

Hirmvanad hindamatud kuukivid

Aastakümneid tagasi Kuult toodud 381 kg kivimeid pakuvad teadlastele jätkuvalt uurimisainest



TARKADE KLUBI

SEPTEMBER 2008

Number 9 (21)

Hind 39.90



**Vabadusvõitluse
Euroopa juured**



**Vapustav AHHA
4D-kino Tartus**



**Suurim laevahukk
Gotlandi külje all**



Leiutamiseega miljonäriks

**Kopsaka auhinna võivad tuua
nii Kuu-lend kui kunstliha**



**Janune planeet kipub
hinnalise põhjavee kallale**

**Peeglite petlik
pale**

Loodud erilistele



Special Edition mudelil kuni
pinna 60 000 krooni aast
laksuuliseks korratamiseks

17" valvõljed
ESP – aktiivne stabiilsuskontroll
Kahetooniline Alcantara® aisu
Hõbedased katuselehed
Udukiud
Automaatsed klimeerid
Kõigutuspäe ajale turvalisest
Elektriline katuseluuk



Täiendavalt eesvõllidega
Pakkimata küttevõlli
turvaliselt

Grand Vitara Special Edition
kannab vaid 2800.-
(10% sisetaks, 4 a liising)

TOPLISING



Ostes juubelimudeli Suzuki Grand Vitara Special Edition, saad luksust ja turvallsust 60 000.- lisaks

Välj ruumikas Suzuki Grand Vitara Special Edition, mis on maailmala uskumatu võimekus ja maastikul mugus. Pidev nollivedu lukustamine ja aegustiga, integreeritud raam, 17" valvõljed, ESP, 6 turvapõlde, udukiud ja kahetooniline Alcantara® aisu teevad temast turvalise ja luksusliku maasturi. Mugavuse tagavad elektrilised ja -katuseluuk, soojendusega peeglid ja istmed, klimeerid, roolit juhitav mp3/CD, katuselehed ja oma klesal enamim salong ning pakiruum. Soodne hind ja vilike katuseluuk teevad Grand Vitara looduse- ja rahakotsõbralikuks.

Grand Vitara Special Edition hind alates **319 000.-**
Tee oma vana auto meile, saad uue parema vastu!

Suzuki Grand Vitara kulu maastul 6,5-8,4 l/100 km, CO2 heitmed 151-226 g/km.



200-400 Topliisingu kumulatsioon 2100.-



1000 Topliisingu kumulatsioon 2700.-



2000 Topliisingu kumulatsioon 3300.-

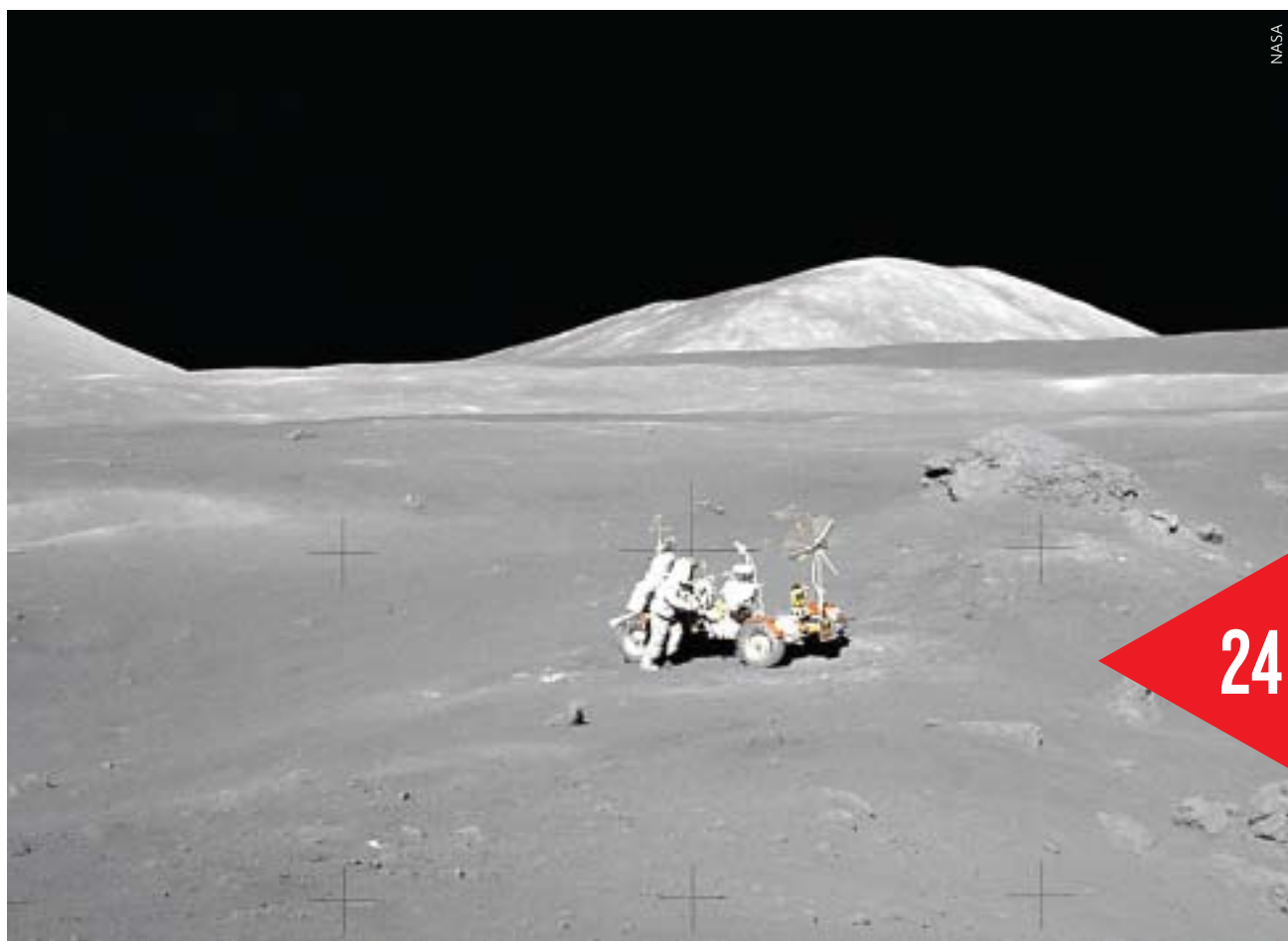
TOPALTO

tel 067 5511 www.topauto.ee

Tallinn | Tartu | Rakvere | Viljandi
Pärnu | Narva | Keelaku | Kuressaare



TARKADE KLUBI



6 Peibutavad auhinnad
Peatoimetaja veerg

8 Küsimused-vastused
Kuidas putukad haigusi edasi kannavad? Kuidas kihin pudeli sisse saab? Kust leiame Eesti madalaima punkti? Ekspertid vastavad.

RADAR

10 Tablett toob füüsilise vormi ilma treeninguta

12 Elevantide pikk mälu päästab neid põua ajal

12 Nurisündinud tähtedest saavad pruunid kääbused

13 Kvantinfo liigub valgusest kiiremini

14 Sõrmejäljed reedavad enam

14 Alkoholilembus on vanem kui inimkond

15 Henrik Roonemaa tehnoloogiaudised
Inimene ja masin saavad üheks aastal 2050

16 Tõnu Korroli autoaudised
Vaadake! See on ju vanurite auto!

18 Piltuudis
Liustiku kaitseks kerkis tuulepüüdur

KOLUMNID

20 Mis on kuulsuse valem?
Ben Goldacre

21 Sallitud dopingud spordis
Marek Strandberg

22 Teadus loob oma looduse
Tiit Kändler

PIKAD LOOD

24 Au ja kuulsus ... ning palju raha
Miljon dollarit teenida on imelihtne. Tuleb vaid võita üks paljudest teaduse ja tehnoloogia preemiast, mida jagatakse näiteks kuurobotite loomise, üli-vanade hiirte kasvatamise või säästliku auto väljatöötamise eest. Tarkade Klubi annab ülevaate, mida täpselt teha tuleb.

34 Maailma suurim eksperiment lülitub sisse
Šveitsi ja Prantsusmaa piiril maa-aluses ringtunnelis asuv Large Hadron Collider suunab füüsika loodetavasti uutele radadele. Eksperimendi juures on osalised ka Eesti teadlased.

36 Hindamatud kuukivid

Kuult pärinevate kivimite uurimine pole pärast nelja aastakümnet tööd ikka veel raugenud. Me saame nende abil rohkem teada nii Kuust kui ka Maa ja kogu Päikesesüsteemi ajaloost.

40 Persoonilugu: Tarmo Uustalu

Matemaatikast ja jazz-muusikast võlutud arvutiteadlane teeb tööd programmide ohutumaks ja turvalisemaks muutmisel.

44 Peeglite petlik pale

Mis juhtub näo kujutisega peeglis, kui astuda mitu sammu tagasi?

48 Põhjavesi – januse planeedi veehoidla?

Põllumajandus, tööstus ja majapidamised vajavad aina enam vett. Mis juhtub, kui hakkame põhjavett «kaevandama»? Kus on Eesti kõige tulisemad veeprobleemid?

54 Läänemere suurima laevahuku jälgedes

Visby külje all 16. sajandil uppunud 15 sõjalaeva pakuvad arheoloogidele palju tööd ning toovad põnevaid leide.

56 Sõjamasin

Suhhoi Su-24 – «vehkleja» Ämari lennuväljalt

58 Ajalugu

Paavsti ja piiskopi, keisri ja kuninga sõda. Eestlaste muistse vabadusvõitluse käiku määras samavõrra siinsete lahingutega ka võimuvõitlus Saksamaal ja Taanis.

KUIDAS?

66 Kuidas ravitakse sõjas haavatuid

70 Terminaatori silm tuli sammukese lähemale

71 Mis ühendab hävitajat ja Tartu elamuskinno?

74 Olümpiasportlaste jahe vest

75 Tark tahavaatepeegel

REVÜÜ

76 Raamatud

78 DVDd, sündmused, veebiküljed

MEELELAHUTUS

80 Ristsõna

81 Loogikäülesanded

82 ??!

Naljad. Uus ja uskumatu.



40

TEET MALIROOS



71

AIDO LUUD



Wine weeks

Veininädalad septembris
Tallinki ja Silja laevadel

Kvaliteetveinid * Degusteerimine * Erimenüüd



Club One klientidele soodustused kuni 50%. Vaata lisa tallink.ee.
Club One Wine weeks pakkumine saadaval ainult
Tallink online'is ja müügiesindustes.

Tallinn-Stockholm

hind alates

792 EEK

reisija

pakkumise kood: WINE WEEKS

Tallinn-Helsinki

hind alates

516 EEK

reisija

Hind sisaldab: kruiisil
Tallinn-Stockholm-Tallinn
koht B4 kajutis.

Hind sisaldab: päevakruisi
Tallinn-Helsinki-Tallinn
reisijapileti.

Broneeri juba täna! www.tallink.ee +372 640 9808

TALLINK

Peibutavad auhinnad



ARKO OLESK,
peatoimetaja

Pigem on tõukejõuks ambitsioon ja konkurents. Saavutada midagi, mida on peetud ehk võimatuks või väga keeruliseks, tulla välja kõige parema lahendusega, on kahtlemata väga tugev motivaator. Võiduga kaasnev raha on vaid bonus.

