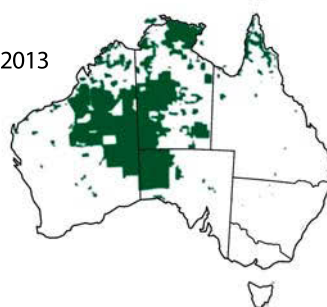
1965



1993



2013



Kõrbed
Poolkõrbed

Põliselanikele kuuluv maa ning Austraalia kõrbealad.

vähenenud hinnanguliselt 93 000-ni. Samas ei saa seda numbrit võtta täie tõena, sest tol ajal oli mitmes Austraalia piirkonnas põliselanikel ja kolonistide järglastel veel vähe kontakte. Nii ei ei saa põlisasukate arv täpsemalt teada olla. 1933. aastal oli algasukaid

1960. aastate keskpaigaks ei kuulunud Austraalias ja Tasmaania saarel põliselanikele enam mitte ühtegi ruutkilomeetrit maad.

järele ainult 74 000, seejärel hakkas nende arv suurenema.

Teise maailmasõja järel jäid eeskätt Austraalia põhjaosa põliselanikest põlütöölised jätkuvalt sunnismaisteks. Nad ei olnud vabad lahkuma ega tööd valima ning lisaks viletsale toidule maksti neile naeruväärselt vähe palka. Igasugune põlisasukate vastuhakk suruti politseioperatsioonide käigus aga julmalt maha.

20. sajandi keskpaigas asustati paljud põliselanikud nende tahte vastaselt kõrbeala hajusatest väikeküladest ümber suurematesse asulatesse. Sageli paiknesid need algasukate varasematest kodudest enam kui tuhande kilomeetri kaugusel. Ametlikult väideti ümberasustamise eesmärgiks olevat põlisasukatele paremate elutingimuste loomine, kuid tegelikkuses oli eesmärgiks nende täielik assimileerimine. Suuremates asulates valgete inimeste keskel elades unustasid põliselanikud kiiresti esivanemate kultuuri-traditsioonid ja keele.

Põliselanikena määratlemine

Põliselanikuna määratlemine toimus reeglina kolmeastmeliselt. Esiteks oli oluline geneetiline päritolu, mis paraku võis olla ametlikult tõendamatult. Teiseks oli oluline inimese enesemääratlus ning kolmandaks inimese põliselanikuna omaksvõtmine kogukonna poolt. Juhul, kui vähemalt üks kolmest tingimusest oli täitmata, ei saanud inimene end põlisasukana määratleda. 1995. aastal võeti vastu otsus, mille kohaselt iga konkreetse juhtumi eripäradest tulenevalt võis inimest määratleda põliselanikuna ka juhul, kui ta ise end algasukana määratleb, või kui seda teeb lisaks temale endale ka kogukond. Selle tulemusena kasvas ametlikult põliselanikuks hinnatud inimeste arv 1991. ja 1996. aasta rahvaloenduste vahel enam kui 30 protsenti.

Alates aastast 1869 kuni 1970. aastateni loeti Austraalias kuni 12-aastane laps, kelle esivanemate seas oli põliselanikke kuni veerand, automaatselt



ti. Põliselanike osatähtsus Austraalias on viimastel aastatel pidevalt kasvanud. Austraalia esimese järgu administratiivüksustest oli 2011. aastal algasukaid Uus-Lõuna-Walesi osariigis 208 476, Queenslandi osariigis 188 954, Lääne-Austraalia osariigis 88 270, Põhja-territooriumil 68 850, Victoria osariigis 47 333, Lõuna-Austraalia osariigis 37 408, Tasmaania osariigis 24 165 ja pealinna alal 6160. Kõige suurema osatähtsuse (32,48 protsenti) elanikkonnast moodustasid põliselanikud Põhja-territooriumil. Ülejäänud piirkondades oli põlisasukate osatähtsus väga väike, olles Tasmaanias 4,88, Queenslandis 4,36, Lääne-Austraalias 3,94, Uus-Lõuna-Walesis 3,01, Lõuna-Austraalias 2,34, pealinna alal 1,72 ja Victorias vaid 0,88 protsenti.

Omaette grupi Austraalia põliselanikest moodustavad Austraaliat Uus-Guinea saarest lahutava Torrese väina saarte (enam kui sada saart) ligi 50 000 algasukat. Saarestiku idaosas elavad inimesed, kes kuuluvad kultuuriliselt ja geneetiliselt melaneeslaste hulka. Nad räägivad paapua keelte hulka kuuluvaid keeli. Saarestiku keskosas ja läänepoolsetel saartel räägitakse aga keeli, mis kuuluvad Austraalias kõneldavate pama-njunga keelte hulka.

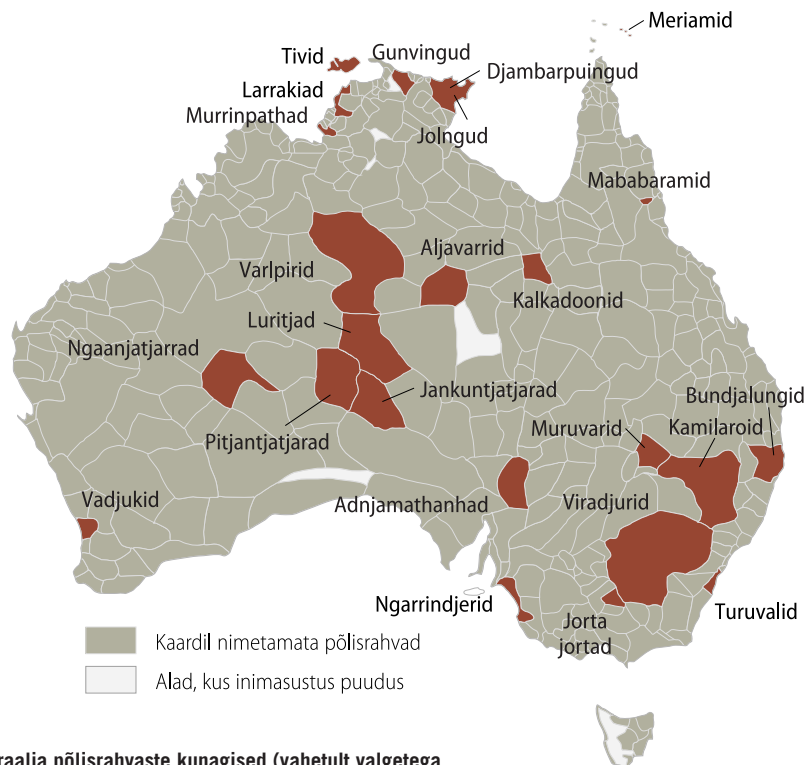
Põliselanike osatähtsus on kõige suurem piirkonnas, mida sisserändajad

n-õ valgeks. Sellised lapsed võeti põlisasukate peredest jõuga ära ja viidi kohta, mida nende vanematele teada ei antud. Laste äravõtmist teostasid võimuesindajad ja kirikutegelased. Äravõetud lapsi on hakatud ühiselt nimetama „varastatud põlvkondadeks“ (*Stolen Generations*). Mõned Austraalia juristid ja inimõigusaktivistid on laste massilist jõuga äravõtmist nimetanud ühemõtteliseks põlisasukate vastu toime pandud genotsiidiks. 2008. aastal palus Austraalia föderaalvalitsus põliselanikelt selle pikaajalise jõhkra kuriteo pärast vabandust. Kuna vabandus ei sisaldanud mingit lubadust kompensatsiooniks, ei jäänud paljud algasukad sellega rahule.

Viimaste aastakümnete jooksul on hoogustunud Austraalia põliselanike abiellumine mittepõliselanikega. Selliste (nii juriidiliste kui ka sisuliste) abielude osatähtsus algasukate kõikide abielude seas oli 1986. aastal 46 ja 1991. aastal 51 protsenti, kuid aastal 2006 oli see juba 71 ja aastal 2011 74 protsenti! Eriti suur on segaabelude osatähtsus pealinna piirkonnas, kus see on koguni pea 90 protsenti. Samas peaaegu 80 protsenti segaabeludes sündinutest määratlevad end täiskasvanuks saades Austraalia põliselanikena.

Põliselanike osatähtsus kasvab

2011. aasta rahvaloenduse andmetel elas Austraalias kokku ligikaudu 670 000 põlisasukat. Nad moodustasid Austraalia elanikkonnast 3,11 protsen-



Austraalia põlisrahvaste kunagised (vahetult valgetega kokkupuute-eelsed) ligikaudsed paiknemisalad.

ei ole raskete keskkonnatingimuste tõttu eriti elamiskõlblikuks pidanud.

Ligikaudu 1,35 miljoni km² suurune Põhjaterriitorium on olulises osas kõrb. Piirkonna kahest suuremast kõrbest (Tanami ja Simpsoni) jääb Põhjaterriitoriumile kokku enam kui 300 000 km² ning ka Suurest Liivakõrbest jääb üle 70 000 km² Põhjaterriitoriumi piiridesse. Seejuures peetakse Tanami kõrbe maailma üheks isoleeritumaks paigaks. Põhjaterriitoriumi keskmine sademete hulk on lõuna- ja kaguosas alla 300 mm aastas ja mõnel pool isegi vähem kui 150 mm aastas. Sealne seni mõõdetud temperatuurirekord pärineb osariigi lõunaosast Aputulast (kus elab kokku ligi 250 inimest neljast põlisrahvast) ja on 48,3 °C. Keeruliste

kliimaatiliste tingimuste tõttu oli Põhjaterriitoriumi keskmine asustustihedus 2011. aasta rahvaloenduse andmetel vähem kui 0,16 inimest km² kohta. Ka Lääne- ja Lõuna-Austraalias on põliselanike osatähtsus suhteliselt suur raskete kliimaatiliste tingimustega kõrbealadel, sh Suures Victoria körbes, Suures Liivakörbes, Gibsoni körbes, Väikeses Liivakörbes ja Strzelecki körbes.

Maast ilma ja uuesti maaomanikuks

Veel aastal 1788 kuulus kogu Austraalia sealsetele põliselanikele. Seejärel hakkas algasukatele kuuluma maa pindala järjest vähenema, sest Euroopast pärit kolonistid ja nende järglased võtsid põlisasukatelt maa lihtsalt ära. 1960.

aastate keskpäigaks ei kuulunud Austraalias ja Tasmaania saarel põliselanikele enam mitte ühtegi ruutkilomeetrit maad. Viimastel aastakümnetel on õnneks algasukatele järjest rohkem maad tagasi antud (vt joonist). 2014. aasta keskpäigaks kuulus Austraalias põlisasukatele pea 1,7 miljonit km², mis moodustab Austraaliast veidi üle 22 protsendi. Austraalia erinevates piirkondades on neile kuuluva maa osatähtsus väga erinev. Suhteliselt suur on see Põhjaterriitoriumil ja Lääne-Austraalias. Samas kuulus aastal 2010 algasukatele Victoriast ainult 0,05, Tasmaaniast 0,06 ja Uus-Lõuna-Walesist 0,1 protsenti.

Enamus põliselanikest ei ela kaasajal siiski neile kuuluvatel maadel.

PITJANTJATJARAD

Pitjantjatjara keelt kõneldakse Lõuna-Austraalia loodeosas, Põhjaterriitoriumi edelaosas ja Lääne-Austraalia idaservas kõrbealal. 15 aastat tagasi ei osanud 80 protsenti pitjantjatjara kasutajatest ühtegi teist keelt. Aastatel 2006–2011 kasvas selle keele kasutajate arv pea kolmandiku võrra. Pitjantjatjarad nimetavad end ise valdavalt anangu, mis tähendab 'inimesed'. Pitjantjatjara keel kuulub pama-njunga keelteperekonna vati keelte lääne-körbe keelterühma. Paljud keeleteadlased peavad seda keelt üksnes lääne-körbe keele dialektiks. Austraalia pikim ametlik kohanimi sisaldab esimesena pitjantjatjara keelset sõna ja on Mamungkukumpurangkuntjanya Hill (asub Lõuna-Austraalias), mis kokku tähendab 'mägi, kus kurat urineeris'.

Esimesed kokkupuuted kolonistidega olid pitjantjatjaradel 1873, mil üks ekspeditsioon otsis sobivat marsruuti Austraalia läänerrannikuni välja ehitatava telegraafilini jaoks. Aastal 1921 loodi Lõuna-Austraalia loodeosas 56 721 km² suurune põliselanike reservaat (*North-West Aboriginal Reserve*), kus peamised elanikud olid pitjantjatjarad. 1920. aastate, samuti ajavahemiku 1956–1965 rasked püüad sundisid paljusid Suures Victoria körbes ja Gibsoni körbes elanud pitjantjatjarasid (ja nende läänepoolseid naabreid ngaan-jatjarasid) rändama toidu ja vee otsingul ida poole. Selle tulemusena jõudsid nad endale lähedase rahva jankuntjatjarade aladele. Osa neist jäi uude kohta

paikseks ning segunes jankuntjatjaradega.

Pitjantjatjarasid sunniti 1950. aastatel oma elukohast lahkuma, sest Ühendkuningriigi soovis Lõuna-Austraalia lääneosas Maralingas korraldada tuumakatsetusi (aastatel 1956–1963 korraldati seal 7 tuumakatsetust). Osa pitjantjatjaradest haigestus ja suri toimunud katsetuste tõttu.

Lõuna-Austraalia loodenurgas garanteeriti pitjantjatjaradele 1981. aastal õigus 102 650 km² suurusele maale (selle ala lääneosas jäi 1921. aastal loodud põliselanike reservaat). Maralingas anti pitjantjatjaradele 1984. aastal tagasi peaaegu 81 000 km² ja 2004 enam kui 21 000 km² maad. See tähendab, et kokku on neile (kui arvestada sisse ka alad, mida kasutatakse koos lähedaste sugulasrahvastega) viimastel aastakümnetel tagastatud ligi 205 000 km² maad. Pitjantjatjarade ajaloolisel alal asub Austraalia üks tuntumaid loodusobjekte Uluru (348 m kõrgune ja 9,4 km ümbermõõduga tilliidist monoliit), mis on pitjantjatjarade jaoks nii maailma kui ka kultuuri keskpunkt ja väga püha tähendusega. Lisaks on nende alal ka teine kuulus pühapaik Kata Tjuta (26 tilliidist küngast 22 ruutkilomeetril, millest kõrgeimal on suhtelist kõrgust 545 m).

1981. aastal tagastatud maa-alal ehk Anangu Pitjantjatjara Yankunytjatjara (APY) elavad pitjantjatjarad koos ngaan-jatjarade ja jankuntjatjaradega. 2011. aasta rahvaloenduse andmetel oli seal ainult 2440 elanikku, mis tähendab, et keskmine asustatus on vähem kui 0,024 inimest km²

kohta. Ka piirkonna suuremates asulates elab alla 400 inimese. Ligi 86 protsenti elanikest on põliselanikud. Seejuures peaaegu 80 protsendil elanikest on koduseks keeleks pitjantjatjara ja 7 protsendil jankuntjatjara keel.

Piirkonna elanike oluliseks sissetulekaallikaks on turism. Sealne mediaansissetulek on vähem kui pool Austraalia kui terviku elanike omast. APY kagunurgas on aastakümneid kaevandatud opaali. Piirkonna loodeosas arvatakse aga olevat suured nafta- ja mineraalide varud. APY põliselanikud ei ole aga uute kaevanduste rajamisest kuigivõrd huvitatud, kartes nende negatiivset mõju looduskeskkonnale ja püha paikadele.

Pitjantjatjara keelt on võimalik mõnedes põlisasukate koolides õppida. See keel on Austraalia algasukate keelte seas üks vähesteid, mida ei peeta väga suures väljasuremisohus olevaks. Enamik pitjantjatjara keele oskajatest ei oska ühtegi teist keelt. Pitjantjatjara keele kirjaoskus selle rahva liikmete seas on 70 protsenti. Välja on antud ka pitjantjatjara-inglise sõnastik.