Teadus pole avalikkuse silmis just see valdkond, kus tiirleksid megasummad. Mõelgem, isegi mainekaima auhinna – Nobeli preemia – väärtus on umbkaudu 16 miljonit krooni. Ei pea olema tippjalgpallur või Hollywoodi säravaim täht, et sarnaseid summasid aastapalgana või ühe filmi eest teenida.

Pealegi võib önn oma elutöö eest selliseid preemiasummasid teenida jõuda teadlase õuele kord, võib-olla kaks elu jooksul. Ent sellele on eelnenud aastakümnete pikkune ränk töö ning pikk ootus avastuse tegemise ja preemia määramise vahel.

Sellega võrreldes näivad mitmesugused teaduse ja tehnoloogiaga seotud auhinnad, millest seekordne Tarkade Klubi number ülevaate teeb, lausa hõlptuluna. Miljon siit, 10 või 20 sealt. Kohe pärast leiutise valmimist, saavutuse sooritamist või avastuse tegemist, ei mingit aastatepikkust ootust ja preemiakomisjoni heatahtlikkusele lootmist.

Võib ju vaielda, kas raha ikka on liikumapanev jõud. Sest kuigi preemiasummad võivad näida ahvatlevad, jäävad nad enamasti alla sellele rahahulgale, mille preemiakandidaat on eesmärgi saavutamiseks kulutanud. Vaadakem kas või esimest X Prize'i – erakosmoselennu eest anti auhinnana välja kümme miljonit dollarit.

Paljud meeskonnad kulutasid arendustöök kümneid kordi rohkem, mis oli võimalik vaid tänu sellele, et neid toetasid Microsofti ühe asutaja Paul Alleni või PayPal rajaja Elon Muski sugused multimiljonärid. Need mehed polnud kindlasti auhinnaraha peal väljas.

Pigem on tõukejõuks ambitsioon ja konkurents. Saavutada midagi, mida on peetud ehk võimatuks või väga keeruliseks, tulla välja kõige parema lahendusega, on kahtlemata väga tugev motivaator. Võiduga kaasnev raha on vaid bonus.

Suured summad on eelkõige kasulikud selleks, et tõmmata ettevõtmisele avalikkuse tähelepanu. Raha, eriti kui seda on palju, ajab alati inimesed kihevile. Selle läbi jõuab ka nende teadvusse ehk see probleem või teema, mida auhinna väljapanemise läbi on püütud esile tõsta, olgu selleks siis mure liigsete kasvahoonegaaside või lihasöömise pärast.

Ajalugu teab mitmeid näiteid, kus auhinna tekitatud sündmustejada ning selle positiivne mõju kasvavad kaugelt üle algse eesmärgi, just tänu avalikkuse tohutule tähelepanule. Lennunduspioneerid Louis Bleriot ja Charles Lindbergh inspireerisid miljoneid, aidates lennutootustel kiirelt areneda. Esimese X Prize'i võitmine tõi fookusesse kosmoseturismi võimaluse ning soovijatest, kes omale kohad juba reserveerinud, puudust ei tule.

Mitte raha, vaid maailma parandamise tahe, tähelepanu ja inspiratsioon on auhindade pakutav väärtuslikem valuuta, mis varem või hiljem vahetub millegi sellise vastu, mis on auhinna algsest eesmärgist juba suuremaks kasvanud.

A Olesk



Address Liimi 1, 10621 Tallinn
tel 661 6186, **faks** 661 6185,
e-post t-klubi@t-klubi.ee

TOIMETUS

Peatoimetaja **Arko Olesk**
arko.olesk@presshouse.ee

Toimetaja **Andero Kaha**
andero.kaha@presshouse.ee

Toimetaja **Kristjan Kaljund**
kristjan.kaljund@presshouse.ee

Autotoimetaja **Tõnu Korrol**
tonu.korrol@presshouse.ee

Tehnoloogiatoimetaja
Henrik Roonemaa
henrik.roonemaa@presshouse.ee

Kujundaja **Aivar Udemets**
aivar.udemets@presshouse.ee

Keeletoimetaja **Piret Reidla**
piret.reidla@presshouse.ee

Kaasautorid
Ben Goldacre, Priit Ennet, Sander Kingsepp, Tiit Kändler, Jaak Mäll, Raulo Pärnits, Marek Strandberg

Koostööpartner
New York Times Syndicate

REKLAAM

Projektijuht **Marko Tiidelepp**
tel 661 6186; 56 695 626

TELLIMINE

- telefonil 660 9797
 - e-postiga levi@presshouse.ee
 - internetis <http://www.telli.ee>
- Ajakirja tellimus maksab 399 kr aastas, otsekorraldusega 33 kr kuus.

Kiireima viisi tellimuse vormistamiseks leiad internetist:

telli.ee

HEAD AJAKIRJAD
HEA HINNAGA

VÄLJAANDJA

Presshouse OÜ,
Liimi 1, 10621 Tallinn
tel 661 6186, **faks** 661 6185,
www.presshouse.ee

TRÜKK Unipress

© Presshouse OÜ
Ajakirjas Tarkade Klubi avaldatud tekstide ja fotode avaldamine ükskõik millisel viisil on keelatud ilma väljaandja eelneva kirjaliku loata. Kõik õigused on kaitstud.



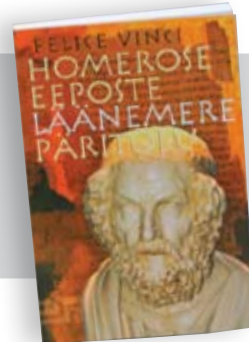
Moodusta oma Perepakett!

Perepaketiga kõik vajalikud pangalaenjad kuni 8-le inimesele vaid 40 krooni kuus!

- Tasuta maksed U-Netis ja pangaautomaadis
- Krediitkaardil soodusintress
- Tasuta ID-kaardi lugeja

Vaata seb.ee/perepakett või küsi SEB pangakontorist.
Tel 66 55 100

K & V



KUU KÜSIMUS

Kihina taltsut

K Miks kannavad puukentsefaliiti edasi vaid puugid, mitte sääsed, kirbud jt vereimejad?

MAIE PALMEOS

V Enamik mutukate (putukate ja lestade) poolt edasi kantavaid haigusi ei pärine mutukatelt endilt. Haigusetkitajad kanduvad edasi siis, kui verd imev mutukas imeb kõigepealt verd mõnelt haigust kandvalt loomalt ja ta imemisaparatuuril jäävad haigusetkitajatest mikroorganismid (bakterid, viirused, algloomad). Minnes verd imema järgmisele loomale, võivadki haigusetkitajad tervele loomale edasi kanduda. Sellised haigusetkitajad, kes ei suuda õhu käes ellu jääda, taoliselt edasi ei kandu, sest nad hukuvad ajal, mil mutukas liigub ühelt peremehele teisele.

Puukentsefaliiti tekitav viirus nakatab looduses põhiliselt närilisi, kuid puukentsefaliiti tekitav viirus elab ka puukides endis puuke otseselt kahjustamata. Näiteks kandub viirus nakkust kandvalt emaselt puugilt ta järglastele. Seega on puugid nii haiguse edasikandjateks kui ka looduslikuks reservuaariks. Kuivõrd viirust leidub ka puugi süljenäärmetes, kandub viirus lihtsalt saakloomale edasi. Sääskedes puukentsefaliiti tekitav viirus ei ela ja seetõttu sääsed seda viirust ka edasi ei kannu.

HI-viirus sääskedega edasi ei kandu,



sest suistele jäänud viirus sureb õhu käes ja sääse sooltorus seeditakse ta koos veres olevate toitainetega ära. Pealegi ei satu imemisel sooltoru sisu kuidagi sääsest välja. Isegi HI-viiruse kandjalt verd imedes pole eriti tõenäone, et mõni viirus üldse sääse organismi satuks.

Esineb ka selliseid haigusetkitajaid, kelle jaoks putukas on vaheperemeheks, näiteks malaaria. Malaariat tekitavad algloomad, kelle jaoks sääsk on vaheperemees. Pärast peremehe organismis paljunemist kogunevad algloomad sääse süljenäärmetesse. Verd imedes eraldavad kõik vereimejad haavale sülje ja koos süljega on haigusetkitajate sattumine saakloomale verre väga tõenäoline.

URMAS TARTES, ESTI MAAÜLIKOOLI RAKENDUSZOOLOGIA PROFESSOR

K Teatavasti on maailma kõrgeim tipp Mount Everest ning Eesti kõrgeim tipp Suur Munamägi. Kus asub aga kõige madalam koht Eestis?

MAREK

V Tõepoolest imekspeandav, et Eesti madalaimad punktid on seni jäänud tähelepanuta. Erinevalt Eesti kõrgeimastest tippudest ei esita vastavaid rekordeid Eesti entsüklopeedilised väljaanded. Ei ole teada Eesti sügavusrekordite kindlakstegemiseks läbi viidud uurimusi. Küsimusele vastamiseks tuleb pöörduda andmete poole, mis pole mõeldud spetsiaalselt Eesti rekordite määramiseks, vaid muuks otstarbeks (sõjandus, navigatsioon jm). Seetõttu on tulemuste täpsus väiksem kui põhjalikult uuritud Eesti kõrgeimate tippude puhul. Allikatena on kasulikud Nõukogude Liidu kindralstaabi 1:10 000 mõõtkavas topokaart, geodeetilised alusplaanid, Maa-ameti poolt aeropildistamise teel kogutud digitaalsed kõrgusandmed ning Eesti merekaardid.

Eesti maismaa madalaim koht on 3780 km pikkune Läänemere rannik. Väinameres ja Liivi lahes võib tugeva (üle 10 m/s) idatuule tõttu poole ööpäeva jooksul meretase langeda kuni 1,3 m võrra ning meri

K Kuidas saadakse gaasid karastusjookide pudelisse?

TARVO LUIDE

V Karastusjookidelt ootame ergutavat ja stimuleerivat mõju. Selle saavutamisel on meile abiks süsihappegaas, mille joogile lisamine nõuab tootjalt mõningaid, kuid ennast tasuvaid pingutusi.

Süsihappegaasi viimiseks karastusjoo- gi sisse peame muutma selle gaasilisest faasist vedelfaasi ehk lahustama. Tavaliselt toimub üleminek gaasilisest faasist vedelasse faasi kindla temperatuuri ja rõhu juures, tööstuses on olulisem gaasi osarõhu suurus joogi kohal ehk arvestame siin Henry seadust: gaasi lahustuvus vedelikus on proportsionaalses sõltuvuses gaasi osarõhuga lahuse kohal.

Süsihappegaas lahustatakse joogis vahetult enne villimist olevas spetsiaalses se- gamise ja gaseerimise seadmes - mikseris. Mikserid on erinevad, kuid põhimõte on kõigil üks - vastavalt retseptile mõõdetakse vee, siirupi ja süsihappegaasi hulga ja segatakse need kindlatel tingimustel kokku. Tänapäevane mikser koosneb kolmest erinevast nõust ja nendevahelistest torudest. Esimeses, deaereerimise nõus, eraldatakse mikserisse tulevast veest hapnik. Seejärel suunatakse hapnikuvaba vesi torusse, mil- lesse dosaatorpumbaga lisatakse kindel kogus siirupit ning rõhu all olev süsihappe- gaas.

Saadud vee, siirupi ja süsihappegaasi segu suunatakse torust valmisjoogi nõusse,

taanduda enam kui kilomeetri jagu. Lisaks rannajoonele asuvad praktiliselt meretase- mel (vähem kui 1 m kõrgusel) mõned ranni- kute sood ja kuivendatud turbamaad. Paaris Pärnu lahe rannikul asuva Audru poldri paigas on maapinna kõrguseks mõõdetud paarkümmend sentimeetrit meretasemest allapoolegi. Madalaimad poldrid (-7 m) on konstrueeritud Hollandis.

Looduslikult Eesti kliimas alamikke (pü- sivald ookeanipinnast madalamaid alasid)



Mis vaevab sinu südant?

Kuu auhinnaks olnud Raivo Seppo raamat «Elavad nimed» läheb toimetuse valikul Markole, kes tundis huvi Eesti kõige madalamate punktide vastu. Värsked küsimused levinud müütide, põnevate loodusnähtuste ja teaduse telgitaguste kohta on endiselt oodatud e-posti aadressil kysimus@t-klubi.ee. Toimetus teeb saadetud küsimuste seast valiku ning otsib vastused asjatundjailt. Järgmises numbris anname ühele küsijaist välja Felice Vinci raamatu «Homerose eeposte Läänemere päritolu».

amine ehk kuidas gaas jooki pannakse



3 X POSTIMEES/SCANPIX

millist jook pumbatakse juba villijasse. Valmisjooži nõus on oluline tagada, et süsihappegaasi osarõhk joogi kohal oleks piisavalt kõrge, vastasel juhul võib süsihappegaas kohe joogist eralduda.

Kui süsihappegaas on juba joogis lahustatud, siis on gaasi täielik eraldamine keeruline. Pudeli avamisel alaneb rõhk kiiresti, kuid see põhjustab vaid osa gaasi eraldumise. Ülejäänud osa süsihappegaasist on vees

lahustuva aina moodustanud nõrga, kuid püsiva süsihappe ning jääbki jooki, andes joogile veidi hapukat maitset.

MARIKA KÜLM,
AS A. LE COQ LABORIJUHATAJA

esineda ei saa, kuna merepinnast madalamad orud täituvad veega. Looduslikke alamikke esineb kuuma ja kuiva kliimaga suletud orgudes, kus vett napib. Maailma sügavaim alamik asub Jordaania ja Iisraeli piiril Surnumere järve kaldajoonel 408 m sügavusel alla merepinna. Maailma suurim allpool merepinda paiknev ala on 200 000 km² suurune Kaspia alamik.

Eesti vete sügavaim koht (-145 m) asub riigi loodepiiril Tahkuna poolsaarest 24 km

põhja pool, Apollo madalast 10 km põhjaloode suunas. Tegemist on Balti klindi jalami ees paikneva sügavikuga, mis Osmussaare juures «sukeldub» merre ning kulgeb Rootsi ranniku suunas. Läänemere suurimast sügavusest, 459 m, jääb Eesti territooriumile rekordil mitusada meetrit puudu, rääkimata maailmarekordilisest Mariaani süvikust Vaikses ookeanis (11 022 m).

JAAN PÄRN, GEOGRAAFIA TEADUSMAGISTER, JA
TAAVI PAE, GEOGRAAFIA DOKTOR





RADAR

Tablett toob füüsilise vorm

TEKST: ARKO OLESK

Kes meist poleks sellest unistanud – jõuda vormi ning kaotada kaalu higi valamata, võib-olla isegi kordagi diivanilt teleri eest lahkumata. Hiirtega tehtud katsed näitavad, et ravimitega on võimalik lihaseid petta uskuma, et nad teevad trenni.

«Oleme loonud tabletti pistetud treeningu.» tõdes Ron Evans Californias paiknevast Salki-nimisest Bioloogia-uuringute Instituudist. «Ka ise füüsiliselt liigutamata võid võtta ravimit ning simuleerida treeningut keemiliselt.»

Lihaste teine režiim

Neli nädalat AICARi nime kandva rohu peal olnud hiired suutsid pärast kuuri joosta 44 protsenti pikema maa ning 23 protsenti kauem kui hiired, kes polnud ainet saanud, ent olid samamoodi veetnud need nädalad füüsilises jõudeolekus.

Teadlaste sõnul imiteerib AICAR treeningut sedasi, et lülitab lihaskud ümber suhkrut energiaallikana kasutavalt ja kiirete kokkutõmmetega režiimilt sellisele, mis põletab rasvu ning on vastupidavam.

Enne AICARi olid teadlased töötnud ainega koodnimega GW1516, mis suutis samuti oluliselt (77 protsenti võrra) parandada hiirte sooritusvõimet, ent ainult pideva treeningu korral.

Mõlemad ained alandasid ka veresuhkru taset ning aitasid kehal kiiremini rasvu põletada, mis teeb neist lootustandvad ülekaalu ning suhkurtõve vastased ravimid.

Evans ja tema kolleegid olid juba varem suutnud geenimanipulatsioonidega luua hiire, kel oli maratonijooksja võhm. Selle saavutamiseks kohendasid nad pidevalt töös olema ühe genee reguleeriva valgu ni-

mega PPAR-delta. Edasine töö käis selle nimel, et leida ained, mis saavutaksid sama efekti, ent geenidega mängimata.

«Tahtsime teada, kas PPAR-deltale spetsiifilisel ainel oleks sarnane mõju,» selgitas Evans. «Inimeste geneetiline kujundamine, mida tuntakse spordi kontekstis ka geenidopingu nime all, on küll teostatav, ent väga ebapraktiline.»

Esimene, otseselt nimetatud valgule hoogu andev ravim oligi GW1516, kuid kuna see toimis ainult treeningu korral, siis

Ravimist võivad kasu lõigata ka need, kel näiteks liigeste või südame vaevuste tõttu pole võimalik aktiivset trenni teha.

polnud tegu sobiva kandidaadiga ravimiks inimestele, kel mõni tõbi ei luba liigutada. Nii leidsid teadlased AICARi näol etema tee füüsilise treeningu keemiliseks imiteerimiseks.

AICARi sihtmärgiks on valk nimega AMPK, mida rakud hakkavad tavaliselt tootma siis, kui nad vajavad rohkem energiat, näiteks trenni tehes. See valk käivitab omakorda PPAR-delta ja suurendab selle võimet lülitada sisse vastupidavuse kasvus rolli mängivaid genee.

Dopingutestid juba valmis

Eelkõige näevad teadlased ainetes ravimit lihashaiguste ja teiste voodisse aheldavate tõbede puhul, kus kummitab lihaste kärbumise oht. Ravimist võivad kasu lõigata ka need, kel mingil põhjusel, näiteks liigeste või südame vaevuste tõttu pole võimalik aktiivset



ASENDAMATU: Kõiki füüsilise aktiivsusega kaasnevaid häid mõjusid ei suuda asendada ükski tablett.

trenni teha.

Hetkel katsetatakse AICARi inimestel südameoperatsioonist taastuda aitava rohuna. Kas sel on inimestele sama mõju kui hiirtele, vajab veel selgitamist. Samuti tuleb hoolikalt jälgida võimalikke kõrvaltoimeid, sest mõju avaldamiseks peab ainet manustama pika aja jooksul.

Loomulikult võib eeldada, et aine vastu hakkavad huvi tundma sportlased. Evansi kinnitusel on koostöös Maail-

ma Antidopinguentuuriga juba välja töötatud testid, mis avastavad aine tarbimise.

Lootusetutel laiskvorstidel ei tasu siiski veel rõõmustada, kuna mitmete ekspertide hinnangul ei suuda üks tablett kunagi täielikult asendada füüsilise treeningu positiivseid mõjusid. Frank Booth Missouri ülikoolist tõdes, et Evansi uurimus töö välja ainult paar füüsilise aktiivsusega seotud aspekti, mida ravim imiteerib.

Samas on veel mituküm-



i ilma treeninguta



POSTIMEES/SCANPIX

mend treeninguga kaasnevat positiivset mõju, teiste seas südame suurem jõudlus ja madalam vererõhk, mida uuringus ei vaadeldud. Lisaks on tõestatud, et pidev füüsiline aktiivsus vähendab riski haigestuda paljudesse tõbedesse, sealhulgas mitmesse vähivormi.

Sestap, kuniks pole tõestatud, et tablett toob kaasa ka need liigutamise head küljed, on ennatlik rääkida treeningu imiteerimisest tabletiga, on Boothi seisukoht.

TREENING

Jooksmine hoiab kauem noorena

Kõrges eas sportimine lükkab oluliselt edasi vanusega kaasnevaid hädasid, leidis jooksuühilisi eakaid uurinud Stanfordi ülikooli teadusrühm.

Trennitetegijad elasid kauem aktiivset elu, neil oli vähem tervisehädasid ning tõenäosus varakult surra oli poole väiksem kui laisematel eakaaslastel.

Professor James Fries valis 538 üle 50aastast jooksuhar-

rastajat välja 1984. aastal ning on senini jälginud nende tervist, võrreldes seda füüsiliselt vähem aktiivsete eakaaslaste omaga. Selgus, et tervisliku eluviisi eelised olid ootamatult suured.

Samuti lükkas uurimus ümber 1980. aastatel laialt levinud arvamuse, et jooksmine pole eriti kasulik treenimisviisi, põhjustades kehale rohkem vaevusi kui tuues kasu.

TERVISHOID

Rikkurid võitlevad tubakaepideemiaga

New Yorgi linnapea Michael Bloomberg ja endine Microsofti juht Bill Gates töötasid panustada järgmise viie aastaga 375 miljonit dollarit suitsetamisega võitlemiseks arengumaades.

Meeste sõnul on suitsetamine kasvanud maailmas epideemiaks, mille raskuse hakkab kanduma arengumaadesse. Ameerikas ja Euroopas on paljud riigid juba võtnud vastu karmid suitsetamisvastased seadused, ent arengumaades on reeglid palju lõdvemad ja elanikkonna tervis seetõttu halvem.

Bloomberg ja Gates suunavad raha mittetulundusühingutele, kes koostöös arengumaade valitsustega püüavad vähendada tubaka tarbimist eriti noorte seas.

BIOLOOGIA



Harakad tunnevad end peeglist

Loetud liikide sekka, kel on võime peeglisse vaadates mõista, et seal taatab vastu ta ise, lisandus nüüd esimese linnuna harakas.

Frankfurdi Goethe ülikooli teadlased panid lindude kaelale värvilisi kleepse. Kuniks lindude ette peeglit ei asetatud, ei reageerinud nad kuidagi. Oma peegelpilti nähes aga asusid nad kleepsuga kohta kraapima. Must kleeps, mis ei paistnud sulestiku taustalt välja, sarnast reaktsiooni esile ei kutsunud.

Avastus on tähelepanuväärne, kuna lindude aju ehitus erineb oluliselt imetajate omast, viidates, et enda äratundmise võime võib olla eri liikidel tekkinud teineteisest sõltumatult.



ÜTLESID

«Oleme väga rõõmsad, et suurimad tootjad on võtnud enda kanda selle vastutuse, mida poliitikud pole suutnud võtta.»

Eestimaa Looduse Fondi (ELF) eutrofeerumiseksperit **KRISTJAN PIIRIMÄE** pesupulbritootjate Procter & Gamble ja Henkeli otsusest kaotada alates aastast 2009 Läänemere äärsetes riikides müüdavatest pesuvahenditest fosfaadid. (Bioneer, 31. juuli)

«Olen nautinud kitarrimängides ja Queeniga muusikat salvestades veedetud aastaid. Kuid oma väitekirja ilmumist näha on äärmiselt rahuldust pakkuv.»