1984. ja 2004. aastal tagastatud maadest 2006. aastal moodustatud 102 900 km² suurune ala Maralinga Tjarutja on peaaegu inimtühi – 2011. aastal elas seal ainult 73 inimest ehk keskmine rahvastikutihedus oli vähem kui 0,001 in/km². Seejuures on piirkonna rahvaarv kahenev, sest veel 2006 elas seal 105 inimest. Piirkonna elanikud on valdavalt lõunapoolsed pitjantjatjarad. •

Seal elab neid vaid umbes 100 000 ehk ligi 15 protsenti. Samas on põliselanikele kuuluvate maade elanikest üle 80 protsendi nende omanikud. Pea kolmandik algasukatest elab kaasajal suuremates linnades, koondudes eriti Victoriasse, Lõuna-Austraaliasse ja Uus-Lõuna-Walesi.

Peaaegu veerand põliselanikest elab isoleeritud piirkondades, mis jäävad suurematest asulatest väga kaugemale. Põlisrahvaste kogukonnad Austraalia kõrbete piirkonnas on enamasti väga väikesed, koosnedes 20–300 inimesest. Sellistes asulates on enamasti ka kaasajal olemas üksnes kõige hädapärasem taristu, mis on vajalik ellu jäämiseks. Seejuures on põliskasukate asulad ka üksteisest väga kaugel.

Juhul, kui hüpoteetiliselt kõik praegused ja lähiajal tõenäoliselt tehtavad maa tagastusnõuded (mille kohta eitav vastus ei ole ette teada) saavad rahuldatud, peaks põliselanikele tulevikus kuuluma 70 protsenti Austraalia territooriumist ning nendel aladel peaks elama ligi 40 protsen-

ti algasukatest. Samas on ka sel juhul põlis-asukate oma valdavalt vilets viljatu maa, mis suures osas on kõrb või poolkõrb.

Põlisrahvaste kaitsealad

Huvitava erijuhtumi põliselanikele kuuluvast maast moodustavad nende maa-alal asuvad kaitsealad ehk ametliku nimetusega *Indigenous Protected Area*. Need kaitsealad on loodud ja väljakuulutatud kokkuleppel põlisrahvastega ning Austraalia võimud tunnistavad neid ametlikult Austraalia kaitsealade kogumi osana. Kaitsealade eesmärk on kaitsta looduslikku ja kultuurilist mitmekesisust, säilitades loodusvarade säästliku kasutamisega neis piirkondades (põliselanike) elutegevust. 2014. aasta keskpaigas oli Austraalias umbes 60 algasukatele kuuluvat kaitseala kogupindalaga üle 480 000 km². Nende kaitsealade maa-alad moodustasid veidi üle kolmandiku Austraalia kõikidest kaitsealadest ja 6,2 protsenti Austraalia kogupindalast.

Esimene selline kaitseala loodi

1998 Lõuna-Austraalias adnjamathanha rahva alal Nantawarrinas (580 km²). Suurima pindalaga põliselanikele kuuluv kaitseala on Põhjaterriitoriumil asuv Lõuna-Tanami (101 600 km²), kuhu kuulub oluline osa Tanami kõrbest. Pindalalt järgnevad Lääne-Austraalias asuvad Ngaanyatjarra (98 000 km²), Birriliburu (66 000 km²), Põhjaterriitoriumil asuvad Põhja-Tanami (40 000 km²), Balanggarra (koos vealaga edaspidi 26 000 km²), Lääne-Austraalias asuv Karajarri (esialgu 24 800 km²), Queenslandis asuv Thuwathu/Bujimulla (üle 17 000 km²), Lääne-Austraalias asuvad Warlu Jilajaa Jumu (16 000 km²) ja Dambimangari (üle 14 000 km²) ning Põhjaterriitoriumil asuv Warddeken (13 940 km²). Suuremad kaitsealad paiknevad peaaegu eranditult kõrbealadel. Queenslandis ja Uus-Lõuna-Walesis on põliskasukatele kuuluvate kaitsealade all väga vähe maad ning pealinnaterriitoriumil üldse mitte. Väikseim selline kaitseala on Queenslandi osariigis Torrese väinas paiknev 15 hektari suurune Pulu laid.

AUSTRAALIA PÕLISRAHVASTE LIPUD



Alates 1995. aastast on Austraalia põliselanike lipp ja Torrese väina saareelanike lipp Austraalia ametlike lippude hulgas. Austraalia põliselanike lipu mõõtude suhe on 2:3. Lipu looja oli luritja rahvusest Harold Thomas ja see lehis avalikkuse ees esmakordselt põliselanike päeval 12. juulil 1971 Adelaides asuval Victoria väljakul (alates 8. juulist 2002 lehvib põliselanike lipp seal alailiselt). Lipu ülemine must väli sümboliseerib Austraalia algasukaid ning alumine punane (pantone 179) väli sümboliseerib Austraalia pinnast ja oокrit, mida põliskasukad kasutavad oma rituaalides. Lipu keskel olev kollane (pantone 123) ümar ketas sümboliseerib päikest, elu andjat ja kaitsjat.



Torrese väina saareelanike lipu mõõtude suhe on samuti 2:3. Bernard Namoki loodud lipp tuli kasutusele 1992. aastal kui saarestiku lipukonkursi võitnud lipp. Lipu värvidest roheline sümboliseerib maad, sinine Torrese väina vett ja valge rahu. Peened mustad triibud lipul sümboliseerivad Torrese väina saarestiku elanikke ning valge viisnurkne täht sümboliseerib Torrese väina saarestiku viit saarterühma ja ka laevandust. Lipul olev valge dhari ehk tantsija peakate sümboliseerib samuti Torrese väina saarte elanikke.



Eraldi rahvuslipp on ka Tivi saartel elaval 2500 inimest koosneval tivi rahval. Nende lipul on mustal väljal nelja suurema ja ühe väikese seitsmenurkse tähega kujutatud Lõunaristi tähtkuju (Austraalia lipul ja Põhjaterriitoriumi lipul on Lõunaristil osa tähti seitsmenurksest erineva nurkade arvuga). Lipu allosas olev puuvillapõõsa (*Gossypium sturtianum*) õie kujutis on Põhjaterriitoriumi sümbol (Tivi saared kuuluvad Põhjaterriitoriumi koosseisu). Lipu keskosas on tividele iseloomulikud lindu kujutavad puunikerdused ja trummid ning kidalise otsaga oda. 1995. aastal kahe noormehe loodud lipu mõõtude suhe on 1:2.



Lõuna-Austraalia osariigi idaosas elavate adnjamathanhade lipul on kujutatud kahte tähtkuju – paremal pool on seitsme tähega esitatud Sõnni tähtkujus paiknev Plejaadide hajuksparv ning vasemal Orioni tähtkuju. Seejuures sümboliseerivad Plejaadid naiste lugu ja Orion meeste lugu. Lipu paremal allosas olev päikese-sümbol on pärit adnjamathanhade maa-alal olevatelt kaljujoonistelt ning sümboliseerib kõikide adnjamathanhade kokkusaamist. Lipul olev sinine värv tähistab taevast, pruun maad. Praeguse kuju sai lipp 2011. aastal.

Sotsiaalsete probleemidega kimpus

Austraalia põliselanikud on valdavalt üle võtnud kolonistide usu. 2006. aasta rahvaloendusel tunnistas pea kolmveerand algasukatest ennast kristlasteks. Veerand ei tunnistanud mingit usku ning vaid üks protsent järgis põliselanike traditsioonilisi uskumusi. Põlisasukate seas on ka islamiusulisi – kuigi neid on seni veel vähe, on nende arvukus suhteliselt kiiresti kasvamas.

Põliselanikud on Austraalia koguelanikkonnaga võrreldes keskmisest nooremad. Kui uusasunikel on mediaanvanus 37 aastat, siis algasukatel 21 aastat. Selle põhjuseks on põlisasukate suurem sündivus ning lühem keskmine eluiga.

Põliselanike seas on suureks probleemiks vaesus, puudulik haridus, kõrge tööpuudus, eraldatud paikades teravishoiuteenuste vähesus või lausa puudumine, alkoholism, narkomaania ning laialt levinud uusasunikepoolne halvustav suhtumine. Paljud probleemid on seotud algasukate madala ha-

riduse ning Austraalia keskmisest halvema õppeedukusega kõikidel koolitandsanditel. Näiteks 12. klassi jõuab kolmveerand Austraalia kõikidest elanikest, kuid vähem kui 40 protsenti põliselanikest. Pooltel austraallastel, kuid vähem kui veerandil algasukatest on kutse- või kõrgharidus. Enam kui viiendik kõikidest austraallastest, kuid ainult 4 protsenti põlisasukatest, saavad vähemalt bakalaureuse kraadi.

Enam kõneldavad keeled

Kaasajal kasutab oma esivanemate keelt alla kümnendiku Austraalia põliselanikest. 2011. aasta rahvaloenduse andmetel olid Austraalia algasukate kodudes keeltest kõige suurema kõnelejaskonnaga järgmised (esitatud on kõik keeled, millel oli enam kui 1500 kasutajat): pitjantjatjara (3486), djambarpuingu (2974), varlpiri (2554), jolngumatha (2446), murrinpatha (2411), tivi (2210), aljavarr (1860), gunvingu (1645), luritja (1505).

Eurooplaste saabudes kõneldi Austraalias tõenäoliselt 250–350 keelt, mis

Enamik põlisasukate kunagisi keeli on kaasajaks täielikult välja surnud. Paljusid seni veel kõneldavaid keeli kasutab alla 100 inimese ja paljusid keeli ka alla 20 inimese.

jagunesid omakorda ilmselt kuni 750 murdesse. Kaasajal on neist mingil kujul kasutusel vähem kui 200, kuid neist ainult 20 keelt ei ole väga tugevas hävimisohus. Enamasti räägivad põliselanikud tänapäeval inglise keelt, kuid kasutavad sinna juurde üksikuid sõnu oma esivanemate keelest.

Enamik põlisasukate kunagisi keeli on kaasajaks täielikult välja surnud. Paljusid seni veel kõneldavaid keeli kasutab alla 100 inimese ja paljusid keeli ka alla 20 inimese. Ka suurema



Bundjalungi rahva hülka kuulub githabuli (gidabali) hõim (kõneleb bundjalungi keele gidabali murret) on traditsiooniliselt elanud Uus-Lõuna-Walesi põhjaosas Queenslandi piiri lähedal, mitte kaugel rannikust. Nende lipul on kujutatud siluett kahe nende jaoks kõige pühama kujutisega – vaade 1159 m kõrguse Warningu ehk Wollumbini mäele edelast ja tõusvale päikesele. Lipul kujutatud kauguses asuv taevatäht on teadlikult valitud erinev tavaliselt lippudel kujutatavatest viisnurksetest, kuusnurksetest või seitsenurksetest tähtedest.



Traditsiooniliselt Austraalia põhjaosas tänapäeva Darwini linna ümbruses elanud larrakia rahva lipul sümboliseerib punane verd (parempoolne punane väli elavate inimeste ja vasakpoolne punane väli surnud inimeste verd). Pruun küngas kujutab endast larrakiate Kulaluki laagris elutsenud džunglikana pesitsemisküngast. Künkal kasvav puu sümboliseerib samal künkal 1971. aastal kasvanud puud (see puu oli Darwini linna lähedasele rannikule väga iseloomulik india pöök). Larrakiate lipp võeti esmakordselt kasutusele juba 1971. aastal. Nüüdisaegne (1996. aastast pärit) lipp erineb algsest vaid keskke välja ja künka värvitooni osas.



Traditsiooniliselt Lõuna-Austraalia rannikul elanud ngarrindjeri rahva lipp võeti kasutusse novembris 1999. Lipul olevad 18 punkti sümboliseerivad ngarrindjeri rahva 18 klanni. Päike on lipul kui elu andja. Odad sümboliseerivad ngarrindjeride traditsioonilist kalapüügivahendit. Lipul olev bumerang on ese, mille lendu viskamine informeerib ngarrindjeride klannide juhte rahvusliku seadusandliku koosoleku toimumisest. Värvidest sinine sümboliseerib vett ja ooker emakest maad.



Muruvaride ja Murrawarri Vabariigi lipu pruun ja helesinine sümboliseerivad emakest maad. Pruun sümboliseerib seejuures maad ja helesinine taevast, vett ja inimesi. Lipu ülemises vasakpoolses nurgas asuv valge kaheksanurkne täht sümboliseerib tähte, millel muruvari esivanemate hinged pöörduvad tagasi maa peale. Kaheksanurga kaheksa nurka sümboliseerivad aga Murrawarri Vabariigi moodustanud kaheksat klanni ja moodustise tulevast kaheksat piirkonda.



Austraalia Põhjaterritooriumi põliselanike kogukonnale tähtsa Ngarragi rituaali lõpuosas tantsivad mehed ja naised meres. Enne naasmist tseremooniaplatsile, kus mehed tantsu jätkavad, kastetakse ennast vette.

PÕLISRAHVA ESINDAJAD ASTUVAD PÜÜNELE

Aastal 1962 lubati Austraalias kõik algasukad valima. Kaasajal on Austraalias üldiselt valimistel osalemine kohustuslik, kuid põlisasukatele see kohustus ei kehti. 1971 sai Neville Bonnerist esimene algasukas Austraalia senatis. 1972 rajati Canberrasse parlamendihoone juurde põliselanike telksaatkond. Järgmine algasukas, Aden Ridgeway, valiti Senati liikmeks alles 1999.

1976. aastal määrati esimene põlisasukas, jorta jorta rahva hulka kuuluv sir Douglas Nicholls Austraalia haldusüksuse (konkreetselt Lõuna-Austraalia) kuberneriks. Ta oli ka esimene Austraalia algasukas, kes oli 1972. aastal löödud rüütliks. 1985 andis Austraalia valitsus tagasi põliselanike hulka kuuluvate pitjantjatjarade omandusse Austraalia ühe tuntuima loodusobjekti Uluru.

Aastal 1992 tunnustas Austraalia ülemkohus esmakordselt Austraalia põlisasukate huve ja õigust maale. Sellega loobuti seni kehtinud *terra nullius* kontseptsioonist ehk seisukohast, mille kohaselt Austraalia oli enne eurooplaste saabumist sisuliselt asustamata. Ülemkohtu otsus oli kümme aastat Torrese väina saarestikus asuva Murray (Mer) saare meriami rahvusest elanike ja Queenslandi osariigi vahel kestnud kohtuvaidluse lõpptulemus.

2000. aasta Sydney olümpiamängude avatseremoonial kandis põliselanike hulka kuuluv Cathy Freeman olümpiatuld ning spordiprogrammis osaledes võitis ta naiste 400 meetri jooksu.

2001. aastal lasi Austraalia föderaalvalitsus rajada riigi pealinna Canberra kesklinna nn Leppimise väljaku, mis peab sümbolisee-

rima Austraalia põlisasukate ja hiljem riiki asunud inimeste vahelist leppimist. Väljakul asuvad Austraalia algasukatele pühendatud skulptuurid ja erinevate teemadega infotahvlid. Muuhulgas kajastavad infotahvlid pöördumist selle põlisrahva poole, kelle traditsioonilisel maa-alal park asub: põliselanike õigust maale, nende panust Austraalia kaitsel ja esindamisel spordivõistlustel, hiljutist negatiivset praktikat, mille käigus võeti põlisasukatelt ära nende lapsed jne.