Queeni kitarrist **BRIAN MAY**, kes lõpetas hiljuti muusikurajajäri tõttu katkenud doktoriõpingud astrofüüsika valdkonnas. (The Sunday Times, 3. august)

«Alati, kui nafta hind kerkib 10 dollari võrra barrelilt, läheb see kaitseministeeriumile maksma 1,3 miljardit dollarit aastas.»

Pentagoni teadusuuringute osakonda juhataja **ALAN SHAFFER**, põhjendades USA sõjaväe eesmärki saada 2025. aastal veerand oma energiatarbust taastuvatest allikatest. (NewScientist.com, 8. august)

«Meil on vastutus kasutada teadust kehvemal järjel olijate aitamiseks. Kui tegu on katastroofiga, näidake palun selle kohta tõendeid.»

Suurbritannia keskkonnaminister **PHIL WOOLAS** ei ole rahul prints Charlesi väitega, nagu oleks geneetiliselt muundatud taimede kasutamine kaasa toomas katastroofi. (Daily Telegraph, 17. august)



Elevantide pikk mäl

Põua ajal määrab elevantidikarja pääsemise karja vanimate liikmete aastakümnete taha ulatuv hea mälu ning selles võib peituda võti ka liigi hakkamasaamiseks soojenevas kliimas.

Ajakirjas *Biology Letters* ilmunud uurimus vaatles, kuidas tulid 1993. aasta lähmatava põuaga toime Tansaania Tarangire rahvusparki elevantidikarjad. Põua tõttu kerkis rahvusparki elevantide seas oluliselt poegade suremus – kui tavaliselt ei kasva suureks üks elevantipoeg viiekümnest, siis põua tõttu kaotas elu iga viies.

Küll aga pääsesid ühed elevantidikarjad kergemalt kui teised. Kolmest karjast kannatas kõige enam see, mis jäi paigale, kaotades 27 pojast 11. Kahes rühmas, mis karjajuhil eestvedamisel rahvusparkist toidu ja vee otsinguil välja rändasid, hukkus kokku vaid viis poega.

Looduskaitseühenduse *Wildlife Conservation Society* teadlase Charles Foley ja tema kolleegide tähelepanu nende erisuste põhjuste otsimisel koondus karjaliikmete, eriti emaste vanusele. Just eakad emased on elevantide ühiskonnas karjajuhid.

Selgus, et kahe edukama karja juhid olid 38 ja 43 aasta vanused, kolmanda karja juhtemane aga vaid 33aastane. Viimane suurem pöud tabas rahvusparki aastatel 1958–1961,

seega olid kaks esimest selle mäletamiseks piisavalt eakad, kolmas aga mitte.

Just eelmise põua ajast pärinevad mälestused, kust toitu ja vett leida, aitasid teadlaste arvates kahel karjal hakkama saada.

«Selle mõistmine, kuidas elevantid ja teised loomad põuale reageerivad, on loodushoiu keskne komponent,» rää-

Kõige kehvemini hakkama saanud elevantidikari kaotas vanaliikmed suurte võhkade jahil olnud salaküttide tõttu.

kis Foley. «Meie avastus näib toetavat hüpoteesi, et kaugete varude olemasolust teadlikud vanemad emasloomad saavad karja ellujäämise seisukohalt äärmuslike kliimaolude ajal määravaks.»

«Teisisõnu, see annab evolutsioonilise selgituse, miks elevantid ei unusta,» ütles Foley. Suured pöud tabavad Ida-Aafrikat keskmiselt iga 45–50 aasta tagant.

Asjatundjad usuvad, et see seab emaelevantidele surve elada piisavalt vanaks, et kogeda elu jooksul vähemalt kahte ränka pöuda. Nii saavad nad teise põua ajal kasutada karja

Nurisündinud tähtedest saavad pruunid kääbused

Kui seni pidasid astronoomid pruunideks kääbusteks kutsutavaid taevakehi lihtsalt väga väikesteks tähtedeks, siis nüüd väidavad mõned astronoomid, et tegemist on tähtede ja planeetide kõrval iseseisva taevakehade liigiga.

Bonni ülikooli teadlaste kinnitusele lubab pruune kääbuseid tähtedest eristada asjaolu, et tähesüsteeme, mille üks osaline

on tavaline täht ja teine pruun kääbus, leidub üliharva. Nende arvates võib pruune kääbuseid kirjeldada kui nurisündinud tähti, mis on mitme algega tähesüsteemi tekkimise ajal sellest välja paisatud. Senise teooria kohaselt tekkisid pruunid kääbused nagu tavalised tähedki ainepilve kokkutõmbumisel, ent ainet oli termotuumareaktsiooni sütitamiseks lihtsalt liiga vähe.



u päästab neid põua ajal



BULLS

PIKK MALU: Eakate emaelevantide aastakümnete vanune teadmine, kust leida toitu ja vett, võib suure põua ajal päästa terve karja.

päästmiseks esimese ajal saadud kogemusi.

Seoses kliima soojenemisega, mis ennustuste kohaselt toob rohkem põudu ja teisi äärmuslikke ilmaolusid, muutub vanemate karjaliikmete kogemus aina olulisemaks.

«Kui loomade eluolu läheb keerulisemaks, võivad üksikud isendid, nagu need väärivad daamid, osutada äärmiselt

olulisteks,» märkis Londoni Zooloogiaühingu teadlane Nathalie Pettorelli.

Avastus rõhutab ka vanemate isendite kaitsmise olulisust. Kolmas, kõige kehvemini hakkama saanud elevantid kaotas oma vanad liikmed kõige suuremate võhkade jahil olnud salaküttide tõttu.

«Kui hävitatakse vähesed alles jäänud vanemad isendid,

ulatab selle mõju kaugemale sellest karjast,» rääkis Foley. «See ei pruugi ilmnedagi lähema 10–20 aasta jooksul, kuid järgmise suure põua ajal mõjutab see kogu populatsiooni.»

Kuna mõned riigid lubavad elevantid karjade suurenemise tõttu isendite nõuet, näitab uurimus asjatundjate sõnul, et vanemate loomade tapmist tuleb iga hinna eest vältida.

Kvantinfo liigub valgusest kiiremini

Šveitsi teadlaste eksperiment kustutas nende viimaste füüsikute teooriad, kes lootsid, et kummalisel nähtusel nimega põimitus on olemas mõistuspärraste füüsikareeglitega klappiv seletus.

Isegi Einsteini hämmeldusse ajanud nähtuse puhul suudavad kaks omavahel põimitud olekus olevat osakesi käituda täpselt ühtemoodi, hoolimata sellest, kui kaugel nad teineteisest on. Kui mõõtmise tagajärjel võtab

üks osake kindla oleku, läheb samal hetkel ka teine täpselt samasse olekusse.

Põimitud footonid valguskaablit pidi eri suundades saatnud Genfi ülikooli teadlased suutsid esimestena mõõta nähtuse omadusi. Nad tuvastasid, et osakesed käituvad tõesti nii, nagu kvantteooria ennustab, ehk muudavad olekut samamoodi ning üheaegselt.

Nende eksperimentid selgus, et kui osakesed tõesti omavahel

infot vahetavad – nagu lootsid mõned füüsikud –, peab see toimuma valguse kiirusest 10 000 korda kiiremini. Einsteini füüsika keelab aga valguse kiirusest suurema kiiruse.

Teine, laiemalt levinud seletus on, et osakesed säilitavad kuidagi omavahelise seose, mille tõttu ühes toimuv muutus peegeldub koheselt ka teises. Selle taga olevat mehhanismi ei oska kvantfüüsikud aga veel seletada.

VANASTI

2. SEPTEMBER 1928

Tehnika uus ime

Kesknädalal esines Saksa merivägi kõmulise uuendusega raadiotehnika alal. Wilhelmshavenist sõitis välja vana soomuslaev «Bähringen», mis kaugusest juhitavaks lihtlaevaks ümberehitatud. Juba sõjas tarvitati niinimetatud kaugusest juhitavaid paate, mida lennuk raadio teel tüüris. Nendel paatidel polnud ühtki meest, nad olid lõhkeainega täidetud ja plahvatasid vaenlasega kokku põrgates. Nüüd on seda katset suurendatud ja terve soomuslaev kaugeltjuhitavaks ümberehitatud. «Bähringen» sõidab automaatselt. Masinad käivad tootesõli küttega, katla veepumbad töötavad automaatselt ja laeva tüürimine sünnib raadiolainete abil teiselt laevalt.

Nagu saateparaadi voolutõuge paneb valjuhääldaja koonuse võnkuma, nõnda võib raadiolainete abil teha iga teist mehaanilist tööd, näiteks kontakti sulgeda ja avada. Selle printsibi põhjal ehitatigi «Bähringeni» tüüpi mehhanism, ühendatud keerulise vastuvõtu seadeldusega, mis paneb laeva aeglaselt või kiirelt liikuma, paremale või vasakule, edasi või tagasi.

Juhtivalt laevalt tulevad laiend püüab «Bähringen» kinni vastuvõtu antenniga. Lastakse see antenn vaenlase poolt maha, tõuseb laeva seest automaatselt üles uus antenn. Lastakse ka see maha, siis keerab laev automaatselt ümber. Oleks veel Jules Verne elus, ta kirjutaks romaani tuleviku lahingust, kus hingetud terashiiglasid võitlevad üksteise vastas.

Vana «Bähringen» on seest korgiga täidetud. Ta jääb ka siis ujuma, kui ta kere veeliinis purustatud.

Saksa leht, kust selle teate võtame, kirjutab: «Selles mehhanismis peitub lõpmata palju leiutusvaimu. Kahju, et see rakendatakse sõja otstarbeks, aga mitte rahvusvahelise läbikäimise arendamiseks. Loodetavasti võib aga «Bähringeni» konstruksiooni ka kaubalaevastiku alal kasutada.»

ALLIKAS: KAJA



NUMBRID

6,6 ühenduslüli

kaugusel keskmiselt on teineteisest kes tahes kaks inimest, selgus 30 miljardi internetivestluse analüüsil. See tõestab taas kord 1960. aastatest pärinevat kuulsat väidet, et kõik maailma inimesed on üksteisest kuue kontakti kaugusel.

III aasta

vanusena saab isaks tuataara Henry, kes elab Uus-Meremaa Southlandi muuseumis. Ürgne roomaja ei tundnud seksi vastu huvi aastakümneid, kuid hakkas pärast kasvaja eemaldamist taas emaste tuataarade seltskonda nautima.

115 miljonit

teadusuuringuteks kasutatavat katselooma hoitakse kogu maailma laborites, väidab värskel analüüs. Kõige enam, vastavalt 17 ja 11 miljonit looma on USAs ja Jaapanis.



2014 on aasta,

mil teeb oma esimese lennu USA kosmoselaev Orion. NASA lootis Orioni avalennu teha 2013. aastal, ent tehnilised probleemid ja pingeline eelarve sundisid esimest starti edasi lükkama. Orion asendab NASA süstikuid, mis lõpetavad lennu 2010.

3000 aasta vanuse

sugupuuga saavad hooberda kaks sakslast, kelle pronksiaegsete esivanemate DNA-d õnnestus teadlastel analüüsida. Skeletid leiti Harzi mäestikust 28 aasta eest ning nende DNA võrdlus kohalike elanike omaga paljastas kaks tänapäevast järeltulijat.