2010. aastal sai Ken Wyattist esimene Austraalia põliselanik, kes valiti üldvalimistel Austraalia esindajatekotta. Märtsis 2013 sai Põhjaterritooriumi valitsuse etteotsa Adam Giles, olles esimene algasukas Austraalia esimese järgu haldusüksuse juhi positsioonil. •

TUNTUD PÕLISELANIKUD

Rahvusvaheliselt tuntud Austraalia algasukad (või need, kelle esivanemate seas on olnud põliselanikke) on valdavalt sportlased: Cathy Freeman (400 m jooksu võitja Sydney olümpiamängudel aastal 2000 ja kergejõustiku maailmameistri-võistlustel 1997 ja 1999); Evonne Goolagong (tennisist, 14-kordne nn suure slämmi turniiride võitja, 1976 aprillis maailma esireket); Patty Mills (korvpallimängija NBA liigas) jne.

kasutajaskonnaga põliselanike keeled on hävimisohus. Samas on suurema kasutajaskonnaga keelte kõnelejate arv viimastel aastatel olnud kasvav – mõne keele puhul on aastatel 2006–2011 kasutajate arv suurenenud isegi enam kui 20 protsenti. Suurema kasutajaskonnaga keeli kõneldakse valdavalt Austraalia Põhjaterriitoriumi kõrbealadel ja ranniku läheduses. Erandiks on suurima kasutajaskonnaga keel pitjantjatjara, mida kõneldakse Lõuna-Austraalia kõrbealal.

Keeleteadlased klassifitseerivad enamiku põliselanike keeltest tavaliselt pama-njunga keelte hulka. Enamik keeli, mis sellesse keeltegruppi ei kuulu, on kõneldud ja kõneldavad Austraalia põhjaosas Lääne-Austraalia Kimberley piirkonna lääneosast kuni Carpentaria lahe idaservani.

Austraalia põlisasukate kirjakeeled baseeruvad ladina kirjal. Enne Euroopast pärit kolonistide saabumist Austraalia algasukatel kirjakeelt polnud. Paljudes põliselanike keeltes on kasutusel ainult kolm täishäälikut – a, i, u. Samas on mõnes keeles kasutusel kuni kaheksa täishäälikut. Paljud keeled vajavad lisaks klassikalistele ladina kirja tähemärkidele ka täiendavaid tähemärke. Need on enamasti loodud klassikalisele tähemärgile diakriitilise märgi lisamisega.

Tänapäeva Austraalias on osad kohanimed põliskeelsed või nende ingliskeelsed mugandused. Loo pealkirjas olev Allowrie on turuvalide (kasutatakse ka nimetust tharavalid) kodumaa tänapäeva Uus-Lõuna Walesis Sydneyst vahetult lõunas ookeani ääres. See rahvas on kaasajaks täielikult välja surnud. Täpsemalt on teadmata ka Allowrie (vahel kirjutatakse see nimi



Põhjaterriitoriumi Arnhemi maa noor elanik lad Jazmini keha on täisealiseks vastuvõtmise kombetalituseks maalingutega kaetud. Kõrval on talle toeks isa Richard Birrin Birrin.

ka Elouera või Eloura) tähendus. Mõnedel andmetel tähendas see 'kõrget kohta mere ääres' või 'meeldivat kohta mere ääres'. Allowrie nimest on tulutatud ka selles paigas asuva tänapäeva piirkonna Illawarra nimi. Ngaanyatjarraku (mis tähendab 'kuulub ngaanyatjarradele') on ngaanyatjarrade kodumaa Lääne-Austraalia idaservas. Kaasajal kannab sama nime ka Lääne-Austraalias asuv pea 161 000 km² suurune administratiivüksus. Mooro on Austraalia edelarannikul elanud vadjuki rahva ajaloolise kodumaa nimi – ala, mis kaasajal on tuntud Austraalia suuruselt neljanda linna Perthi ümbrusena. Viimane vadjuki keele kasutaja suri ilmselt 20. sajandi algul.

Omaariikluse ihalus sünnitab uued vabariigid

Viimastel aastatel on mitmed põliselanike grupid kuulutanud nende rahva traditsioonilise asuala sümboolselt Austraaliast iseseisvaks. Esimesena tegid selle ära muruvarid, kes 30. märtsil 2013 kuulutasid oma ajaloolisel asualal välja nn Murrawarri Vabariigi iseseisvuse. Osa selle moodustise alast jääb Queenslandi ja osa Uus-Lõuna-Walesi osariigi territooriumile. Murrawarri Vabariigi kodulehe andmetel on selle moodustise pindala

81 796 km², kuid määratletud piiride kaugemad punktid annavad ala tegelikuks suurusks mitte enam kui 25 000 km². Piirkonnas elab kaasajal mõni tuhat inimest, kellest enamuse on mitte-põliselanikud. Iseseisvuse välja kuulutanud muruvarid põhjendavad oma samme kahe asjaoluga – Suurbritannia ei ole kunagi kuulutanud muruvaridele sõda ning muruvarid ei ole kunagi alla kirjutanud ühelegi lepingule, millega nad oleksid oma maa kellelegi ära andnud. Austraalia ametivõimud ei pööranud Murrawarri iseseisvusdeklaratsioonile erilist tähelepanu, sest sellel ei pidavat olema mingit õiguslikku tähtsust.

3. augustil 2013 kuulutasid kamilaroi rahva hulka kuuluva euahlayi hõimu (kõnelevad kamilaroi keele euahlanji murret) liikmed Queenslandi osariigi lõunaosas Dirranbandi linnas välja Euahlayi Rahvavabariigi (hõlmab nii Queenslandi lõunaosa kui ka Uus-Lõuna-Walesi põhjaosa). Väljakuulutamisel rõhutati, et Suurbritannia ei ole kunagi välja kuulutanud sõda euahlayide vastu ning euahlayid ei ole kunagi loovutanud iseseisvust Suurbritanniale (ega Austraaliale). Novembris 2013 kuulutasid väikese mbabarami rahva liikmed (viimane mbabarami keele kasutaja suri 1979) Queenslandi osariigi põhjaosas välja Mbarbarami Vabariigi (mbabaramid elasid traditsiooniliselt kaasaja Cairnsi linna läheduses). 10. jaanuaril 2014 kuulutasid Uus-Lõuna-Walesi keskosa traditsioonilised elanikud viradjurid välja Wiradjuri Kesk-Lääne Vabariigi, deklareerides jätkuvat (!) iseseisvust ja omaariiklust. Seejuures on oluline, et viradjurid olid kunagi Kagu-Austraalia suurima territooriumiga rahvas – nende ala hõlmas kolmandiku tänapäeva Uus-Lõuna-Walesi osariigi territooriumist. •

Andrus Mölder (1970) on lõpetanud 1992. aastal Tallinna tehnikaülikooli majandusteaduskonna tootmise ökonoomika ja juhtimise erialal. Tegeleb iga-päevaselt finantside juhtimise ja finantskoolitusega ning aitab ettevõtetel toetusi ja laene saada. Väike-rahvastest ja rahvuslippudest, viimastel aastatel eeskätt riigita rahvastest ja nende sümboolikast, on huvitunud kaheteistkümnendast eluaastast saadik. Suhtleb interneti vahendusel riigita rahvaste esindajatega üle maailma. Kirjutanud Horisondis mitmetest riigita rahvastest, tutvustanud neid ja nende probleeme alates 2004. aasta suvest ka Vikerraadios, kus on salvestanud sarjas „Riigita rahvad“ saateid 106 rahvast. 2012. aastal kirjutas raamatu Kaukaasia riigita rahvastest, mis ilmus Horisondi kaasandena „Looduse raamatukogu“ sarjas.



Teadusajaloolase Erki Tammiksaarega Baeri majas

Majas, kus maailmakuulus teadlane Karl Ernst von Baer veetis oma elu viimased aastad, tegutseb täna Eesti Maaülikooli teadusloouurimise keskus. Keskust juhatab teadusajaloolane Erki Tammiksaar, meie aja nimekaim Baeri ja teiste baltisaksa päritolu loodusuurijate ja maadeavastajate asjatundja. Õigupoolest on Tammiksaare huviorbiidis kogu Eesti teaduse ja tööstuse areng läbi 19. ja 20. sajandi.

Baeri uurimisega tegi Tammiksaar tõsisemalt algust oma doktoritöös. „Baer oli 19. sajandi Vene impeeriumi keskne teadlane. Ta oli Euroopas tuntud ja niivõrd mõjukas, et kui ta 1861. aastal Saksa antropoloogide esimesele suurele kokkusaamisele läks, tõusis saalitais rahvast tema sisenemisel püsti,“ räägib Tammiksaar. Polegi siis ime, et Eesti Vabariik Põhjamaa Humboldtiks nimetatud teadlase kahekroonisele pani ning Charles Darwin tema mälestusmonumendi rajamiseks kümme kuld- rubla annetas.

Nagu Tammiksaar toonitab, ei olnud Baer aga üksnes andekas ja mitmekülgne teadlane, vaid sümpaatne inimene, kes armastas tõise jutu vahele muhedat nalja visata. „Baeri kirjavahetus on suhteliselt hästi säilinud ja tema kirju on mitmete kaasaegsetega võrreldes lausa lust lugeda,“ märgib ta. Teadusloolase

LAURI KULPSOO



Täna võib tunduda, et 1920. aastateks oli meie planeet inimeste poolt juba täiesti läbi uuritud. See polnud aga kaugeltki nii, mida tõestab ilmekalt 1922. aastast pärit põhjapooluse piirkonda kirjeldav kaart – nagu kaardilt näha, laiutab pooluse piirkonnas ikka veel suur valge laik.

jaoks on selline korrespondents muidugi tõeline kullauk, mis ei heida valgust üksnes Baeri enda isikule, vaid toonasele teadusmaailmale laiemalt, näidates muuhulgas ära, kui tihe oli Vene ja baltisaksa loodusteadlaste ja maadeuurijate omavaheline suhtlusvõrk. „Terve 19. sajandi juhtisid Vene impeeriumi maadeavastusekspeitsioone peaaegu eranditult just Eesti- ja Liivimaaga seotud mehed,“

toonitab ta. Selles veendumiseks tarvitseb vaid pilk maailmakaardile heita, kuhu baltisaksa meresõitjate ja maadeuurijate nimed must-valgelt jäädvustatud on – toogem Baeri kõrval siinkohal välja kasvõi Krusensterni, Tolli, Middendorffi, Bellingshauseni või Eschscholtzi nimed. Kõigi nende panust meie horisondi avardamisele on Tammiksaar tutvustanud väga laial rindel: arvukate artiklite ja raamatute



Eesti põlevkivitööstus vaevles sünnijärgselt tohutut tööjõupuuduses, nii et appi võeti ka naistööjõud. Kaevandamine oli väga algeline ja nii mõnigi naiskaevuritest käis töö oma pühapäevavarõivastes. Fotol Kohtla kaevandus 1920. aastate alguses.

kõrval on ta pidanud kuulsate baltlaste kohta loenguid ning olnud nõu ja jõuga abiks nende tegevust käsitlevate filmide ja näituste tegemisel.

Middendorff – 200

Üks Eestist pärit maadeavastaja ja teadlane, Alexander Theodor von Middendorff, kelle tegevuse tutvustamist Tammiksaar väga oluliseks peab, oleks tähistanud mullu oma 200. sünnipäeva. „Võib-olla tulenes see sellest, et Middendorff oli ema poolt eestlane, aga ta oli oma maa patrioot ja samas maailmakodanik, kes oskas

oma koduproovintsis toimuvat väga kaugeleulatuvat pilguga näha. Tal oli sügav põllumajanduslik huvi: tema tõi siia punase veisekarja, finantseeris Liivimaa Üldkasuliku ja Õkonoomilise Sotsieteedi kaudu Jannseni „Eesti Põllumeest“ ning juhtis raudteeühenduse rajamist Riia ja Tapa vahele, et ühendada Liivimaa Peterburiga ja anda liivimaalastele võimalus oma kaupa Peteburi turule viia, mis oli nende ainus võimalus konkurentsist püsida,” räägib ta ja rõhutab, et Middendorff andis juba 19. sajandi keskel baltisaksa rüütelkondadele nõu eestlasi maa valitsemisse kaasata. „Ta hoiatas, et lõhe kahe rahvusgrupi vahel võib muidu liiga suureks kasvada ja eristus sellega tugevalt toonasest suhteliselt konservatiivsest baltlaskonnast. Nii et ta nägi seda justkui ette, mis eestlaste ja baltisakslaste suhetest 1920. ja 1930. aastatel tegelikult sai,” arutleb Tammiksaar.

Eesti põlevkivitööstus 100

Juubeleid tuleb ühe teadusloolase uurimistöös muidugi pidevalt ette ja nii võib ka käesolevat aastat juubeliaastaks pidada. Tähistamiseks on kindlasti põhjust põlevkivitööstureil. „Arvasin, et Eesti pruuni kulla kohta on kõik juba teada, kuni hakkasin kolleegide palvel põlevkivi kohta Vene arhiividest materjale otsima. Selgus, et tõsisem huvi siinse põlevkivi kasutusele võtmiseks tekkis täpselt sada

aastat tagasi – 1916. aastal kui Vene impeeriumi pealinna tabas tõsine kütteainekriis. Just siis hakkasid Vene geoloogid Ida-Virumaa põlevkivilademeid põhjalikult uurima ja rajati esimesed kaevandused. Kuigi kaugele sellega muidugi ei jõutud, sest peagi tõmmati Eesti ja Venemaa vahele piir,” selgitab ta. Eesti põlevkivitööstuse rajajale Märt Rauale olid Vene teadlaste uurimistulemused ja plaanid aga teada ning just nendele tuginedes võeti Eestis 1920. aastatel vastu otsus põlevkivikeemiasse panustada. „Seega hakkasid siinsed põlevkivikaevandused Venemaa jaoks oma ülesannet täitma alles pärast 1945. aastat ning võib üsna julgelt väita, et eestlaste varasema eduta põlevkivi kaevandamisel ja töötlemisel ei oleks Stalin tõenäoliselt otsustanud seda valdkonda siin sõja järel nii massiliselt arendama hakata,” räägib Tammiksaar, kelle lähiaastate tööplaani mõjutab veel vähemalt üks suur juubel. Ja nimelt lubadus kirjutada riigi sajandaks sünnipäevaks ülevaateteos Eesti 20. sajandi teaduse arengust. Plaan on loomulikult teisiigi. „Meie iseseisvusaeg on olnud nii lühike, et paljud teemad on täiesti läbiuurimata või tuleks nüüd uute allikate kättesaadavusel täiesti ümber kirjutada. Eesti ajalooteaduses on tööpõld veel väga lai, nii et me peame oma rahvusteadusi hoidma ja toetama, sest keegi teine seda meie eest ei tee.” •



ANDREAS VON MIDDENDORFFI ERAARHIIV

1844. aastal reisib Middendorff paadiga Šantari saartele, mille jaoks valmistati eraldi lipp. Meeskonda kuulus 12 meest: üks taanlane, baltisakslane, eestlane ja evenk ning neli venelast ja jakuuti. Reisi käigus avastati mitmeid saari ja lahtesid, mis leidsid hiljem oma koha Middendorffi koostatud atlases.



KRIS LEMSALU KUNSTNIK

Kuidas on teadus mõjutanud minu elu?

On küsitud: misasi see kunst (eriti kaasaegne) on? Võin minagi küsida: misasi see teadus on? Laborid, katsed, faktid, hüpoteesid ja tõestused? Siis ei erine ta ju kuigivõrd elust, mida kogen, hingan ja imetlen.

Keerulisem on süsteemse mõtlemise, tarkuse ja autori-teediga... Neid ma ei mõista, kuigi möönan, et vastandeid kisub teineteise poole. Nagu arukaid, hästi organiseeritud inimesi irratsionaalsete, naiivsete ja rumalaid mõttekäike kosmosesse paiskavate ullikeste poole, nii tõmbab mind haritud ja tarkade isendite suunas. Kui mulle veereks vastu armunud Stephen Hawking, oleks ma omadega kindla

peale läbi. Lihtsalt läbi ja lummatud. Ei julge öelda, kas kauaks, aga seda ei julge ma öelda ka muude, vähem eksootiliste suhete ja fantaasiate kohta, mis minus arvukalt pesitsevad.