Sõrmejäljed reedavad enam

Peatselt näete seda kindlasti telesarjas «CSI: kriminalistid» ja ärge pidage seda siis stsenaaristide fantaasialennuks – sõrmejälgedelt on tõepoolest võimalik välja lugeda, mida jälje omanik enne seda tegi või käes hoidis.

«Klassikaline sõrmejalg on isiku tuvastamiseks kasutatav tindijalg, mis näitab ainuomast mustrit, kuid sõrmejäljed jäetavad maha ka unikaalse aine-molekulide kogumi,» räägib Purdue ülikooli keemiaprofessor Graham Cooks. «Mõned jäägid pärinevad nahal loomulikest ainetest, mõned ainetelt või pindadelt, mida inimene on puudutanud.»

Narkootikumide ja lõhkeainete jäljed on peamised, mille tuvastamisel Purdue ülikooli teadlaste poolt välja töötatud kiirem ja mugavam uurimismeetod kasulik võib olla. Näiteks kokaiin kipub hästi inimese sõrmede külge jääma ning seejärel kõvu pindu puudutades jääb iga sõrmejäljega maha ka veidi ainet. Lõhkeaine jälgedele leidmine võib uurijad viia terroristi jälgedele.

Test on tundlik, tuvastades aine ka siis, kui selle kontsentratsioon sõrmejäljest tehtud lahuses on viis miljondikku. Kuigi analüüsi enda meetod pole uudne, muudab Cooksi lähenemine selle läbiviimise palju hõlpsamaks.

«Uudne on meie meetodi juures see, et sõrmejälge saab



TINDIJALG: Joonemuster on sõrmejälje puhul vaid üks tahk, mis kriminalistidele selle omaniku kohta teavet pakub.

analüüsida vahetult sellel pinnal, millel see paikneb,» selgitab Cooks.

Seni vajasis kriminalistid sõrmejälje keemilise koostise tuvastamiseks läbiviidava mass-spektromeetria puhul laboritööd ning proovi ioniseerimist vaakumkambris. Cooksi meetodi puhul pole vaakumkambrist tarvis, otse sündmuskohal piserdab kriminalist sõrmejälge veege, lenduvad ainemolekulid ioniseeritakse elektrivälja mõjul ning tulemus jäädvustatakse tavallisel kleeplindil, mis siis mass-

spektromeetrist läbi lastakse.

Uus lähenemine lubab jagu saada veel ühest probleemist, mis kriminalistide seni kimbutanud – kui teineteise peal olid kaks sõrmejälge, olid mõlemad loetamatud. «Kuna iga sõrmejälje keemiline muster on ainulaadne, saame tehnikat kasutada ka sõrmejälje kättesaamiseks teiste sõrmejälgedele,» ütles uurimuse kaasautor Demian Ifa. «Vaadeldes aineid, mida teame sõrmejäljes olevat, saame seda teistest eristada ning luua sõrmejäljest kristalliselge pildi.»

Alkoholilembus on vanem kui inimkond

Mitte ainult inimesed ei armastata õhtu võtta väikest napsi, ka meie ammuste esivanemate sarnaseid imetajaid saab nimetada kroonilisteks alkohoolikuteks.

Sulesabalised tupaiaid veedavad igal ööl kaks tundi, kaanides ühe palmiliigi kääritatud nektarit, mille kangus on 3,8%. Kuigi paljudele teistele loomadele oleks sarnane alkoholikogus surmav, näib tupaiaid ainevahetus eta-

nooliga hästi toime tulevat ning joobes ei paista pisiimetajad küll kunagi olevat.

Kui palmipuud saavad kasu tolmeldamise näol, siis selle üle, mida kasulikkude joomine tupaiaidele annab, teadlased veel mõtisklevad. Alkoholitarbimise arvatavalt kuni 55 miljoni aasta vanune ajalugu viitab, et ka inimeste alkoholilembusel võivad olla evolutsioonilised juured.





Henrik Roonemaa | tehnoloogia

Henrik Roonemaa on [digi] peatoimetaja.



BULLS

Inimene ja masin saavad üheks aastal 2050

Iga päev neelab futuroloog Ray Kurzweil 180 kuni 210 erinevat vitamiini ja mineraalitabletti. 60aastane Kurzweil püüab meeleheitlikult pikendada oma elu, et ta jõuaks ära oodata singulaarsuse saabumise ehk päeva, mil inimene ja masin saavad üheks.

Augusti lõpus pidas ühe olulise kõne Inteli tehnoloogijaht Justin Rattner, kes ennustas muuhulgas, et aastaks 2050 on masinad intelligent-suses inimesele järele jõudnud. Inteli laboratooriumid töötavad tema nimel praegu kõvasti inimese ja masinate vahelise suhtluse uurimise ja arendamise kallal.

Rattneri sõnul on võimalik, et me oleme jõudnud teh-

noloogia eksponentsiaalse arengu lävele ehk kohe varsti toimub uus plahvatuslik areng ning masinate võime arutleda, luua ja mõista maailma jõuab uuele tasemele.

Kui aga masinad muutuvad nii intelligentseteks, et on inimestest üle ning suudavad ise luua uusi masinaid, võib paljude mõtlejate arvates inimkonnal seis täbaraks minna. Masinate arutluskäik põhineb eranditult loogikal ning võib seetõttu olla väga julm. Robotite loogilises arutluses ei ole kohta armastusele, vihale, lootusele ega mingitele muudele emotsioonidele.

Teisest küljest aga võimaldaks see mõnede majandusteoreetikute arvates seninä-

gematuid arenguid. Robot-tööjõud oleks odav, kaupade hinnad langeksid drastiliselt. Inimesed hakkaksid robotitega töökohtade pärast konkureerima ning kokkuvõttes ei ole välistatud, et maailma majandus kahekordistuks kas iga mõne kuu või miks mitte lausa iga nädala tagant.

Praegu on see veel ulme- raamatute pärusmaa, aga kui Rattneril on õigus ja tehnoloogia arengus toimub plahvatus, võib juba praegu sündinud laste põlvkond seda aega näha. Erinevalt Microsoftist on Intelil tuleviku ennustamisel ka midagi ette näidata: kuulus Moore'i seadus kehtib siia maani ja on olnud IT-arengu alustalaks juba üle 40 aasta. ☺

FOTOD

Microsoft Photosynth nüüd saadaval

Veebiaadressil photosynth.net on nüüd saadaval Microsofti laboratooriumitest välja pääsenud põnev toode. Photosynth võimaldab igaühel üsna lihtsalt tekitada 3D-ekskursioone. Need on sinu tehtud fotodest koosnevad maailmad, mis näevad välja nagu film, milles saad liikuda nagu arvutimängus ning mis on samal ajal väga detailirohked, sest koosnevad ju fotodest. Proovi ise järele, aga pea meele, et hea tulemuse saavutamiseks on vaja ühest kohast palju fotosid teha.

MÄNGUD



Netimängud astuvad sammu reaalsuse poole

Kümnete tuhandete osalejatega võrgumängud, nagu «World of Warcraft» või «EVE Online», astuvad lähemal ajal sammu reaalsuse poole, ennustab mänguarendaja Red 5.

Kuigi ka praegu toimuvad sadade osavõtjatega eepilised lahingud ning mängijad saavad ülesandeid täites päästa printsesse ja jahtida kurikaelu, jääb online-maailm pärast ülesande täitmist endiseks. Printsess jääb teiste mängijate jaoks ikkagi vangi ning kurjuse käest päästetud küla on sealt hiljem läbi ratsutades ikka endine, sest teised mängijad peavad saama seda ka ju kurjuse käest päästa. Red 5 üritab seda olukorda parandada ning tekitada paindlike ülesannete süsteemi. Näiteks see, et sina päästsid küla koletisest käest, võib avada uued ülesanded teistele mängijatele ja sina näed mängu-maailmas toimuvaid arenguid, selgitab Red 5.



Tõnu Korrol | auto

Tõnu Korrol on Autolehe tegevtoimetaja.



LEXUS

TURVALISUS



Väikeautol pole raske džiibi vastu šansse

Väikeses ja kerges autos sõitjatel ei ole kokkupõrkes suure ja raske džiibiga erilisi šansse isegi siis, kui väikeauto on omasuguste seas keskmisest turvalisem, selgus Saksa autoklubi ADAC korraldatud Fiat 500 ja Audi Q7 kokkupõrketestis. Fiati turvasüsteemid küll toimisid, kuid liigne koormus turvapatjadega tähendas, et juhi pea paiskus ikkagi vastu A-piilarit ja rind vastu rooliratast. Audis olijate vigastused olid seevastu peaaegu olematud. ADAC järelendas, et ohtu väikeautodes sõitjatele saaks märgatavalt vähendada, kui muuta suurte ja raskete džiipide kandevstruktuuri ehitust esiosas.

MOOTORI HÄÄL



Lotus müristab meelega

Elektromobiilidel ja hübriidautodel on üks suur puudus: need liiguvad liiga vaikselt, kujutades endast seega ohtu jalakäijatele ja rattureile, eriti aga kuulmispuudega inimestele. Lotus Engineering ehitas Toyota Priuse baasil sõiduki, mis tekitab sihilikult müra. Kui auto sõidab pelgalt elektri jõul, kostab ta esiossa seatud kõlarist ikkagi mootori hääl, aga kuna helilained on suunatud ettepoole, jõuab kunstlikult tekitatud müra sõiduki taha ehk sõitjateni väga vähe. Seda ongi tarvis.

Vaadake! See on ju vanurite auto!

Kui keegi liikluses jokatub, eeldatakse kohe, et roolis on vanurist juht. Ometi saab juhi iga määrata juba kaugelt – auto järgi, millega ta sõidab.

Kõige vanemad ostjad on luksUSDžiibil Lexus RX (pildil) – keskmiselt 63,1 aastat vanad. Kuigi uuringukeskuse Center Automotive Research (CAR) andmed käivad Saksa-maa turu kohta, on need siiski huvipakkuvad ka Eesti oludes.

Kui Lexus on kallis auto, mille ostmiseks on tõesti vaja terve elu raha koguda, siis vanuriantode edetabelis järgnevad sellele hoopis odavamad liikurid: Opel Meriva ja Nissan Tiida 59,7aastaste omanikega ning Volkswagen Golf Plus aasta noorematega.

Uuringukeskuse andmetest selgub ka tõsiasi, et kõige nooremad ostjad kipuvad olema sportautodel, kuigi needki on keskmisest kallimad sõidukid. Lamborghini Gallardo ostja on keskmiselt 42 aastat vana, samuti ka Mazda RX-8 oma. Kõige nooremad on nähtavasti Seat Leoni austajad (40,7 a).

Huvitav fakt on veel see, et uue auto ostjate iga eristub selgelt soo järgi: mehed on keskmiselt 51,4aastased, aga naised palju nooremad – 46,8aastased.

VANADELE JA NOORTELE

Mudel	Omaniku keskmine vanus
Lexus RX	63,1
Opel Meriva	59,7
Nissan Tiida	59,7
VW Golf Plus	58,7
Lexus LS	58,7
Jaguar XJ	58,2
Peugeot 607	58,1
Mercedes B-klass	58,0
Mercedes C-klass	57,8
VW Jetta	57,7
Lexus GS	57,5
Jaguar S-Type	57,4
Uute autode keskmine	50,1
Nissan Navara	44,4
Citroën C2	44,4
Dodge Caliber	44,3
Fiat 500	44,2
Mitsubishi Grandis	44,0
Audi Q7	43,9
Ford Mustang	43,6
Mini	43,6
Seat Ibiza	43,4
Lamborghini Gallardo	42,6
Mazda RX-8	42,5
Seat Leon	40,7

ALLIKAS: CENTER AUTOMOTIVE RESEARCH

LINN AVAB TEIE SILMAD.