Ma tunnen päris hästi olukordi, kus mustad augud ei neela ainult alla, vaid sülitavad ka välja; ja teisi, kus neisse kukkununa võid sa end neist väljununa teises universumis leida. Ehk ei erine seoste kujunemise protsess kunstis ja teaduses teineteisest kuigivõrd? Võib ka olla, et kunstnik ja teadlane vaatavad teineteist teleskoobitoru kahest otsast ja usuvad nägevat universumi avastamata saladusi? Kas ei võiks supertõlge universumi ja inimese vahel toimuda keeles, mida ei peagi tõlkima, kas ei võiks ta olla kunst?

Seepärast pole võimatu, et mind seob teadusega nii mõndagi: kuhu tema jõuab, seal võin mina kunstnikuna juba ees istuda. Ilma valemite ja teooriateta, lihtsalt kogemusele avatud olles. Ja kogemus ütleb, et ükskõik kuhu sa ka ei jookseks, istub seal keegi juba ees. Olgu see siis Stephen Hawking, must auk, teine universum või mina ise, paistab tõenäoline, et kohtumisest me ei pääse. •





KADI TULVER

AJU KUI ENNUSTAMISMASIN – TEOORIA, MIS SELETAB ÄRA KOGU AJU?



Kiiresti arenev tehnoloogia on ahvatlenud teadlasi aina rohkem süvenema aju keeruliste tunnetuslike protsesside mikroskoopilistesse detailidesse ning põhjalikult kaardistama neuronipopulatsioonide tööd ja omavahelist suhtlemist. Selle arvelt on mõnevõrra soiku jäänud ühe üldise teoreetilise raamistiku loomine, mis aitaks meil mõista, kuidas ikkagi on korraldatud aju töö tervikuna ning, mismoodi vahendab ta inimekäitumise ja sätumuste iseärasusi kõige igapäevasemal tasandil. Seda haigutavat tühimikku ajuteaduses püüab täita viimasel ajal neuroteaduse kuumimaks teemaks kerkinud ennustava kodeerimise teooria.



Aju töö on tänaseni üheks teaduse suuri- maks müsteeriumiks – seda eelkõige tema imetabase keerukuse tõttu. Ajus on ligi 100 miljardit neuronit ja kunagi varem pole teadlastel olnud niivõrd laialdast ligipääsu võimsale aparatuurile ning arvutuslikele meetoditele, mille abil sügavate ajusoppide salapärestes keerdkäikudes lõputult ringi uudistada. Iga uue teadmise näib aga kaasnevat hulk uusi küsimusi – me võime küll teada, kus asub mälu keskus ajus ja milliseid neurovõrgustikke erinevad mälu funktsioonid aktiveerivad, kuid meil pole õnnestunud seletada, miks mälu meid teinekord petab. Me teame hämmastavaid detaile sellest, kuidas tajupilt jõuab visuaalse ajukoo- reni, kuid ei mõista tänini, miks see vahel teadvustamata jääb. Samuti oleme märkimisväärselt lähedal sellele, et ajuaktiivsuse põhjal ennustada unenägude sisu, kuid ei oska endiselt vastata küsimusele, miks me üldse und näeme!

Ennustava kodeerimise teooria pakub välja elegantse raamistiku kogu aju töö paremaks mõistmiseks, ühendades endas nii filosoofilisi arutlus- käike kui ka vihjeid neuronaalsete hie- rarhiate töötlemehhanismide kohta.

Ennustav kodeerimine

Ennustava kodeerimise teooria alustalaks on idee, et meie ajud toimivad kui ennustamismasinad, mille eesmärgiks on ennustusvigade minimeerimine. See tähendab seda, et ajus on olemas varasemal kogemusel, omandatud teadmistel ja mälu piltidel põhinev mudel ümbritsevast maailmast ja meie endi kehast, mille alusel teeme igal ajahetkel seda iseenesele teadvustama- ta ennustushüpoteese keskkonnas toi- muvate sündmuste kohta. Kui ennus- tus ei pea paika, vallandub veasignaali, mis saadetakse tagasi kõrgematele aju- piirkondadele. Aju peamine ülesanne on sealjuures vähendada erinevust mudelil baseeruva ennustuse ja meel- te kaudu saabuva reaalse tajuiinfo vahel. Mida parem mudel, seda täp-

sem on ennustus ja seda vähem vigu esineb. Iga süsteemi eesmärk on mõis- tagi maksimaalselt täpne mudel, mis võimaldaks maailma tajuda kiiresti ja veatult, sest veasignaalide töötlemine tähendab neuronitele lisaressursikulu. Veasignaale saab omakorda kasutada tagasisidena mudeli täiustamisel – sel viisil õpimegi end ümbritsevat maail- ma tundma ja sellele adekvaatselt rea- geerima. Seega toimib inimesta eelkõie mudeli täiustamise mehhanismina.

Vana teooria uues kuues

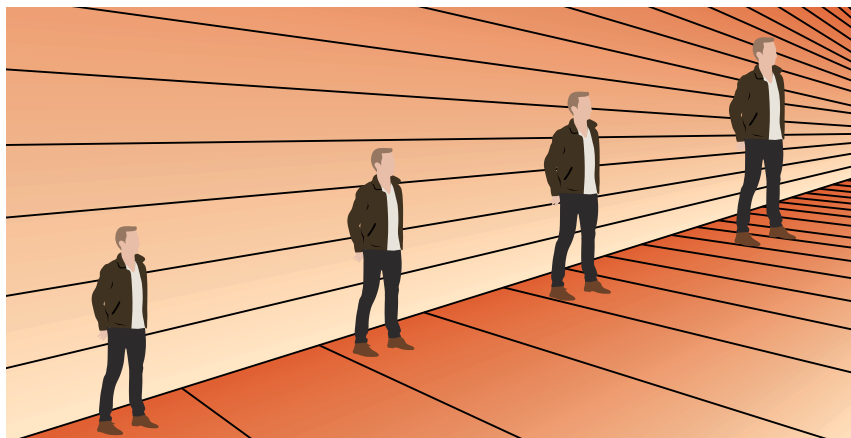
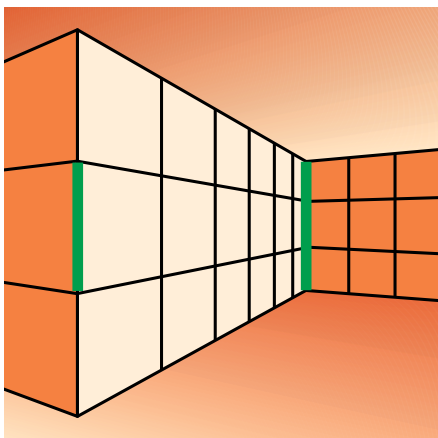
Olgugi et ennustava kodeerimise teo- ria oma kaasaegsel kujul on jalad alla saanud eelkõige viimase kümne aasta jooksul, pole selle keskses idees endas midagi uut. Esimesi viiteid mõttele, et visuaalseid omadusi tajutakse hinnan- gute ning järelduste toel, võib leida juba tuhande aasta tagusest ajast (ca 1030. aastal Ibn al Haythami (Alhazen) sulest). Ennustava kodeerimise otsesei- maks eelkäijaks peetakse siiski Her- mann von Helmholtzi, kes esimesena sõnastas idee ajust kui hüpoteeside testijast. Helmholtz väitis juba 1867. aastal, et inimene ei ole sensoorset infot vastu võttes passiivne, vaid osa- leb tajumulje kujunemise protsessis oma organitega aktiivselt ning võib seega kogeda ühte ja sama kujutist võrkkestal mitut erinevat moodi.

Põhjuseid, miks ennustava kodeeri- mise mudel on nõnda soojalt vastu võetud, ei pea kaugelt otsima. Teooria ilmne atraktiivsus seisneb tema intui- tiivselt lihtsalt haaratavas loogikas ning potentsiaalselt väga suures sele- tusvõimes. Psühholoogilised nähtused nagu taju, tähelepanu ja käitumine, mille uurimisega on seni olnud seotud erinevad koolkonnad, meetodid ja kä- sitlused, on nüüd võimalik koondada ühe katuse alla, sest nad kõik täidavad ennustava kodeerimise raamistikus sama eesmärgi – maailma optimaalne ennustamine. Mõistagi tuleb suhtuda teatava ettevaatlikkusega teooriasse, mis nõnda ambitsioonikalt arvab suut- vat seletada kõiki aju keeruka toimi- mismehhanismi tagamaid, ning keda- gi ei tohiks üllatada, et leidub ka seda tülhingeliselt kritiseerivaid teadlasi.

Ometi on teooria toetuseks kogune- nud ka juba omajagu empiirilist tõen- dusmaterjali ning iga päev jätkatakse mitmes maailma laboris selle katselist kontrollimist. Algas on paljutootav – paljud ennustava kodeerimise alusväi- ted on kooskõlas sellega, mida me senini aju füsioloogiast ja anatoomiast teame: teooria põhineb aju töötlushie- rarhia edaspidiste ja tagasisidestatud ühenduste poolt vahendatud suhtlu- sel, mis on neuroteaduses hästi doku- menteeritud; teadmised aju plastilisus- est aga toetavad ennustusvigade- põhist õppimist ja mudeli muutumis- potentsiaali. Kuna ennustav kodeeri- mine hõlmab endas mitmeid lihtsaid, paljuski juba ammu teadaolevaid põhitõdesid, on selle teooria alusväi- detele üsna raske vastu vaielda. Liht- salt pakend on teine ja veidi ambit- sioonikam kui seni.

Kuidas siis meie aju seda kõike teeb?

Kuigi mitmed meie seast puutusid ehk matemaatilise tõenäosusteooriaga vii- mati kokku koolipingis ja ei suudaks selle valemide unepealt tsiteerida, siis kui uskuda ennustavat kodeerimist, kasutab meie aju igapäevaselt just tõe- näosusteoorial baseeruvaid kalkulat- sioone. Seda nimelt selleks, et luua usaldusväärsed hüpoteese sündmuste ja keskkonna kohta, saates ennustusi sisaldavat infot kõrgematele ajupiir- kondadelt madalamatele ning pidur- dades aktiivsust piirkondades, mille suhtes ennustus on õigeks osutunud. Teatav prognoosimatus on meie maa- ilmamudelitesse mõistagi sisse ehitat- tud. On ju selge, et kõiki sündmusi polegi võimalik ette ennustada ning sellega oskab aju arvestada. Kui hinda- me olukorda selliselt, et mõningad kõrvalekalded on pigem ootuspärased, ei hakka aju veasignaali väikse eksimu- se korral isegi kisa tõstma ega mudeli täiustamist nõudma. Üldjuhul aga eel- dab aju, et keskkond meie ümber igal ajahetkel drastiliselt ei muutu, ning täidab meile endilegi märkamatu- lt võimalikud lüngad ja ebatäpsused steenis juba olemasoleval mudelil põhinevate ennustustega. See tagab



Vasakpoolsel joonisel on näib parempoolne roheline joon pikemana, kuigi tegelikult on mõlemad jooned ühepikkused. Parempoolsel joonisel näib aga mees paremal suuremana kui vasakul, kuigi tegelikkuses nad mõõtudel ei erine.

neuronite energiasäästliku toimimise ning inimese sujuva ja tihtipeale suisa automatiseeritud funktsioneerimise maailmas. Teisest küljest teeb see inimese taju haavatavaks kõikvõimalikele kavalatele illusioonidele – näiteks kipume liigselt usaldama reaalsest elust õpitud ennustust, et kaugemal asuvad objektid paistavad väiksemad ning üldistame seda reeglit ka kahe-dimensionaalsetele perspektiivitunnustega kujutistele, kus objektid tegelikult suuruselt ei erine (vt pilti ülal).

Harjumuse tagajärjel usaldusväärsaks kinnistunud mudeli korral võib aga juba väiksemgi eksimus veasignaali esile kutsuda. Meenutage näiteks, kuivõrd automaatselt haarasite täna hommikul kodust väljudes ukseleingi järele. Tõenäoliselt eeldasite, et see on sama värvi, samast materjalist ja sama koha peal nagu eile hommikul ning tegite seda kõike pikemalt mõtlemata. Kui aga selguks, et keegi kiuslik naljahammas on öö jooksul ukseleingi paar sentimeetrit kõrgemale nihutanud... Võimalik, et haaraksite harjumusest tühja õhku, või peatuksite järsult ja jääksite üllatunult ukseleinki põrnitsema, taipamata esimese hooga, mis teisi on. Aju asuks töötlemas veasignaali ning aktiveeriks asjakohased neuronivõrgustikud, et seda uut olukorda vajadusel põhjalikumalt analüüsida.

Igal ajahetkel teeb meie aju sadu ja tuhandeid teadvuseväliseid ennustusi maailma kohta ning loob hüpoteese ümbritseva seletamiseks. Nende hüpoteeside vahel valimiseks tuleb aga vör-

relda, kuivõrd tõenäoline on selle esinemine antud kontekstis varasemate teadmiste ning meelte kaudu saadud sensoorse info põhjal. Juhul, kui kõrge tõenäosusega ennustus osutub valeks – antud näite puhul oli alust arvata, et tänane hommik ei erine kõigist teistest hommikutest, mil ukseleink asus veel sama koha peal – tunneme ehmatavat üllatust. Just üllatusena ennustusviga tihtipeale väljendubki. Klassikalise näitena ennustusvea tunnetuslikust komponendist tuuakse sageli kōdistamisfenomeni ning asjaolu, et kuidas me ka ei üritaks, iseenast kōdistada pole lihtsalt võimalik! Seda just seetõttu, et kōditunne väljendub eelkõige üllatusena, kui keegi teine meile ennustamatus rütmis ja trajektoris oma sõrmi meie ihul liigutab. Ajul aga ei õnnestu seda üllatust teeselda, kuna juhised sõrmede liigutamiseks ja naha tundlikkuseks tulevad aju enese mootorsetest ja sensoorsetest keskustest.

Optimaalne ja suboptimaalne kodeermine

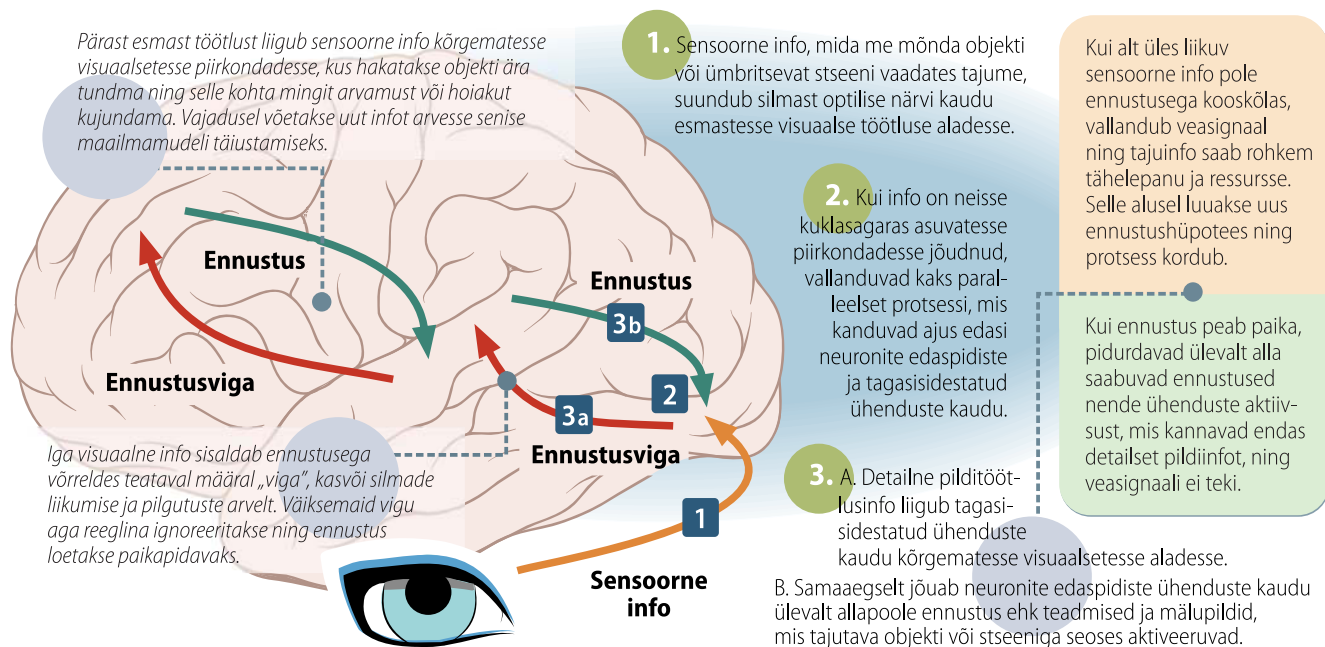
Aju kui statistikalt valdav masinavärk püüab järelduste tegemisel hinnata signaalide usaldusväärsust ja seeläbi ennustusvea täpsust. Mitte igas keskkonnas pole stiimulid võrdselt selgelt tajutavad, vaid ümbritsev müra võib signaali usaldusväärsust kahandada ja põhjustada ebaadekvaatseid veasignaale, mida ajul on mõistlikum ignoreerida. Näiteks võime pimedas pargis jalutades kummalise kujuga pöösast

Üldjuhul eeldab aju, et keskkond meie ümber igal ajahetkel drastiliselt ei muutu, ning täidab meile endilegi märkamatu või-malikud lüngad ja ebatäpsused stseenis juba olemas-oleval mudelil põhinevate ennustustega.

hoopis röövliks pidada. Kui siis lähemale astudes tumeda kogu olemus ilmsiks tuleb, pole ju ometi kasulik õppida, et hämarad päti moodi kujud on alati pöösad! Samuti pole kõik mudelipõhised ennustused võrdselt usaldusväärsed, vaid mõni neist võimaldab kogemuste korduva kinnistamise tulemusel anda tunduvalt tugevamaid kindlushinnanguid. Kõike seda ja palju muud peab aju suutma arvesse võtta, et pöörata tähelepanu vaid kõige täpsematele ning usaldusväärsematele signaalidele. Seega on iga konkreetse sündmuse puhul olemas teatav optimaalne mudel, mis koosneb kõige suurema seletusvõimega ennustushüpoteesi, sensorsete signaalide ja ennustusvea täpsuse kombinatsioonist ning tagab seeläbi kõige

Ennustava kodeerimise hierarhiline toimimine ajus

Ennustava kodeerimise teooria väidab, et uue info vastuvõtmisel võrreldakse seda varasemal kogemusel ja omandatud teadmistel põhinevate ennustustega. Aju peamine ülesanne sellisel võrdlemisel on vähendada erinevust ennustuste ning meelte kaudu saabuva reaalse tajuinfo vahel. Joonisel on kujutatud ennustava kodeerimise hierarhilist toimimist nägemistaju puhul.



tõesema tajuelamuse. Tundub aga loogiline järeldada, et mitte kõik ajud pole sellise optimaalsuse saavutamises võrdsest edukad.

Ennustav kodeerimine vaimsed häireid seletamas

Kui lähtuda eeldusest, et paljusid vaimseid häireid iseloomustab rohkel või vähemal määral häirunud tajus, saab kasutada ennustava kodeerimise raamistikku seletamiseks lisaks tavapärastele tajufenomenidele ka kõrvalekaldeid normaalsest funktsioneerimisest. Üks tõmbenumbritest, mis on ennustava kodeerimise muutnud viimase aja trenditeooriaks, ongi asjaolu, et see pakub võimalust läheneda äärmiselt keerukatele kliinilistele häiretele kergesti hoomatavate põhimõtete kaudu.

Selles valguses on tõenäoliselt enim käsitlust leidnud autism. Inimestele, kellel esineb mõni autismispektrumi häire, on muuhulgas iseloomulikud probleemid sotsiaalse suhtlemisega. Sealjuures on neil raskusi kehakeele ja näoilmete tõlgendamise ning emotsioonide reguleerimisega, neil on ebatavaline tundlikkus mõnede keskkon-

nastiimulite suhtes ja rigiidsed korduvkäitumised. Ennustava kodeerimise raamistikus on neid jooni püütud seletada iseärasusega, kus aju võime luua ennustavaid mudeleid või hüpoteese on puudulik – see omakorda tingib olukorra, kus autismile kalduv laps või täiskasvanu kogeb ümbritsevas keskkonnas märksa rohkem näiliselt uudseid olukordi ja ärritavaid stiimuleid ning n-ö üllatuskogemust, mis kaasneb rohkete ennustusvigade esinemisega. Elulistes kontrollimatuates tingimustes, nagu seda on ka inimestevaheline suhtlemine, on ennustusvead sagedased (keegi ei suuda ennustada kaasvestleja näoimiimika täpset muutumist või tema äkilisi käeliigutusi). Need vead on aga enamasti oma olemuselt ebaolulised, mistõttu on ajul targem neid ignoreerida ja terved inimesed nõnda teevadki. Autistlik indiviid aga hindab neid eksikombel usaldusväärseteks ning peab kannatama sagedaste ennustusvigade poolt põhjustatud häiresignaalide all. Maailm tema ümber on justkui liigagi reaalne ilma hästitoimiva ennustava mudelita, millele toetuda. Autismile kalduval inimesel on raskusi uute teadmiste

sidumisega olemasolevasse mudelisse ning seeläbi ka sotsiaalsete olukordade tõlgendamisega. Detailide ülitundliku tajumise tõttu ei tundu kaks näeratavat nägu talle kunagi täpselt samasugustena ning põhjustavad suhtlusesituatsioonis seega palju segadust ja stressi. Enesesse tõmbumine ning korduvad, mehaanilised tegevused, mida autismispektrumi häirega inimesed sageli eelistavad, pakuvad aga puhkust aju pidevalt kurnavatest veasignaalidest, kuna korduvkäitumise poolt esile kutsutud sensoorseid signaale on võimalik märksa lihtsamini ette ennustada. See selgitab hästi, miks häiret uurides tihti peale üllatutakse, kui võrd „normaalselt“ käituvad autismi uurimislabori kontrollitud ja etteaimatavas keskkonnas võrreldes reaalse elu situatsioonidega.

Ennustava kodeerimise mudelit on rakendatud ka skisofreenia puhul erinevate hallutsinatsioonide ning luulude seletamiseks. Seal näib figureerivat kaks komponenti. Ühest küljest mõjutab skisofreenia taju ennast – inimese kuuleb või näeb asju, mida pole; tunneb lõhnu või maitseid, mis on teiste jaoks olematud; tajuvad end või lähe-



Ennustava kodeerimise teooria abil on püütud seletada ka mitmeid psüühikahäireid, muuhulgas skisofreeniat ja autismi.

Liiga üldise ja kõikehõlmava teooria probleemiks on see, et mudelit annab väänata erinevate nähtuste seletamiseks mitut pidi.

dasi inimesi kellegi teisena. Teisest küljest tekivad reaalsusele mittevastavad veendumused nende meelepetete tekkepõhjuste kohta, näiteks seoses tagakiusamise, jälitamise, telepaatia või isegi tulnukatega. Näiteks võib skisofreeniahaige arvata, et Marsi elanikud kontrollivad tema liigutusi. Ühe teooria kohaselt ilmnevad sellised hälbed ennustusvigade liigse genereerimise tõttu, mida hinnatakse ekslikult usaldusväärseteks. Erinevalt autistlikest patsientidest aga pole luulude käes kannataval inimesel mingeid probleeme veasignaali seostamisega kõrgema taseme ennustusmudelisse, mistõttu tekivad vigased, kuid väga usaldusväärseks tajutud ennustus-hüpoteesid. Selle illustreerimiseks ku-

jutagem ette, mis võib juhtuda, kui skisofreenia hairega inimene sööb õuna. Ootuspärane tõlgendus sellest tingitud sensoorsele kogemusele (õuna maitse) tekitab tugevat veasignaali („See ei maitse nagu õun!“), mida aju jääb eksikombel uskuma ning mis mõjutab olukorrast tehtavat järeldust („See õun on mürgitatud!“), mis panustab vigaste ennustusmudelite väljakujunemisse („Mind tahetakse ära tappa!“), mis omakorda mõjutab edaspidist sensorsete signaalide tõlgendamist („Mu abikaasa vaatab mind imelikult – ta on salaagent, kes on mu tapmisplaanide taga!“) ja nõnda edasi, moodustades aina võimenduva nõia-ringi.

Ennustades teooria tulevikku

Püüdlus luua narratiivi on teaduses edasiviivaks jõuks. Hea seletusvõimega teoreetiline raamistik aitab teadlastel süsteemselt organiseeritud hüpoteeside ja veelgi selgema visiooniga neuronivõrgustikesse kaevuda. On ennatlik väita, et ennustava kodeerimise teooria näol oleks tegemist selle üheainsa ja õige mudeliga, mis kogu aju müsteeriumi inimkonna jaoks

paugupealt lahendab. Nagu ka artiklis välja toodud näidetest võib järeldada, on ühe liiga üldise ja kõikehõlmava teooria probleemiks see, et mudelit annab väänata erinevate nähtuste seletamiseks mitut pidi. Ilma empiirilise taustata on sellel aga pelgalt filosoofiline väärtus ning lõpuks jääb ikkagi neuroteaduse ülesandeks mitme hüpoteesi vahel kõige usaldusväärsem valik teha. Samavõrra oluline kui üritada teooriat tõestada on katse seda ümber lükata, et vajadusel ekslikke eeldusi kohandada või suisa välja vahetada, ning seda tööd tuleb veel teha palju, enne kui võib aju mõistatuse lahendamiseks kuulutada. Sellegipoolest on inimeste huvi ennustava kodeerimise teooria vastu mõistatav. Kahtlemata on tegemist ahvatleva ideega, mis on pannud nii mõnegi teadlase säravi silmi mõtlema vanadele küsimustele uue nurga alt. Ja selle üle saab ainult rõõmustada. •

 **Kadi Tulver** (1989) on Tartu ülikooli psühholoogia doktorant, kes tegeleb nägemistaju ja tähelepanu neuronaaletsete mehhanismide uurimisega. Samuti huvitavad teda ennustava kodeerimise ja kliinilised häired.

E-POOD TELESKOOP.EE

 **BRESSER®**

Bresser Lyra
70/900 mm
Lapsele sobiv
239€

**Bresser Messier
NT-130 EXOS-1**
ø130 mm, F=1000 mm
Eesti populaarseim
teleskoop alustavale
astronoomiahuvilisele
459€

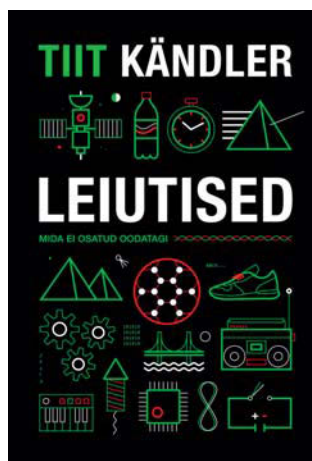
**LCD puuteekraaniga
mikroskoop 40x-1600x**
Pealt- ja altvalgustus,
AV-väljund. Sobilik koolile
ja uudishimulikule
249€

Mikroskoop Biolux NV
Suurendus 20x-1280x
Kohver ja vajalikud tööriistad,
PC okulaar (640x480 px),
pealt- ja altvalgustus,
peennihikuga slaidihoidik
Sobilik lapsele ja koolile!
119€



E-pood: www.teleskoop.ee
Helista: 52 89 895
Kirjuta: taevatoru@teleskoop.ee
facebook.com/teleskoop.ee

Kuidas leiutati leiutamine?



Tiit Kändler
**LEIUTISED, MIDA EI OSATUD
OODATAGI**
496 lk
Ühinenud Ajakirjad, 2015

Ma ei oska ütelda, kumb nimetus on parem – kas populaarteadus või aimekirjandus? On sellega kuidas on, mõlemad on kutsutud ja seatud tutvustama laiale lugejate ringile teadust, ning kui tegemist on hea kirjandusega, seletavad nad kumbki lahti ja muudavad kütestavaks teadusvaldkondi, mis esmapilgul tunduvad olevat peadmurdvalt keerulised.

Teadusest kirjutamine eeldab lisaks heale sulele asjatundlikkust ja avarat maailmapilti ning kindlasti ka oskust valida temaatikat, mis lugejaile eeldatavalt korda läheb. Teaduskirjanik Tiit Kändler on tänases Eestis vajeldamatult kõige viljakam teadust populariseerivate omaaiste raamatute autor. Hiljuti äratas tähelepanu tema raamat akadeemik Lippmaast „Endel Lippmaa – mees parima ninaga“. Akadeemiku hea nina aitas tal läbi aastate olla ikka oma ajast ees

ja leida uurimisvaldkondi, mis avasid aina uusi horisonte. Kui avame Tiit Kändleri viimase teose „Leiutised, mida ei osatud oodatagi“, tuleb kindlasti tõdeda, et väga hea nina on ka selle raamatu autoril.

Leiutiste ja leiutamise raamat kõneleb autorit vabalt tsiteerides eelkõige sellistest inimese väljamõeldistest, mis on meid mõjutanud nõnda oluliselt, et ilma nendeta ei oleks meie kultuur selline, nagu ta on. Ja Tiit Kändler lisab, et tema eesmärk pole kõikide inimvaimu leiutiste käsitlemine, mida ilmselgelt üks inimene ei suuda. Valik põhineb sellel, kuidas avastatu ja leiutatu on nüüdismaailma mõjutanud. Raamat on jagatud kahekümneks alajaotuseks, peatükkideks, mis käsitlevad leiutiste-avastuste eri valdkondi, mis lähtuvalt autori isikupärasest on kaasahaaravate pealkirjadega. Raamatu sisukorda uuriv potentsiaalne lugeja satub kohe silmitsi lugemishuvi ergutavate küsimustega. Mida mõtleb autor, kui ta kirjutab „iniminseneri leiutamist“ või mis on „ligemale nägemise õpetus“ või mis on „leiutised, mida pole leiutatud“? Neid küsimusi on muidugi palju-palju rohkem kui siinkohal välja toodud ja kõik nad saavad vastuse või kommentaari raamatu 471-l leheküljel.

Stiililt esindab „Leiutised, mida ei osatud oodatagi“ populaarteadusliku kirjanduse või siis aimekirjanduse väärtuslikumaid traditsioone. Osava kirjamehena seob autor oma mõtisklusi ja reisimuljeid maailma muutnud avastuste ja avastajate tutvustamisega. Siinkohal tuleb märkida, et Tiit Kändleri

reisimuljed pole turistlikud heiaastused, selles raamatus toetub ta eelkõige visiitidele mitmetesse Euroopa teaduskeskustesse ja kõneleb sellest, mida ta kohtumistel sealsete uurijatega on teada saanud. Need teadusreisid on silmatorkavalt sidusalt ühendatud mõtterännakutega läbi inimkonna teadusliku mõtte arenguloo. Seda raamatut lugedes saab lugeja kindlust, et teadus on lahutamatu osa inimkultuurist, kuigi meie kodumaal paigutaksid mõnedki ametid ja ametnikud teaduse pigem kuhugi eikellegimaale. Teadus meenub sellistele ametkondadele alles siis, kui on vaja kirjutada ettekandeid nn innovaatiliste saavutuste kohta ja anda ülevaateid näiteks sellest, milliseid avastusi ja leiutisi on meil välja panna.