KUI TE EI MÄRKAGI OMA
JOOKSUVARUSTUST, NÄETE LINNA
TEISTE, TE KUULETE LINNA HÄÄLI,
HAISTATE TA LÖHNU JA TAJUTE TA
MEELEOLU, TE ELATE OMA JOOKSU
LÄBI, MITTE EI PÜÜA SELLEGA HAKKAMA
SAADA JA LOPULE JÕUDA. TE NAUDITE
SEDA, KUI TÄNAVATEST SAAVAD RAJAD
LÄBI METSIKU MAASTIKU, SAAB SEE OLLA
AINULT SUUREPÄRANE.
ADISTARIDE – LOODUD LIIKUMISEKS.
ADIDAS.COM/RUNNING



IMPOSSIBLE
IS NOTHING





RADAR



**PILTUUDIS**

Liustiku kaitseks kerkis tuulepüüdur

Paneme külmadel tuultel tee kinni – just sellise uudse võtte edukust liustiku sulamise takistamiseks katsetasid Saksa geograafid Šveitsis Rhône'i liustikul.

Kliima soojenemine lööb Al-pide liustikele hingealla, need on viimasel paaril aastakümnel oluliselt taandunud ning hinnanguliselt võivad liustikud sajandi pärast hoopis kaduda. See nõuab drastilisi meetmeid ning üht sellist katsetasidki Hans-Joachim Fuchsi juhtimisel tegutsenud Mainzi ülikooli geograafid.

Nad püstitasid samanimelise jõe allikaks olevale Rhône'i liustikule 15 meetri pikkuse tuulepüüduri, mille ülesanne oli püüda kinni mäest alla oru poole laskuvad külmad tuuled ja jahutada sel moel liustiku pinda. Laboris väikese mudeli peal see töötas, kuid alles korralikud liustikukatsetused peavad näitama meetodi tõhusust.

«Loodame, et meie rajatis toob kaasa olulise jahenemise ja sulamine kui ei peatu, siis vähemalt kahaneb,» märkis Fuchs.

11 automaatset mõõtejaama

nii ühel kui teisel pool tuuletõket mõõtsid kuue päeva jooksul temperatuuri. Fuchsi kinnitusele oli neist näha tuulepüüduri soovitud mõju, kuid enne andmete põhjalikku analüüsi on vara rääkida, kui palju tõke sulamist pidurdada aitas.

Rhône'i liustik sulab kiiresti. Ajal, mil teadlased seal askeldasid, alanes liustiku pind iga päev 10–12 sentimeetri jagu. See tekitas muret, kas meetri-sügavusele rammitud vaiadega tuulepüüdur peab kogu mõõtmisteks ette nähtud aja vastu, kuid õnneks pidas.

Mis on kuulsuse valem?



BEN GOLDACRE,
www.badscience.net

Peame selgelt välja ütlemaks: ka siis, kui lepime selle pettumust tekitava ambitsiooni puudumisega (sest valem ütleb ainult seda, et sündmusega seonduv kuulsus kahaneb ajaga), kui vaatame suuremeelselt mööda sisututest ringviidetest terminite defineerimisel, osutub valem sellegipoolest täiesti mõttetuks.

August on hapukurgihooaeg. Daily Mail jahib taas kord lumeinimest (1954. aastal saatsid nad välja lausa oma ekspeditsiooni) ja matemaatiliste valemita hooaeg on hoo sisse saanud. PR-guru Mark Borkowski «kuulsuse valem» leidis ülevoolavat kajastust ajalehtedes Daily Telegraph, Daily Express, ajakirjades Star ja OK, telekanalites Channel 4 ja ITV ning mujalgi. Guardian sai õnnkombel õigused tema raamatust pikkade katkete avaldamiseks, keskendudes just valemile. Ma loodan, et see leping lubab ka mul sellest pikki löike siinkohal avaldada.

Valem kõlab: $FT = B + P(1/10T + 1/2T^2)$, kus F on kuulsuse (*fame*) määr ja T on aeg, möödunud kolmekuuliste intervallide kaupa ($T = 1$ pärast kolme kuud, $T = 2$ pärast poolt aastat). Kõik ülejäänud ühikud on, nagu võis ennustada, meelevaldsed. « B on kuulsuse baasmäär, mille me määrame ja kvantifitseerime, analüüsides kuulsuse keskmist määra aasta enne haripunkti.» Ahah. «George Clooney puhul oleks B suur arv, kuid mõne hämmastava eikellegi, nagu tösielusarja kandidaadi puhul, võrdub B nulliga. P on kuulsuse juurdekasv üle alusmäär.» Kas see toimib? Ta ise on veendunud. «See valem sobib andmestikuga tähelepanuväärselt hästi, andes 15 kuu teooriale täpse arvulise väljenduse: kui ma võtan T väärtuseks 5 (mis vastab 15 kuule pärast kuulsuse haripunkti), annab see $F = B + P(1/50 + 1/50)$, mis on $F = B + 0,04P$. Teisisõnu, kuni 96 protsenti avaliku tähelepanu haripunktil saavutatud kuulsusekoormast on tuulde lennanud.»

Kui Borkowski soovib sellega öelda, et sündmuspõhine kuulsus kahaneb aja möödudes kiiresti, olekski ta võinud nii öelda ja keegi poleks hirmus üllatunud. Peame selgelt välja ütlemaks: ka siis, kui lepime selle pettumust tekitava ambitsiooni puudumisega (sest valem ütleb ainult seda, et sündmusega seonduv kuulsus kahaneb ajaga), kui vaatame suuremeelselt mööda sisututest ringviidetest terminite defineerimisel, osutub valem sellegipoolest täiesti mõttetuks.

Proovime mõnede numbritega. Mis juhtub, kui T on skaala nullipoolses otsas ehk väike arv? Borkowski tunnistab (sulgudes), et see võib tekitada probleemi. «(Võttes valemis $T = 0$, saame kuulsuse haripunkti lõpmatuses, mis pole ehk matemaatilisel täpne, kuid mõte, et kuulsus on mõõtkavast väljas, on asjakohane.)»

See ei varja probleemi. Kui aeg läheneb nullile, õigemini, kui T väärtus läheneb nullile, läheneb kuulsus väärtusele $B + (1/0) + (1/0)$, seega, kui lähemalt vaadata, läheneb mis tahes sündmusest tekkiv kuulsus äärmiselt kiiresti lõpmatusse, mis on tõepoolest üks väga suur arv. Või oot: kaks arvu, mõlemad lähenemas lõpmatusse, kokku liidetuna.

Kui viskan homme David Cameroni suunas junni, siis Borkowski valemist lähtuvalt – ja mis mõte sel oleks, kui see mudelina ei toimiks? – näin ma olevat momendil, mil junn mu peost

lahkub, kuulsam, kui kes tahes teine elusolev inimene, kus tahes maailmas. Mu kuulsus läheneb lõpmatusse, varjutades kõigi elus olevate inimeste baasmäära.

Mis juhtub, kui T on skaala teises otsas, suur arv? Universumi lõppedes, kui Päike on plahvatanud ja inimkonda enam ei eksisteeri, on George Clooney'1 endine kuulsuse baasmäär B . Mitte midagi ei muutu, mõelge vaid. Tegelikult, kujutlege, ainult 400 aasta pärast, aastal 2408, kui uued ettekujutlematud meelelahutuse liigid on tekkinud ja kadunud, nagu ka impeeriumid, kultuurid, usundid, võib-olla on muutunud kuulsuse enda olemus, on George Clooney'1 alles endine kuulsuse baasmäär B , just nagu aasta 1608 superstaarid on täninigi kõigile hästi teada.

See pole mitte ainult matemaatiline juhmus, vaid ka ajalooline võhiklikkus. Selliseid valemeid kohtame kõikjal: aasta õnnelikem päev (mida spondeerib Wallsi jäätis), ilusaksjoomise võrrand (kontaktläätsede tootja Bausch & Lomb), aasta kõige masendavam päev (reisifirma Sky Travel). Suhtekorraldusfirmad kärutavad neid lõputult välja, viimaks kaubamärke ajaleheveerudele, sest nad teavad, mis ajalehetoimetajatele meeldib, lumeinimene näiteks. Nad teavad, et toimetajad saavad harva aru matemaatikast või teadusest, kuid nad arvavad, et nii on nutikas, et kogu teadus on meelevaldne, et paberikoid lihtsalt mõtlevadki asju välja ja nii võivad nemad ka. See ei lisa mitte midagi meie arusaamisele ühestki valdkonnast ja mis puutub matemaatika «mõistetavaks» või «lahedaks» tegemisse – umbes nagu kristlik *rock* – ei ole valemist kellelgi midagi kasu, kui need on läbinisti vigased.

the guardian

© Guardian News & Media Ltd 2008





Sallitud dopingud spordis



MAREK STRANDBERG,
Riigikogu liige

Iga tehnoloogiaarendus või teadustegevus on mõnes mõttes kui kuldmune munev kana: me ei tea, millal sellisest ühe valdkonna arendustööst tõuseb tulu mujale. Ka igapäevaellu. Küll aga teame seda, et kui sedalaadi arendustegevust ei tehta, pole kuldmune lootagi.

Pekingi spordipidu on lõppenud ning on igati paslik keskenduda spordi ja tehnoloogia kokkupuutepindadele.

Ilma treeneri ja taustameeskonna tööta ei suuda sportlane tänapäeval oma andeid ja võimeid tippasemele arendada. Kui, siis ehk üksikud. Biokeemiliste vahenditega organismi sooritusküpsemaks muundamine on igati taunitav. Dopingükütid teevad oma tööd ja muundsporlased jäetakse nii saadud medalitest kui võistlemisõigusestki ilma.

Olen leidnud oma ema, kes oli omaaegne tippujuja, paberite hulgast fotosid ja filmilõike, millel näha allveevõtteid, ning kommentaare, kuidas ujumistehnikaid parandada. Nende materjalide hulgas on ka arvutusi veetakistuse vähendamise ning võimalike energiakulutuste kohta. Seda tegid treenerid Eestis juba pea pool sajandit tagasi.

Videopildi analüüs on tänapäeval treeningutel tavapärase abivahend. Pulsikellad ja südamemonitorid ning muud andurid on treeningul üsna tavalised. Võimekuse ja potentsiaali määramiseks jookseb sportlane lindil, kus koormus ja organismi sooritusvõime on lihtsalt mõõdetavad.

Enam kui keemiline muundamine annab võimekusele juurde täppistreening: tegevus, mille käigus on treeneril kasutada terve kogum reaajas kogutud-töödeldud teavet sportlase keha dünaamikast.

Selsamal dünaamikal on oluline koht energiakulutuses, vigastuste riskitasemes ja milles kõiges veel. Maratonidistantsil tõusevad nii umbes kilogrammiraskused käsivarred koos käelabade paarkümmend tuhat korda. On ju selge vahe, kas tõsta paarikümne tonni raskust sentimeetri võrra kõrgemale või mitte.

Infotehnoloogia on muutunud laialt kasutatavaks mis tahes treeningtegevuse puhul. Piloote treenitakse lennusiimulaatoritel, sõdurid õpivad kalleid relvi kasutama ja lihvivad oma oskusi laskesiimulaatoreil.

Neil seadmel on võimalik oskusi täiustada ning anda tagasisidet juhtudel, kui mingi harjumus või lõpuni lihvimata liigutus vajaks korrigeerimist. Paljud, kel südamehädasid kahtlustatud, on liikunud päeva- või nädalajagu andurite ning salvestusseadmega, mis annab tohtrile hiljem võimaluse aru saada, mis siis patsiendil viga. On ka täiesti lihttehnoloogilisi (*low-tech*) lahendusi keha liikumisest ennetava teabe saamiseks.

Olen kuulnud, et orienteerujad kasutavad näiteks kannalt diagonaalselt säärekarvade peale tõmmatud teipi võlelik, et saada valuaiting vänduma hakkavast jalast. Tuleb välja, et see aitab auku või juurikale astudes ennetavalt korrigeerida lihasinget ning vältida jalavigas-

tust.

Enamgi: tänaseks on ka meelelahutuseks ning treenimiseks loodud «vidinaid», mis suudavad kehaasendeid ja liigutusi mängudesse kuvada – näitena populaarsust kogunud ja jätkuvalt koguv Nintendo Wii.

Kiirendusandurid on leidnud huvitavat rakendust eksperimentaalselt loodud treeningkos-tüümides, mille abil on võimalik treenija liigutusi salvestada ja hiljem analüüsida-korrigeerida.

Arvatakse, et andeka sportlase anatoomiliste ja füsioloogiliste eelduste hulka kuulub ka nn kehatunnetus. Füsioloogia keemilise muundamise keeld ning loomupärane ebaetilisus võimaldab

aga just infotehnoloogia ja mõõtmistehnika aruka kasutamiseiga parandada märkimisväärselt nii treenerite kui sportlaste kehatunnetust.

Omaette kehakatete arendamise suund kannab nimetust «arukad rõivad» (ingl k *smart textiles*). Tege-

mist on väga suure arendus- ja tööstusvaldkonnaga, mis ulatub nanokatetega kangastest elektroonikaseadmeid täispiki-

tud rõivasteni. Siinse jutuga seoses on huvipakkuvaim aga just tagasiside ja teabe saamine keha liikumisest. Nende arukate riiete hulka kuulub ka kuulsust kogunud veehõõrdumist vähendav ujumistrikoo.

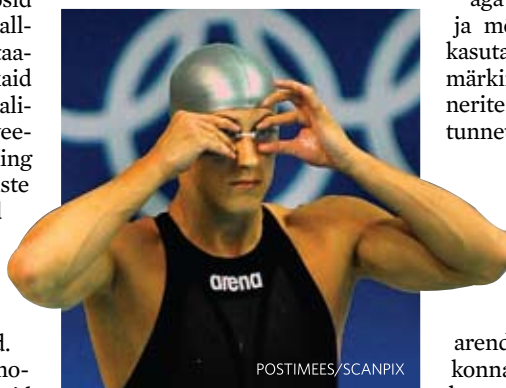
E-riik ja ühiskond on saanud meie lemmikloosungiks ja on seda olnud pikka aega. E-sport on siiani olnud laiendatud tugitoolisport, kus telekale-raadiotele on lisandunud mobiiltelefonid, arvutid ja internet.

Meil on oma e-sporti võimekus olemas. Hetkel võimalusena, mis vajaks väljaarendamist. Ei saa mingilgi moel alahinnata tulemuslike spordisündmuste mõju rahva eneseteadvusele. E-sporti võimekus, mis siinmail vajaks välja- ja edasiarendamist, ongi seotud just kõikvõimalike info- ja mõõtmistehnoloogiate laialt kasutuselevõtuga, millele lisanduks loomulikult ajakohane füüsikaline ja bioloogiline analüüs.

Selliste tehniliste lahenduste kasutamine ei ole mitte snobism, vaid paratamatus. Teised teevad nii juba täna, ja on teinud seda eile ja üle-eilegi.

Iga tehnoloogiaarendus või teadustegevus on mõnes mõttes kui kuldmune munev kana: me ei tea, millal sellisest ühe valdkonna arendustööst tõuseb tulu mujale. Ka igapäevaellu. Küll aga teame seda, et kui sedalaadi arendustegevust ei tehta, pole kuldmune lootagi.

Hasart, mille parem kehatunnetus ja koordineerimine (seda just kirjeldatud mõõtmistehnoloogia abil saada ongi võimalik) annavad, ei ole sportlaste valikul ja arengus ilmselt vähetahtis. Nagu teame: medaleid (vähemalt spordis) ei ole kunagi liiga palju.



POSTIMEES/SCANPIX

Teadus loob oma looduse



TIIT KÄNDLER,
EPL/teadus.ee

Teadlased püüavad maailma igati seletada. Selleks otsivad nad üldisi seadusi, millel oleks võimalikult lai rakendusala. Kuid üldine seadus ei pruugi olla rakendatav ühelegi kindlale juhtumile. Teooriad käivad puhastatud nähtuste kohta. Ja puhastatakse nähtusi ei millestki muust kui elust. Loodusest.

Londoni loodusloo muuseumi ühes loendamatumest saalidest vahivad külastajat läbi vitriiniklaasi linnud. Või õigemini nende topised. Mõned neist on tuttavad, mõned mitte. Üks neist on maailmakuulsus, lindude superstaar, kuigi teda enam ammu olemas ei ole. Ta on vöökõrgune ja näeb välja umbes nagu mister Bean, kui too põrnitses oma autoloksu, mis käima ei läinud. See on dodo. Tema autoloks jäi igaveseks seisma 1690. aastal Mauritiuse saarel, kus oli ta ainus elupaik.

Dodo oli hästi kohastunud eluks eraldatud saarel. Lennata ta ei osanud ja polnud ka vaja, kuna kiskjaid ei olnud. Esimesed inimesed ilmusid saarele hollandi meremeeste kehatustes 17. sajandi alul. Välja nuputada, miks dodo välja suri, on olnud loodusteaduse üks põnevamaid proovikive. Osavalt kirjeldab seda oma eesti keeldegi tõlgitud raamatus «Dodo laul» David Quammen. Bioloogide rõhuva osa arvates lahendas selle konundrumi Robert MacArthur ja Edwin Wilsoni saarte biogeograafia teooria. See ennustab, milline hulk liike võib elada mingil eraldatud saarel. Ja kohandatuna dodole tuleb teooria järgi välja, et linnu väljasuremise tõenäosus kasvas seeläbi, et liik paiknes vaid isoleeritud Mauritiusel kesk India ookeani. Kuid selle seletusega ei nõustu paljud praktilised ökoloogid, kes püüavad välja töötada konkreetseid seletusi, mitte abstraktseid teooriaid, nagu saarte biogeograafia seda on. Dodo väljasuremise seletamisel jäetakse kõrvale liiga palju informatsiooni. Kui võtta arvesse hollandi meremeeste lihahimu, siis pole väljasuremisel suurt pistmist saare eraldatusega.

Tõin selle näite, et osutada asjaolule – teadlased püüavad maailma igati seletada. Selleks otsivad nad üldisi seadusi, millel oleks võimalikult lai rakendusala. Kuid üldine seadus ei pruugi olla rakendatav ühelegi kindlale juhtumile. «Nõnda viiakse arutelu eemale otsestelt looduse tõsiasjadelt, luues teooriaid looduses aluseks olevate struktuuride kohta,» kirjutab Kanada Queens University filosoofia ja sotsioloogia professor Sergio Sismondo oma äsja eesti keelde tõlgitud raamatus «Sissejuhatus teaduse ja tehnika uuringutesse». Teooriad käivad puhastatud nähtuste kohta. Ja puhastatakse nähtusi ei millestki muust kui elust. Loodusest. Olemasolevast. Nad võivad küll kirjeldada üksikud tahke, kuid mitte kõiksust.

Kui teadlane püüab mõnda nähtust katseli-

selt uurida, siis ehitab ta laboris või katsepolügoonil üles oma maailma – katseseadme, millist sel kujul looduses olemas ei ole. Tähendab, ta on justkui looja, kes vaikselt eeldab, et tema poolt loodu on kooskõlas ümbritseva maailma toimimise reeglitega. Kuid näiteks füüsik loob sageli olukorra, millist me looduses üldse ei näe. Äärmuslikuks näiteks kõlbavad igasugused elementaarosakeste kiirendid ja eriti nüüd CERNis ehitatav algosakeste põrgataja. Neil tekitatakse elemente, mis vabalt ringi ei konda, neil avastatakse algosakesi, mis – juhul kui need looduses üldse esinevad – end väga kiivalt varjavad.

Lai seltskond arstiteadlastest-geneetikutest kuni psühholoogideni välja katsetab oma teooriaid äädikakärbestel, hiirtel, rottidel ja ahviidel. Kes, olgu öeldud, looduses kohe lugemadagi teadlastega ei lävi – isegi inimestega suuresti mitte.

Psühholoogid teevad oma katseid, uurides inimese taju piire, korraldades taolisi kitsapiirilisi eksperimente, seades katsealuseid sellistesse tingimustesse, millistega ükski inimene kogu maamunal pole kunagi kokku puutunud, ei puutu ega saagi puutama. Pean silmas, et elus ei ole taolist eraldatust, meie tajudesse tulevad ikka lugemad signaalid üheskoos.

Sotsioloogid nuputavad välja üha uusi küsitlusi, kus inimestelt küsitakse säherdusi asju, mille peale kellelgi pole mitte kunagi vajadust mõelda.

Kui ma töötasin füüsikuna, siis ehitasime katseseadme, mille abil saaks vaadelda äärmiselt lahjas lahuses võimalikult vähest arvu biomolekule, eelistatult koguni ühte, et näha, kuidas see imekitsa laserikiire sees oma valgustatud elu elab. Olime veel uhked, et häirisime molekule võimalikult vähe. Kuid neid oli ka vähe, nii vähe, kui elusorganismides kunagi ei ole. Molekulid töötavad karjakaupa, mitte üksikult.

Teaduslik teadmine on tõenäosuslik. Juba majandusteadlane John Maynard Keynes püüdis 1920. aastatel välja uurida tõenäosuse osa, kuid tema jaoks oli see loogiline suhe kahe väite vahel. Rudolf Carnap eristas 1960. aastatel loogilist ja statistilist tõenäosust. Viini ringi tegeles enne Teist maailmasõda samade asjadega, püüdes lahendada induktsiooni mõistatust – seda, kui kindlalt me teame kas või tuhande ühetoolise juhtumi põhjal ütelda, et tuhande esimene tuleb samadel oludel sama. Kas päike tõuseb homme hommikul? Kas kõik luiged on valged? Et teadust kuidagi päästa, tõi Karl Popper käibe falsifikatsiooni mõiste: teaduslik tõde peab olema ümber lükatav.

Nagu teadus võib mõne nurga alt paista veidi võlts, nii pole ka Londoni loodusajaloo muuseumis ehtne dodo topis. On vaid kipskuju, millele on peale kleebitud kodulindude suled. Linnust ei jäänud järele nõndagi palju, et seda täis toppida.



TOPFOTO/SCANPIX



ILMARUUMI: See mustatäpiline disain peaks olema juba tuttav - esimesele erakosmoselennule välja pandud X Prize'i võitjatiimist on välja kasvamas kosmose-turismi pakkuv äri.