Selle raamatututvustuse autorile on jäänud mulje, et Tiit Kändler ei ole oma teost kokku pannes sihtinud mingit konkreetset auditooriumit. Raamat on suunatud kõigile teaduse- ja teaduse arenguloo huvilistele ning pakub üldhuvitaval viisil järjestatud teavet. Kuigi on juttu näiteks elektromagnetismist, ülijuhtivusest, nanotehnoloogiast, Faraday puurist ja Maxwelli väljast, magnetresonantskuvamisest jne, ei üritagi Tiit Kändler lugeja rõõmu tumestada sellega, et viimane ei saa kirjutatust aru. Raamat on üldarusaadavas keeles ja seega kohane kõigile, kes maailma asjade vastu tunnevad. Kooliõpilastele võiks see olla näiteks uusi uksi ja aknaid avavaks info- lätteks kohustusliku koolikursuse kõrvale. Arvan ka, et nii mõnigi tõsine mälu- mänguhuviline lappab seda

raamatut värisevate kätega.

„Leiutised, mida ei osatud oodatagi“ on illustreeritud must-valgete fotode ja joonistega ning pole piltidega liigselt üle külvatud. Informatiivsed on mitmed teksti sisse paigutatud aegread – millal mingi avastus või leiutis tehti. Raamatu lõpus on register, mis keskendub leiutistele ja avastustele. Kindlasti oleks sobinud veel ka üks isikuregister nendest tegelastest, kellest raamat räägib.

Ammustel aegadel, vast ehk 5.–6. klassis sattus minu kätte raamat „Leiduri saladus“ (autor Vladimir Orlov). See 1947. aastal eesti keeles ilmunud teos kandis küll tugevat ideoloogilist pitserit, kuid tol ajal ei osanud ma seda tähele panna. Lugesin ahnelt seda leiutiste ajaloo pajaatavat raamatutest ja see jättis mulle sügava mulje. Tänaeni on mees, et oli mul kunagi üks selline lemmikraamatute hulka kuuluv kirjutis. Loodan, et ka Tiit Kändleri raamatul on mäslevate infovoogude ajastust hoolimata potentsiaali lugejate mõtteid ergutada.

Lõpetuseks. Küsisin Tiit Kändlerilt, milline avastus on tema meelest läbi aegade kõige tähtsam. Veidi mõelnud, ütles ta, et kõik, mis elektriga seotud. Meie tsivilisatsioon tugineb suuresti sellel, et me suudame energiat elektrina kas siis salvestada või vajadusel tohutute vahemaade kaugusele juhtida. •

Indrek Rohtmet



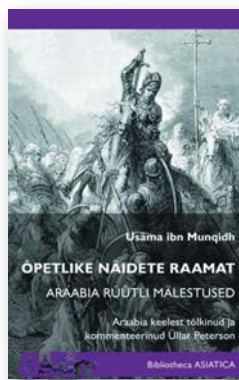
Albert Einstein
TEADUSLIKKU JA FILOSOOFILIST.
Valitud töid
Koostanud ja toimetanud
Piret Kuusk
Sari, „Gigantum Humeris”
Tallinna Ülikooli Kirjastus, 2015

Kaasaegse teoreetilise füüsika ühe rajaja, Nobeli füüsikapreemia laureadi, ikoonilise teadlase, keda kõik teavad, kuid väga vähesed on lugenud (või saavad aru), Albert Einstein (1879–1955) kirjatööde kogumik „Teaduslikku ja filosoofilist” on esimene katse tutvustada eesti keeles Einsteinideid nii, nagu ta ise neid väljendas. Einstein kirjutiste puhul ei ole seejuures oluline ja nauditav mitte üksnes ideestik, vaid ka teaduslik stiil, mis on alati pürginud maksimaalse lihtsuse ja lakoonilisuse poole. Suuri ideid saab väljendada lühidalt.

Raamatuke sisaldab Einsteinini nelja teedrajavat teadusartiklit (erirelatiivsusteooriast, valguse kvantteooriast, Browni liikumisest) aastast 1905 ning teadusfilosoofilist vaadet olukorrale teoreetilises füüsikas 1936. aastast pärit kirjutisest „Füüsika ja tegelikkus”. Viimases on käsitlud ka Einsteinini üldrelatiivsusteooriat ja klassikalise füüsika vahetõrget. Einsteinini vaadete paremaks mõistmiseks kirjeldab Raivo Stern põhjalikus sissejuhatavas artiklis „Einstein ja meie aeg” Einsteinini positsiooni tänapäeva maailmas ning Ivar Piir räägib loos „Albert

Einstein – aasta 1905 ja 30 aastat hiljem” suurmehe eluloost.

Raivo Stern kirjutab: „Albert Einstein kehastab tänapäeva tsivilisatsiooni jaoks universaalset teadusgeeniust. 20. sajandi eelsest ajaloost leiab vähesed võrreldavaid suurkujusid veelgi, aga Einstein on teadusgigant, kes on andnud meile suures osas sellise maailmapildi ja arusaamise universumist, millega me praegu, 21. sajandil elame.”



Usāma ibn Munqidh
ÕPETLIKE NÄIDETE RAAMAT
Araabia rüütli mälestused
Sari, „Bibliotheca Asiatica”
Araabia keelest tõlkinud ja kommenteerinud Üllar Peterson.
Tallinna Ülikooli Kirjastus, 2015

Usāma bin Munqidhi (1095–1188) „Õpetlike näidete raamat” on üks kuulsamaid ja praeguseks enim eri keeltesse tõlgitud keskaegse islami teoseid koraani ja „Tuhande ja ühe öö” lugude kõrval. Nii ilukirjandusliku teose kui teadustööna on sellel raamatul suur ajalooline ja etnograafiline, kultuuri- ja kirjanduslooline väärtus. Teos annab ülevaate 12. sajandi Süüria ja Lähis-Ida olustikust, muslimite omavaheliste suhetest ja nende läbikäimistest ristisõdijatega ning ka toonase islamimaailma vägevate õukondade elust-olust, kommetest ja jahipidamisest.

Tähelepanuväärne on autori erapooletu ja mõistev

hoiak teisest kultuurist pärit inimeste suhtes. Seda raamatut on nimetatud ka kõige täielikumaks ja ühtlasi kõige inimlikumaks islami maailma nägemuseks ristisõdijatest.

Ülimalt olulised, huvitavad ja väärtuslikud on ka tõlkija Üllar Petersoni mahukas saatesõna (173 lk), kus antakse ülevaade islami maailma kultuurist, religioonist ja poliitilisest olukorrast autori eluajal (12. sajandil), Usāma ibn Munqidhi elust ja tema kuulsast suguvõsast, tema jutustuste usaldusväärsusest ning selle raamatu kohast keskaegse islami religioosuse ja ideoloogilise maailmapildi; sellele kõigele lisandub 90 lk kommentaare. Kõiki neid tekste koos lugedes avarduvad autori ajaloolised kirjeldused oluliselt ning islami maailma ajalugu, igapäevaelu, tavad, kultuurilugu koos religioosuse ja poliitiliste tõekspidamisega muutuvad mõistetavamaks. Raamat on seega mõõdapääsmatu ajalooallikas igale keskaegse islami kultuuriloo huvilisele. •



Helle Martinson
ISOLATSIOONIST AKADEEMILISSE
KAPITALISMI
Eesti Teadusfond 1989–2011
Eesti Teadusagentuur, 2015

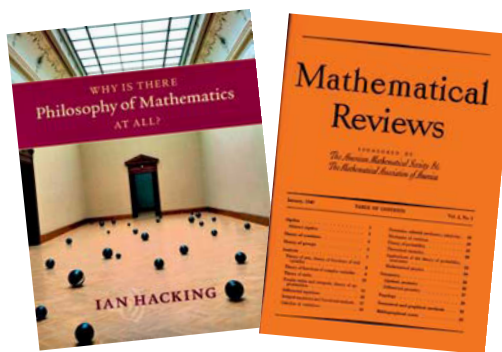
Eesti Teadusagentuuri kaastööl on ilmunud Eesti Teadusfondi kauaaegse tegevjuhi Helle Martinsoni mahukas ülevaade Eesti teaduskorralduse kujune-

misest ja kujundajatest alates meie riigi taasiseseisvumisest ning Eesti Teadlaste Liidu, Teadusnõukogu ja Teadusfondi loomisest kuni Eesti Teadusagentuuri loomiseni 2012. aastal.

Raamat on dokumenteeritud kirjeldus sellest, kuidas realiseerus Eesti teadlaste algatatud teaduskorralduse reform, üleminek uurimistööde taseme kriteeriumist lähtuval teadusprojektide ja teemade hindamisele (rahastamisele) ning ühe liiduvabariigi teadusasutuste võrgu restruktureerimine taasiseseisvumise perioodil demokraatlikule riigile kohaseks. Eesti teaduse tase, eelkõige täppis-, loodus- ja tehnikateadustes, oli reformide alguses kõrge, ja seda mitte tänu Nõukogude võimule, vaid vaatamata sellele. Raamat ongi sellest, kuidas seda väärtuslikku püüti säilitada ja samas avaneda täiesti uuele läänlikule teaduse finantseerimise süsteemile.

Hapraid, pikaajalise loometööga ülesehitatud süsteeme on lihtne lõhkuda, kuid vajaliku (uuesti) ülesehitamiseks kulub hiljem aastakümneid. Ideaalis soovisid paljud, et teaduskorralduses ja -hindamises oleks valdav teadlaste hääl. Paraku see poliitilistes heitlustes alati ei realiseerunud nii, nagu sooviti, ning hindajate-otsustajate (raha jagajate) hulgas domineerib paljudel juhtudel siiani muutuste käigus bürokraatia laineharjale ununud juristide ja finantsistide (so teaduskaugete inimeste, n-ö „spetsialistide”) hääl. Hoiatavaks näiteks on ühe kümnend aastat tagasi ilmunud briti ulmekirjaniku fantaasia, kus ühes riigis hävitatakse kogu loometegevus (sh ka teadus) sellega, et seda loomingut hakatakse bürokraatide poolt usinasti planeerima.

Eestil läks siin oluliselt paremini. Mis ja kuidas kõik toimus, on raamatus kirjas, kuid ka seda praegust taset peab ühiskond väga hoolikalt hoidma. •



LUGEMISELAMUS

Ilukirjandust pole ma juba väga kaua lugenud. Ei oska aega leida. Koolipõlve lemmikautor oli Jack London. Suure õhinaga sai läbi loetud „Nimed marmortahvlil“, mis ilma kaante ja tiitelheteta käest kätte liikus. Veidi hilisemast ajast on elamusena meelde jäänud Auguste Rodini elukäiku käsitlev „Alasti tuln ma“. Hilisemineviku lugemiselamused on erialalised.

Loomulikult kuulub siia Rein Vihalemma

tööde kogumik „Teadusfilosoofilisest vaatepunktist“. Tegelikult saame ainult tänu sellele raamatule öelda, et eestikeelne teadusfilosoofia on endiselt elus. Kauaks, ei tea. Inglise keel tungib peale väga jõuliselt. Vihalemma tööde kogumikku lugedes saab selgeks, et teadusfilosoofia suudab olla viljakas eelkõige teaduse ajaloolist arengulugu piisavalt arvesse võttes. Lisaks autori laiemalt käsitletud ideedele paelub

mind meisterlikkus, kuidas Vihalemma selgitab alkeemia ja keemia kui teaduse põhimõttelist erinevust. Esimese puhul on tegemist pigem omasse aega kuuluva kultuurinähtusega, millega tegelejalatel puudus teadusele omane metodoloogiline vaade maailmale.

Referatiivajakirja Mathematical Reviews retsensendina saan aegajalt retsenseerida väga huvitavaid raamatuid matemaatikafilosoofia

ja matemaatika ajaloo alalt. Just niiviisi sattus minu kätte Ian Hackingi „Why is there Philosophy of Mathematics at All?“ („Miks on üldse matemaatikafilosoofia olemas?“). Tõeline meistriteos. Täielik nauding on olnud ka mitme doktori töö lugemine, mille valimise või kaitsmise juures olen osaline olnud. Niisugused on näiteks Margus Oti „Vägi“ ja Ave Metsa „Normativity of Scientific Laws“ („Teadusseaduste normatiivsus“).

E-MAAILM

E-maailm on tore asi. Kasutan interneti võimalusi nii palju kui vähegi võimalik. Kodumaalt eemal viibides, kui kuigi palju raamatuid-ajakirju kaasa võtta ei saa, on see võimalus eriti tänuväärne.

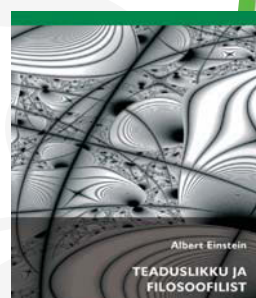
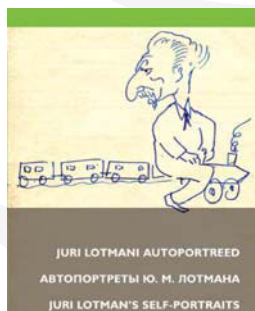
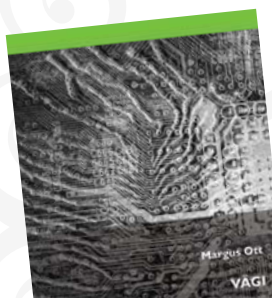
E-post on minu pidev igapäevane töökeskkond, Skype samuti.

Igapäevaseks töövahendiks on Google. Erialaajakirju jälgin ka valdavalt veebiversioonis. Springeri omad laekuvad automaatselt minu meiliaadressile. Igal hommikul saabub samal viisil Guardian, mille siis ka kohe läbi sirvin. Ilmselt inglise keele erikoolis õppimise mõjul pakub

Suurbritanniaga seonduv siinamaani suurt huvi.

Samas pean tunnistama, et pole jõudnud nutitelefoniga muretsemiseni, aga tunnen, et ega kaua enam ilma hakkama ei saa. Eriti teravalt tundsin seda vajadust möödunud sügisel kolm kuud Shanghai ülikoolis töö-

tades. Kõik orienteeruvad selles suurlinnas mobiili abil. Kui vastavat seadet taskus pole, siis oled justkui puudega inimene. Seega, e-maailma poolt pakutavasse tuleb suhtuda kui abivahenditesse. Neist ei tohi sõltuvusse sattuda. Usun, et minul on see siiani õnnestunud. •



V Ä Ä R T U S T A T U D A E G

TALLINNA ÜLICOOLI
KIRJASTUS

L
LOODUSTEADUSED

ANDRES AINELO

TUBLI TULEMUS RAHVUSVAHELISELT LOODUSTEADUSTE OLÜMPIAADILT KOREAS

Kaheteistkümnes rahvusvaheline loodusteaduste olümpiaad (*International Junior Science Olympiad, IJSO*) toimus 2.–11. detsembril 2015 Lõuna-Koreas Daegu linnas. Mõõtu võttis 252 kuni 15-aastast õpilast enam kui neljakümnest riigist.

Võistkonda pääsemiseks tuli meie õpilastel esmalt osaleda Eesti loodusteaduste olümpiaadil (ELO). Hooaeg algas veebruarikuus toimunud teoreetilise piirkonnavooruga, mille 58 parimat kutsuti aprilli keskpaigas Tartus toimunud eksperimentaalvooru. Kahe vooru tulemuste summa põhjal selgusid 2015. aasta Eesti parimad noored loodusteadlased. Neist 17 esimest nimetati IJSO võistkonna kandidaatideks ja kutsuti augusti lõpuks taas Tartusse nädalapikkusse

treeninglaagrisse, mis lõppes valikvõistlusega. Selle tulemuste põhjal arvati Eesti võistkonna liikmeteks Uku Hannes Arismaa Tallinna Inglise Kolledžist, Andreas Must Tallinna Reaalkoolist ja Miina Härma gümnaasiumi õpilased Kirke Joamets, Hannes Kuslap, Richard Luhtaru ja Karl Paul Parmakson. Äramärkimist väärib, et juba teist aastat järjest ei koosne IJSO võistkond ainult ELO esikuuikust: Kirke saavutas ELO-I 14. koha, kuid valikvõistluse tulemuste alusel pääses kindlalt IJSO-le.

Korea tervitab koduse jahedusega

Eesti õpilased läbisid sügisel enne IJSO-d juba tavaks saanud kolm treeninglaagrit, kus tutvuti süvendatult bioloogia, keemia ja füüsikaga nii teoreetiliselt kui ka eksperimentide

vallas. Õppetööd korraldasid tänavused Eesti võistkonna mentorid, Tartu ülikooli doktorandid Ott Kekišev (keemia), Andreas Valdmann (füüsika) ning Andres Aineloo (bioloogia). Lisaks sai tänu Eesti Füüsika Seltsi ja Tartu linnavalitsuse toetusele olümpiaadil vaatlejana osaleda Miina Härma gümnaasiumi füüsikaõpetaja Riina Murulaid, kes on viimastel aastatel teinud tublit tööd oma kooli õpilaste loodusteaduste olümpiaadideks ettevalmistamisel. Vaatleja sildi all lisajuhendajate kaasamine on mitmetes riikides tavapärane praktika. Eestile oli see esimene kord IJSO-I nelja juhendajaga osaleda ning etteruttavalt võib öelda, et suuremast seltskonnast on kasu küll.

Peale akadeemilise ettevalmistuse leidsime aega ka korea kultuuriga tutvuda: juhendajad Ott ja Andres



ANDRES AINELO

Eesti võistkond pärast lõputseremooniat (vasakult): Richard Luhtaru, Uku Hannes Arismaa, Kirke Joamets, Karl Paul Parmakson, eestlaste giid Lee Ji Yeon, Andreas Must, Hannes Kuslap.

kasutasid ära oma tudengistaatust ning läbisid sügissemestri jooksul korea keele algkursuse. Võistlejad valmistasid teise treeninglaagri ajaks erinevatel Koreaga seotud teemadel ette lühikesed esitlused, tänu millele saime oma sihtriigi kohta palju põnevaid teada.

Nii õpilaste kui ka juhendajate tiheda ajagraafiku tõttu jäi viimase treeninglaagri lõpu ja ärasõidu vahele vaid üks päev vaheaega ja 1. detsembril asusimegi Korea Vabariigi poole seiklema. Tartlased said siinkohal ära kasutada linna ainsat regulaarlennuliini ning otse Helsingisse sõita. Seal liitusid meiega mõne tunni pärast Tallinna õpilased ning õige pea olime teel Souli. Hommikune Korea võttis meid vastu hallide pilvede, vihmajärgi ja meile suhteliselt koduse paari plusskraadise ilmaga. Soulist kulus veel mõni tund rongisõitu, et lõpuks Daegusse jõuda.

Tõlkimisele vahelduseks linna peale

Avatseremoonial saime lisaks kõnelele näha-kuulda ka kohalikku kultuuri, mida esindasid traditsiooniline trummikunst ja moodne valgusribadega kaetud kostüümides tantsijatega elektrotantsuetendus. Kui olümpiaad oli ametlikult avatuks kuulutatud, siis õige pea oligi aeg õpilastega mõneks ajaks hüvasti jätta ning asuda esimest võistlustööd, valikvastustega testi, arutama ja tõlkima.

Küsimuste arutelu oli tavapäraselt elav, kuid õnneks hoidis osav moderaator olukorra suhteliselt hästi kontrolli all. Kuna küsimused olid ainete

kaupa plokkides, siis said kaks mentorit tegeleda oma ülesannete tõlkimisega ning üks pidi oma valdkonna diskussioonil silma peal hoidma. Kuna eesmärgiks on saada õpilastele võimalikult üheselt mõistetavad ja head küsimused, siis osalesime ka ise aktiivselt, näiteks pakkudes välja paremaid sõnastusi või juhtides tähelepanu ülesande kitsaskohtadele. Samuti sai selgeks, et nelja juhendajaga sujub tõlketöö paremini kui kolmega, eriti kui üks neist on kooliõpetaja. Valminud tõlked sai mitu korda üle loetud ja keeleliselt parandatud, lisaks saime olla kindlamad, et kasutame selliseid termineid, mida võistlejad on koolis õppinud.

Ajakava oli koostatud kavalalt nii, et tõlkimisele järgnevad päevad olid juhendajatel kuni lõunani vabad – nii sai rahulikult välja puhata või siis oma-päi Daegut avastama minna. Samal ajal lahendasid võistlejad eelmisel õhtul valminud ülesannete komplekti. Õpilaste ajakavas olid samuti ette nähtud vabad hetked, mida nad said kasutada koos giidiga linnas käimiseks. Ettenähtud ekskursioonid olid kiire tempoga – soovitati aina pilt teha ja edasi liikuda. Seetõttu me ka esimese ekskursiooniga (jalutuskäik Daegus ja kiire muuseumikülastus) piirdusime ja teise ajal läksime omal käel linna lähedal asuva Palgongi mäe otsa, kuhu viis kõisraudtee. Seal nägime ühtaegu vähem ja rohkem: veetsime mäe otsas uidates üle tunni aja, kuid päikesepaistelist ilma ja kauneid loodusvaateid oleks olnud patt lihtsalt fotole püüda ja edasi tõtata.

Medalisadu

Teiseks võistluspäevaks tuli tõlkida pikemad teooriaülesanded, kus teemadeks olid näiteks keemilise hapnikutarbe määramine, suusahüppe ja katoodkiirte füüsika ning vere dialüüs ja südame töö. Individuaalselt lahendatud valiktest ja teooriaülesanded andsid kumbki 30% lõpptulemusest, ülejäänud 40% tuli kolmeliikmeliste võistkondadena sooritatud eksperimentaalvoorst, mille eest kõik võistkonna liikmed said võrdselt punkte. Eksperimendi keskmes oli kohalik mandariinisort 'Gamgyul': võistlejad pidid mõõtma mahlade tihedusi, määrama neis sidrunhappe sisaldust ja tundma erinevate viljade ja seemnete anatoomiat.

Võistlus oli meie õpilaste jaoks väga edukas, kõik hinnati medali vääriliseks. Eesti parimana teenis teist korda IJSO-l osalenud Richard kuldmedali, millest ta eelmisel korral napilt ilma jäi. Karl Paul sai hõbemedali ning Andreas, Hannes, Kirke ja Uku Hannes pälvisid pronksmedalid. Ülekaalukalt võitis Taiwan esindus, esikoha pälvinud tütarlapse punktisummaks määrgiti lausa 99,75 sajast võimalikust! Kuldmedaleid jaguski vaid Aasia riikidele, Venemaale ning üks ka Eestile. Sel aastal toimub IJSO taas Indoneesias, kus võõrustati ka esimest kaht IJSO-d aastatel 2004 ja 2005. •

 **Andres Ainelo** on Tartu ülikooli molekulaar- ja rakubioloogia instituudi doktorant, IJSO Eesti võistkonna mentor.



OLEG KOŠIK

KUIDAS MATEMAATIKUD KARLSSONI JA PIPI KODUMAAL KÄISID

26. rahvusvaheline võistkondlik matemaatikavõistlus Balti Tee toimus 5.–9. novembril Rootsis, Stockholmis. 12-aastase vaheaja järel õnnestus Eesti võistkonnal jõuda esikolmikusse.

Balti Tee on võistkondlik jõukatsumine, kus viieliikmelistele võistkondadele antakse nelja ja poole tunni jooksul ühiselt lahendamiseks kaksikümmend

ülesannet. Igal sügisel kogunevad 1989. aasta Balti keti mälestuseks võistkonnad kõigist Läänemere-äärsetest riikidest, Norrast ja Islandilt. Venemaad esindab Peterburi linn ja Saksamaad põhjapoolsete liidumaade võistkond. Esimene Balti Tee peeti 1990. aastal Riias, tookord osalesid üksnes Eesti, Läti ja Leedu õpilased. Balti Tee üheks eripäraks on see, et

üritus toimub alati väga sõbralikus usalduslikus õhkkonnas. Õpilased ja juhendajad elavad pea alati samas hotellis või üksteise vahetus läheduses, võistluse eel piiranguid nende omavaheliseks suhtlemiseks ei ole. Balti Tee korralduskohustus roteerub kõigi osalevate riikide vahel, ainult Peterburi on hoidnud seni korraldamisest kõrvale, viidates liigsele bürokraatialle.

Peterburi ja Poola võistkonnad tublimad

Möödunud sügisel oli korralduskord Rootsi käes ning toimumispaigaks valiti pealinn Stockholm. Lisaks tavapärasele 11 võistkonnale kutsusid rootslased seekord külalisvõistkonnaks Hollandi, kes viimase kümnenääd jooksul on rahvusvahelisel matemaatikaolümpiaadil olnud üks tugevamaid Euroopa riike. Külalisvõistkonnad osalevad Balti Teel regulaarselt. Kõige eksootilisemad külalised on tulnud Lõuna-Aafrikast ja Iisraelist.

Võistkondadest on Balti Teel tublimad olnud Peterburi ja Poola. Alates 2002. aastast on esikoht ainult korra kuulunud mõnele teisele maale. Umbes viisteist aastat tagasi oli Eestil edukam periood, kui esikolmikusse jõuti mitu korda; aastal 1999 tuldi Islandilt tagasi koguni esikohaga (tõe huvides tuleb märkida, et tol aastal Peterburi ei osalenud). Kuid viimastel aastatel pole enam nii hästi läinud: viimati jõudis Eesti esikolmikusse 2003. aastal ning pärast 2007. aastat jäid ka kohad esikuuikus kättesaamatuks.

Eesti esindus Balti Teel selgub sügise alguses toimuva matemaatika lahtise võistluse ning eelneva õppeaasta võistluste tulemuste põhjal. Seekord pääsesid meie võistkonda Kristjan Kongas (Tallinna Reaalkool, 12. klass), Oliver Nisumaa (Tallinna Reaalkool, 12. klass), Kaarel Hänni (Tallinna

Reaalkool, 11. klass), Joonas Jürgen Kisel (Vanalinna Hariduskollegium, 11. klass), Richard Luhtaru (Miina Härma Gümnaasium, 9. klass). Juhendajatena olid Rootsis kaasas Oleg Košik ja Janno Veeorg Tartu ülikoolist.

Võistlusreisile eelnes kolmepäevane treeningseminar Tartus, mis kulmineerus Balti Tee formaadis toimuva traditsioonilise treeningvõistlusega, kus põhivõistkonnale pakkusid konkurentsi Tallinna ja Tartu õpilastest koostatud võistkonnad ning vilistlaste võistkond, mille koosseisu kuulusid seekord Cambridge'i ülikooli üliõpilased, kes on Eestit rahvusvahelistel olümpiaadidel varasematel aastatel esindanud.

Suur üllatus!

Kuivõrd viimastel aastatel pole Eestil läinud Balti Teel just kõige paremini, siis võistluse eel õpilased väga kõrgeid lootusi ei hellitanud. Seda suurem oli üllatus, kui lõputseremoonial kuulutati kõigepealt välja kohtade 12 kuni 4 omanikud ning nende hulgas polnud Eestit!

Kaks esimest kohta kuulusid traditsiooniliselt Peterburile ja Poolale, kes kogusid vastavalt 83 ja 80 punkti 100 võimalikust. Eesti võttis sellest, mis oli reaalset kättesaadav, maksimumi, kogudes 65 punkti ja edestades nii kolme punktiga neljandaks jäänud Hollandit.

Meie õpilaste edu tagas kõigi õpilaste ühtselt hea sooritus, võistlus ei ebaõnnestunud kellelgi. Õnnestus ära lahendada kõik jõukohased ülesanded, aga ka mõni raskem.

Lõputseremoonia ise leidis aset uhkes Stockholmis raekojas, kus toimub iga aastal ka Nobeli preemia suurejooneline bankett. Lõputseremooniat austasid oma kohalolekuga nii Stockholmis linnaape kui Rootsi haridusminister. Nii mõnigi rahvusvaheline olümpiaad ei saa uhkustada selliste kõrgete külalistega.

Lisaks võistlusele kuulusid programmi ka mitmed vabaajauritused. Nii külastasid õpilased Alfred Nobeli muuseumi ning kuulsat Vaasa meremuuseumi, peeti põnev seiklusmärg Stockholmis kesklinnas, tehti väljasõit Uppsalasse. Üks tähelepanuväärsemaid eksponaate Gamla Uppsala ajaloomuuseumis oli 10. sajandist pärit ruunikivi Eestis tapetud noore viikingi mälestuseks. Kuna juhendajad peavad valima ülesannete komplekti kõigi osalejamaade pakutud ülesannete hulgast, need tõlkima, vastama võistluse jooksul õpilaste küsimustele ning hindama õpilaste töid, siis oli nende vabaajaprogramm mõistagi piiratum.

Selle aasta novembris toimub järjekordne Balti Tee Soomes, põhjapolaarjoone lähedal Oulus.

 Oleg Košik

Eesti võistkonna juhendaja



Tublid Eesti esindajad Balti Teel (vasakult): Oliver Nisumaa, Richard Luhtaru, Kaarel Hänni, Joonas Jürgen Kisel ja Kristjan Kongas ekskursioonil Uppsalas.

ERAKOJU



KARIN HELLAT

EUROOPA LIIDU LOODUSTEADUSTE OLÜMPIAAD TOIMUB TÄNAVU EESTIS!



Sel kevadel, 7.–14. maini toimub Eestis neljateistkümnes Euroopa Liidu loodusteaduste olümpiaad (*European Science Olympiad, EUSO*). Siinkohal lühike pilguheit selle olümpiaadi saamisloosse ja Eestis toimuvatele ettevalmistustele.

Kui 2003. aastal sai Iirimaa alguse Euroopa Liidu loodusteaduste olümpiaad, osalesid sellel vaid seitsme liikmesriigi võistkonnad. 2014. aastal oli osalejaid juba 24 riigist. Tänaseks pole vaid Poola ja Malta kordagi oma õpilasvõistkondadega EUSO-l osalenud, ehkki on saatnud sinna vaatlejaid (see on enne õpilastega osalemist kohustuslik).

Aineülesed ülesanded

Sellise populaarsuse ning kaasatuse on olümpiaad saavutanud kahtlemata tänu oma presidendi, Michael Cotteri aktiivsele tegevusele ning olümpiaadi uudsele formaadile. Rahvusvahelisi loodusteaduslikke aineolümpiaade peetakse juba aastakümneid ning need on kogunud tuntust ja populaarsust nii õpilaste kui ka ülikoolide seas. Viimased leiavad just olümpiaadi-noorte seast tõhusat järelkasvu õppurite perele. EUSO kõige olulisemaks erinevuseks võrreldes aineolümpiaadidega on asjaolu, et tegemist on võistkondliku eksperimentaalse võistlusega, kus ülesanded on „aineülesed“, lõimides bioloogiat, füüsikat ning keemiat. Cotter, selle olümpiaadi idee autor, osales Iirimaa võistkondade mentorina mitmel rahvusvahelistel aineolümpiaadidel ning tema sõnutsi tekkis tal just nendel olümpiaadidel diskussioone jälgides arusaam, et aineolümpiaadid tahavad kirglikult pühenduda kitsalt oma teadusvaldkonna temaatikale, ning aineülesete ülesannete rakendamine nendel on pigem erand kui reegel. Samas arenevad loodusteadused just integratsiooni suunas – üha enam tehakse avastusi ja teadustööd just teaduste piirimail ning erinevate ainevaldkondade teadlaste koostöö

on äärmiselt vajalik ja produktiivne.

Sellest tekkiski mõte taolise loodusteadusi integreeriva võistkondliku võistluse loomiseks ning esimesel EUSO-l olid samal suunal kaasamõtlejateks lisaks Iirimaa kolleegid Belgiast, Saksamaalt, Rootsist, Hispaaniast, Hollandist ja Suurbritanniast. Et muuta olümpiaad õpilastele huvipakkuvaks, otsustati, et võisteldakse ainult eksperimentaalsete ülesannete lahendamises. Lisaks määrati, et osalema kutsutakse ainult Euroopa Liidu liikmesriikide võistkonnad, ja osalejatele seati ka vanusepiirang – nende vanus ei tohi olümpiaadi toimumisele eelneval aastal ületada 16 aastat. Nii on võistlejad nooremad kui need õpilased, kes tavaliselt pääsevad oma riiki esindama rahvusvahelistele aineolümpiaadidele. Uus olümpiaad on



Euroopa loodusteaduste olümpiaadi president Michael Cotter mullu novembris külaskäigul Tartu Tamme gümnaasiumis.

seega hüppelauaks ja kogemuste hankimise võistluseks nendele, kes edaspidi esindavad oma riiki nii keemia-, füüsika- kui bioloogiaolümpiaadidel.

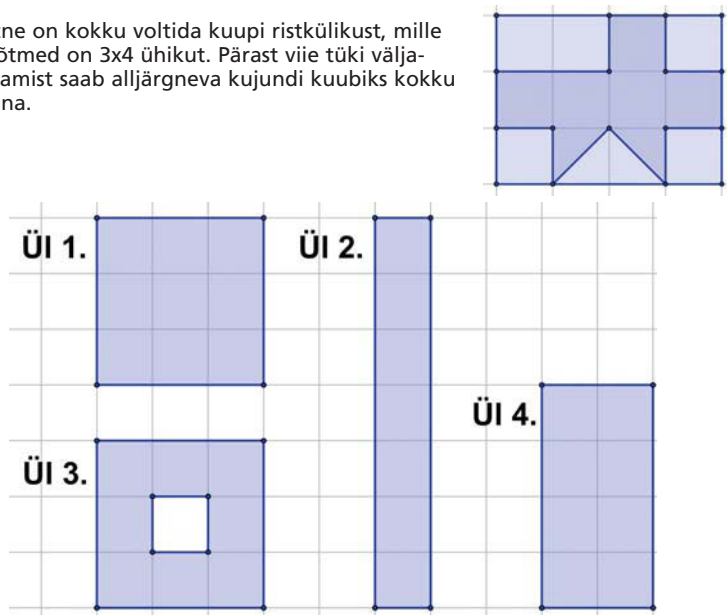
Võistlus Tartus, vabaajaüritused üle Eesti

Eestis alustati 14. EUSO ettevalmistustega juba 2014. aastal. Ürituse pearahastaja on Haridus- ja Teadusministeerium ning olümpiaadi peakorraldus lasub Tartu ülikooli teaduskooli õlul. Korraldusse panustavad ka Eesti maaülikool, Tallinna tehnikaülikool, Tartu linn ja teaduskeskus AHHA. Kõige põnevamaks väljakutseks on kahtlemata selliste loodusteadusi integreerivate eksperimentide väljatöötamine, mis oleksid õpilastele huvipakkuvad, silmaringi avardavad ning võimalusel ka Eestit tutvustavad. Meil on õnn, et akadeemilisse komiteesse, kes katsete nuputamise ametis on, kuulub mitmeid varasematel EUSO-del osalejaid – nii võistlejate kui juhendajate. Lisaks võistlusprogrammide korraldamisele osavõtjatele mitmeid vaba aja üritusi, mis tutvustavad külalistele meie maad eelkõige looduslike huviväärsuste kaudu. Õpilased ja nende juhendajad saavad käia rabamatkal, tutvuda Kurgja Talumuuseumi ning Järvemuuseumiga. Neid viiakse Kohtla Kaevandusparki ja Särghaualale, Jäaja Keskusse, Lennundusmuuseumi, Loodusmuuseumi ja Järvseljale. Olümpiaadi lõpetamine toimub Tallinnas, kus osalejatel avaneb võimalus tutvuda Tallinna Tehnikaülikooli innovatsiooni- ja ettevõtluskeskusega Mektory, käia Vabaõhumuuseumis, vanalinnas, Lennusadamas ja Teletornis. Korraldajate päevad on pingelised ning ettevalmistused on jõudmas lõpusirgele. Loodame, et Eestis toimuv EUSO kujuneb meeldejäävaks teadusfestivaliks, kust kõik osalejad viivad kaasa toredaid mälestusi nii võistluspäevadest Tartus kui ka vabaajaüritustest. •

Karin Hellat on Tartu ülikooli keemia instituudi lektor, EUSO 2016 programmijuht.

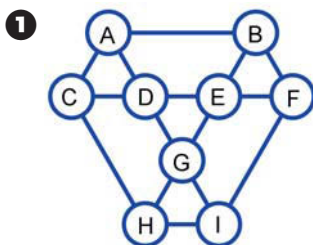
Kuupide kokkuvoltimine

Lihtne on kokku voltida kuupi ristkülikust, mille mõõtmed on 3x4 ühikut. Pärast viie tüki väljalõikamist saab alljärgneva kujundi kuubiks kokku panna.

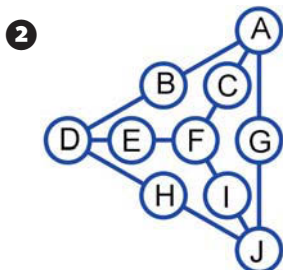


Kuidas valmistada järgnevatest papitükkidest võimalikult suured kuubid, kui iga kuup koosneb ühest ainsast papitükist? Kui suur on iga niiviisi saadava kuubi serva pikkus? Ilmselt tuleks mõnda papitükki (näiteks teine ülesanne) enne pinnalaotuse saamist mingit sirgjoont mööda ka iseenda peale voltida. Selleks, et ka niisugused lahendused oleksid kontrollimisel arusaadavad, tuleks värvida papitükkide küljed erinevate toonidega.

Esimese voo ülesannete vastused



A	B	C	D	E	F	G	H	I
6	7	1	8	5	3	2	9	4
8	3	1	6	5	7	4	9	2
9	2	1	5	6	7	4	8	3
9	4	1	5	8	3	2	6	7



A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
4	8	6	2	7	1	9	10	5	3
4	10	5	2	6	1	8	9	7	3
5	10	3	2	7	1	9	8	6	4
5	10	4	2	6	1	8	9	7	3
6	8	4	2	7	1	9	10	3	5
6	8	4	2	7	1	9	10	5	3
6	9	2	3	7	1	10	8	4	5
6	9	2	3	7	1	10	8	5	4
7	8	2	4	6	1	10	9	3	5
7	8	3	4	5	1	9	10	2	6
7	8	3	5	4	1	9	10	2	6
7	9	3	2	6	1	8	10	4	5
7	9	3	2	6	1	8	10	5	4
7	10	2	3	5	1	8	9	4	6
7	10	2	3	5	1	8	9	6	4
7	10	2	5	3	1	8	9	4	6

Vastuste ärasaatmise tähtaeg on 10. aprill 2016.

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

2016. aasta parimale nuputajale
auhinnaks 100 euro eest raamatuid
Tallinna Ülikooli kirjastuselt.



Vooru võitja
saab kingituseks raamatu sarjast „Looduse raamatukogu”. Valikuvõimalustega tutv
www.loodusajakiri.ee.

Esimese voo tulemused

2016. a. esimese numbri ülesanded läksid untsu. Kõigi ülesannete puhul said esitatud lisatingimused, mis võimaldaksid iga lahenduse peegeldusi ja pööreid mitte lugeda iseseisvateks lahendusteks. Paraku osutasid need lisatingimused mitteküllaldasteks. **Esimese** ülesande puhul sai ühest lahendusest kaks lahendust lisaks terve joonise peegeldamisele ja pööramisele ka joonise osade (väikeste kolmnurkade) peegeldamise teel. Sel ülesandel on neli lahendit. **Teisel** ülesandel on kaks põhilahendit, aga võrratusena esitatud lisatingimused ei takistanud nende arvude ümberpaigutamist kolmnurkade sees. Seetõttu on teisel ülesandel 16 erinevat lahendit. **Kolmas** ülesanne sai võetud ühest Internetis olevast nuputamises ülesannete kogumikust, kus sellele oli leitud üksainsus lahend. Lisatingimus $E < F$ välistab küll iga lahendi puhul duaalse lahendi, mille saame pöörata 180° võrra, aga sellel ülesandel on ikkagi 4684 erinevat lahendit! Siit valus õppetund ülesannete komplekti kokkupanijale – võõraid ülesandeid ja nende vastuseid ei tohi kunagi hea usu peale totesena võtta, vaid need tuleb põhjalikult üle kontrollida. Kõigi 4684 lahendi leidmine on võimalik ainult siis, kui koostada ülesande piiranguid arvestav sõelumisprogramm. Et „Horisondi” aasta esimese numbri ülesanded on tavaliselt lihtsamad ja Enigma rubriigi ülesannete puhul üldjuhul programmeerimise oskust ei eeldata, siis sai otsustatud selle ülesande tulemused annuleerida.

Esimese ülesanne andis kaks punkti, teise ülesande eest võis teenida kolm punkti. Kokku teenisid viis punkti Vladimir Jaanimägi, Priit Meos, Allar Padari, Silver Rebenits, Meelis Reimets, Kuldar Traks ja Kevin Väljas.

Samas tuleb aga tunnistada, et kuigi ülesannete komplekt läks untsu, suutsid mõned esimese ja teise ülesande õigesti lahendanud isikutest ka kolmanda, täiesti ebaõnnestunud ülesande õigesti ära lahendada. Nende hulgas saigi loosiga valitud esimese voo auhinna saaja. Selleks osutus **Priit Meos**. Palju õnne!

Võitja saab tutvuda sarjas „Looduse raamatukogu” ilmunud raamatutega veebiküljel www.loodusajakiri.ee ja anda oma eelistusest teada toimetuse telefonil 610 4105.

Vaata veebilehelt

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

[illegible]

Lahendajate vahel läheb loosi „Kuma kange”.

Eelmise ristsõna vastus „Lõunavaheaga võtan viimasel ajal kaks tundi, põhjendades seda asjaolu sellega, et Tsaari-Venemaa vanglates olevat see aeg olnud tund. JA VANGLAS MA JU POLE.“ viitab intervjuule Tõnu Viigiga, mis ilmus 2015. aasta kuuendas Horisondis.

Ristsõna auhinnaraamatu „Raudne loogika“ sai
loosi tahtel **Kaire Kroon**.

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



„Kuidas allutada rakk inimese tahte?“, Ulvar Käärti intervjuu rakubioloog Toomas Neumaniga
Pole lugenud? Osta (e-)ajakiri e-poest
www.loodusajakiri.ee!

Arva ära!

1 Seda lossi peetakse kõige paremini säilinud Rooma stiilis ilmalikuks ehitiseks Alpidest põhja poole. Lossis asuvas omaaegsete rändlaulukute saalis peeti 13. sajandi alguses õukonnatrubaduuride võistulaulmisi. Sellest teemast inspireerituna on sündinud ka üks kuulus lavateos, mille originaalpealkirjas sisaldub ka selle lossi nimi. **Millisest lossist on jutt?**



2 Mõnikord juhtub, et taime- või loomaliigid, keda peetakse ammu väljasurnuks, ilmuvad jälle välja. Üheks näiteks on Uus-Meremaal elav lind takahe (fotol), kelle elutegevuse jälgi ei leitud alates 1898. aastast, kuid ta avastati uuesti 1948. aastal. Selliseid liike nimetatakse ühe piiblitegelase järgi. **Millise tegelase järgi?**



3 See üks esimesi Hiina naisõpetlasi tegeles nii ajaloo, astronoomia kui ka matemaatikaga. Ta kirjutas ka luuletusi, esseesid ning raamatuid. Üheks tema oluliseks teoseks oli Hiina naiste harimiseks mõeldud raamat, kus jagati konfutsianistlikke nõuandeid ja õpetussõnu. **Mis oli selle mitmekülgse naise nimi** (tema auks on nimetatud ka üks Veenuse kraater)?



4 Selles kahe riigi vahelises 130 km laiuses väinas on palju saari (vähemalt 274), millest ainult vähesed on asustatud. Huvitava kombel kuuluvad kõik saared ainult ühele riigile. Väikese sügavuse tõttu (umbes 14 meetrit) on see väin laeva-sõiduks ohtlik. Jules Verne jutustas oma raamatus „20 000 ljööd vee all“, kuidas allveelaev Nautilus seal karile jooksis. **Mis väin?** Näete seda paika kosmost tehtud fotol.



5 1893. aastal valmis maailma esimene teadaolev alumiiniumskulptuur (fotol). **Kes on selle skulptuuri autoriks?**



FOTOD: WIKIPEDIA

MÄLUSÄRU 1/2016 VASTUSED

1. Tarasque (linn: Tarasqon)
2. Vankelmootor
3. Kivirullija
4. Harri Martinson, poeem Aniaara
5. Kitagawa Utamaro.

● Raamatu „Viiskümmend toitu, mis muutsid ajalugu“ saavad loosi tahtel Jaak Sõnajalg, Kärt Sepp ja Juhan Rohtla.



Jevgeni Nurmla, Indrek Salis
mälumängurid

Digifilmi käsiraamat



Isikuligne teejuht digifilmi maailma
MARTIN BRINDLE • Eessõna kirjutanud Chris Jones

VASTA JA VÕIDA RAAMAT!

Vastanute vahel loosime välja kolm raamatut „Digifilmi käsiraamat. Igakülgne teejuht digifilmi maailma“ 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 auhinna-loosis osalemiseks kindlasti oma mobiiltelefoni number ja postiaadress.

MÄLUSÄRU rubriiki toetab kirjastus Koolibri.





KAS KÜTAD IKKA VEEL ÕLIGA?

Pelletid vähendavad Su küttekulusid
rohkem kui kaks korda!
www.pelletikeskus.ee



SINU ESIMENE JEEP

**Sissemakse al 0 €,
kuumakse al 248 €**



**UUS JEEP RENEGADE
hind alates 16 990 €**

Automaatkastiga auto nüüd manuaalkastiga auto hinnaga – 19 990 €

Uue Jeep Renegade soetamiseks autoliisinguga on kuumakse al 248 € ja krediidi kulukuse määr 3,02% aastas järgmistel näidistingimustel: vara hind/krediidisumma 19 990 €, sissemakse al 0%, jääkväärtus 33%, periood 60 kuud, intressimäär 6 kuu Euribor + 2,6% aastas (13.01.2016 oli 6 kuu Euribor -0,052%), lepingutasu 199 €. Arvutamisel ei ole arvestatud võimalikke sõiduki registreerimiskulusid, riigilõive, hindamisakti tasu ning liiklus- ja kaskokindlustuse aastamaksete suurus. Krediidi kogusumma on 21 655,45 €. Liisingteenuse pakkuja on AS DNB Pank. Tutvuge finantsteenuste tingimustega aadressil www.dnb.ee/tingimused ning vajadusel konsulteerige asjatundjatega.

Pakkumine kehtib laosolevatele autodele kuni **30.04.2016**. Autode arv on piiratud.
CO₂ emissioon **120–160 g/km**, keskmine kütusekulu **4,6–6,9 l/100 km**.



SILBERAUTO