Au ja kuulsus... ning palju raha

On kergemaidki võimalusi teenida miljon dollarit. Kuid tegelikult pole raha üldse esmatähtis. Peamine on olulised läbimurded teaduses ja tehnoloogias, kangelaslikud saavutused ning avalikkuse huvi. Tarkade Klubi tutvustab kirjut seltskonda – konkursse, mis ahvatlevate preemiasummade toel soovivad maailma muuta.

TEKST: ANDERO KAHA, ARKO OLESK



Säästlik tulevik

Ülesanne: luua auto, mis kulutab bensiini vähem kui 2,4 liitrit saja kilomeetri kohta

Auhinnafond: 10 miljonit dollarit

Tähtaeg: 2010

Loe lähemalt:

<http://www.progressiveautoxprize.org/>

Selleks, et tulevik oleks helge ja südame-tunnistus ning õhk puhtad, otsib Ameerika kindlustusfirma Progressive koostöös X Prize'i fondiga autot, mis läbiks ühe galloni (3,78 l) kütusega vähemalt 100 miili (161 km). Meile harjumuspärastes mõõtühikutes teeb see siis 2,4 liitrit bensiini saja kilomeetri kohta. Lubatud on ka teised kütused, sel juhul tehakse kulutatud kütuse koguses vastavad ümberarvutused, nii et kasutatava energia hulk oleks võrdne galloni bensiini põlemisel saadavaga.

Seejuures ei tohi sõiduriist olla liialt ulmeline – sõiduki turustamine peab olema võimalik (reeglite mustandis toodud tõlgenduse kohaselt mõistetakse selle all, et aasta jooksul peab sõidukile olema võimalik leida 10 000 ostjat).

Võistluse lõplikud reeglid ei ole veel selged, need tuuakse võimalike osalejateni selle aasta jooksul. Reeglite mustandi põhjal on aga teada see, et lisaks väikesele kütusekulule on autodele seatud normid kasvuhoonegaaside väljutamisel. Neid ei tohi olla rohkem kui 125 g läbitud kilomeetri kohta.

Võisteldakse kahes klassis: sõidukid, mis suudavad kanda vähemalt nelja inimest ning millel on neli või rohkem ratast, ja sõidukid, mis kannavad vähemalt kahte inimest ja millel on kaks või rohkem ratast.

2009. aastal toimub osalevate masinate katsetamiseks esimene kvalifikatsioonisõit; 2010. aastal leiab aset finaalsõit, kus selgitatakse võistluskriteeriumidele ja võistluse üldisele eesmärgile kõige paremini vastav sõiduk.

Siiani on osavõtjatest enim meediakära tekitanud Prantsuse firma MDI suruõhul töötava auto kontseptsioon. Firma loodab, et nende tulevikusõiduk, mille vastu on juba huvi üles näidanud India autotootja Tata Motors, suudab 100 kilomeetrit läbida energiahulgaga, mis on võrdne 2,3 liitri bensiini põlemisel vabanevaga.

Geenid kaardile

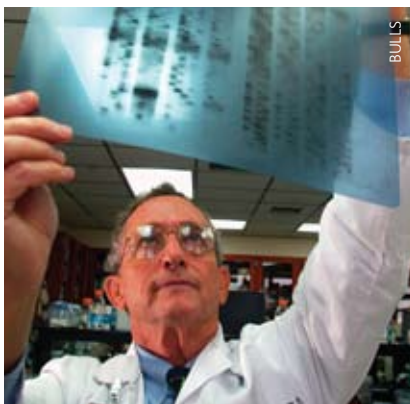


Ülesanne: oluliselt vähendada inimgenoomi kaardistamise kulusid

Auhind: 10 miljonit dollarit

Loe lähemalt: <http://genomics.xprize.org/>

Geenide lugemine on praegu kallis lõbu. On tekkinud küll juba rida firmasid, mis uurivad «pelga» tuhande dollari eest lõigukesi inimeste genoomist, et leida sealt haiguste ohtu suurendavaid või vähen-



davaid geenivariante. Ent lugemaks kokku need inimesed, kelle kogu genoom on kirja pandud, piisab veel sõrmedest. Nende seas on näiteks DNA kaksikeheliksi struktuuri üks avastajaist, James Watson, ning geneetik Craig Venter.

Inimgenoomi (inimese kromosoomi-komplektis sisalduva geneetilise materjali) täielik kaardistamine aitab tublisti kaasa meditsiini arengule. Mida sügavamale süüvime genoomi, seda enam paljastuvad seosed geenide ja tervise vahel, rajades teed isikustatud meditsiinile, mille puhul saab iga patsient täpselt temale sobivat ravi.

Auhinnavääriline seade peab kümne või



Reis Kuule

Ülesanne: toimetada erakapitali toel Kuule robot

Auhind: kuni 20 miljonit dollarit

Tähtaeg: 31. detsember 2014

Loe lähemalt:

<http://www.googlelunarprize.org/>

Kui esimene X Prize kannustas eraalgatust lendama kosmosesse ehk vähemalt 100 km kõrgusele maapinnast, siis Google'i rahastatav auhind seab eesmärgi pisut kaugemale. Auhinna saamiseks peab Kuule jõudma robot, mis liiguks selle pinnal vähemalt 500 meetrit ja saadaks Maale kokkulepitud andmepaketi (nn Mooncast).

Meeskonnad, kes seavad oma robotid Kuu poole kihutama, peavad olema registreeritud ülejäämise aasta lõpuks. Kes saab seatud ülesandega hakkama enne 2012. aasta lõppu, teenib 20 miljonit dollarit; seejärel langeb peaauehinna väärtus 15 miljoni dollarini.

Teisena Kuu peale jõudjagi saab autasu, viis miljonit dollarit. Lisaks võib fond välja anda viiemiljonilisi eriauhindu, näiteks pikemate vahemaade (üle 5 km) läbimise puhul, Kuule jäänud inimeste tehtud objek-

tide (näiteks Apollo seadmed) pildistamise eest, jää avastamise või külma Kuu-öö üleelamise eest. Vähemalt üheksa kümnendiku projekti finantseeringust peab põhinema erakapitalil.

Praeguseks on end võistlusele registreerida jõudnud 14 meeskonda, kaks neist, tõsi küll, on teatanud loobumisest. Siiani konkurentsisis olevate meeskondade seas on osalejaid nii Vanast kui Uuest Maailmast: Mani saarelt pärit võistkond Odyssei Moon; Astrobotic, kes esindab Carnegie Melloni ja Arizona ülikoole USAs; itaallaste Team Italia; rumeenlaste kosmonautika ja astronautika mittetulundusühing ARCA jne.

USA kosmoseagentuuri NASA juht Michael D. Griffin on konkursi heaks kiitnud kui USA noorsoole kasulikku. «Kiidan heaks X Prize'i fondi hariduslikud eesmärgid, mis kahtlemata kaasavad meie riigi noori ja inspireerivad üliõpilasi valima teadlase, inseneri või muu kosmose avastamisega seotud tee,» selgitab ta kirjas fondi juhtkonnale.

Aga milleks ikkagi Kuu poole pürgitakse? Auhinna asutajad loodavad, et Kuu võib saada hüppelauaks kõikjale mujale Päikesüsteemi ning et Maa kaaslaste ressursse kasutades on võimalik leida lahendusi mitmetele Maad hetkel vaevavatele keskkonnaprobleemidele.

vähema päeva jooksul kaardistama sada inimgenoomi. Lubatud on üks eksimus 100 000 aluspaari «tähe» kohta, kusjuures seade peab kaardistama vähemalt 98 protsenti genoomist. Rahasumma, mis kulub seadme abil ühe genoomi kaardistamisele, ei tohi ületada 10 000 dollarit.

Esimene meeskond, kes masina loomisega hakkama saab, teenib kümme miljonit dollarit. Juhul kui tingimused täidab korraga kaks või rohkem meeskonda, jagatakse summa nende vahel zürri otsuse kohaselt.

Praeguseks on end üles andnud seitse meeskonda, kellest kuus pärinevad Ameerika Ühendriikidest ja üks Suurbritanniast.



Vanad hiired

Ülesanne: püstitada hiirte eluearekord

Auhinnafond: 4,5 miljonit dollarit

Loe lähemalt: <http://www.mprize.org/>

Vananemise uurimine on tänapäeva teaduse üks kuumemaid valdkondi. Arusaadavalt põhjustel – arenenud tööstusriikide rahvastikupüramiidid lähevad ülalt aina laiemaks ja alt kitsamaks.

Metuusalahiire preemia pärjab nende teadlaste tööd, kel on õnnestunud uusi vananemisevastaseid võtteid kasutades lisada

laborihiirte elule päevi, nädalaid ja kuid. Preemiat haldav fond loodab, et ükskord suudetakse katseloomade peal põhimõtteliselt tõestada, et vananemine on «ravitav», misjärel saaks juba hakata välja töötama inimesi avitavate meetodeid.

Preemiat antakse välja kahes vallas: saavutatud pikaeealisuse ning noorenduskuuri vallas. Esimest rekordit hoiab väljalülitatud kasvuhormoonireseptoriga hiir, kes elas peaaegu viis aastat. Parim noorendusvõte on hetkel häljutamine (ehk madal kaloritarbimine), mille puhul elasid hiired keskmiselt kolm aastat ja kaheksa kuud. Laborihiire keskmine eluiga on umbes kaks aastat.



Tõestatud valemid



Ülesanne: lahendada 21. sajandi olulisemad matemaatikaprobleemid

Auhinnafond: seitse miljonit dollarit

Loe lähemalt: <http://www.claymath.org/millennium/>

Aastal 1900 pidas Saksa matemaatik David Hilbert ühel matemaatikute kongressil Pariisis kõne, kus tõi välja kümme olulisemat matemaatilist probleemi, millele sel ajal lahendust veel polnud. Hiljem pikendas ta nimekirja 23 probleemini ja neile lahenduse või tõestuse otsimine täitis paljude 20. sajandi matemaatikute elu ja aja. Praeguseks on pea kõik neist lahendatud.

Hilberti probleemide eeskujul tuli USAs Massachusettsi osariigis paiknev Clay matemaatikainstituut täpselt sada aastat hiljem välja seitsme lahendust nõudva ülesandega, mis matemaatikuid 21. sajandi alguses enim painavad. Igäihe lahenda-

mise eest on auhinnaks ette nähtud miljon dollarit.

Seitsmest esitatud probleemist üks on tegelikult juba lahenduse leidnud. Vene matemaatik Grigori Perelman riputas 2003. aastal Poincaré hüpoteesi lahenduse netti üles, ent kõigi kummastuseks on seejärel keeldunud nii talle selle eest omistatud mainekast Fieldsi medalist kui ka miljonit dollarist.

Hilberti nimekirjast on Clay auhinnani-mekirja pääsenud üks probleem – Riemanni hüpotees. Selle tõestamine aitaks tuua selgust sellesse, kuidas paiknevad algarvud, mis omakorda võib tugevalt kõigutada tänapäeva krüptoloogiat, mis põhineb suuresti algarvudel.

Clay Instituudi esitatud probleemid on:

- Birch'i ja Swinnerton-Dyeri hüpotees
- Hodge'i hüpotees
- Navier-Stokesi võrrandid
- P versus NP probleem
- Poincaré hüpotees
- Riemanni hüpotees
- Yang-Millsi teooria



Olulised elemendid Kuu pinnasest



Ülesanne: toota simuleeritud kuupinnast hapnikku

Auhinnafond: miljon dollarit

Tähtaeg: juuni 2009

Loe lähemalt: <http://moonrox.csewi.org/>

Auhinnale kandideerivad meeskonnad peavad tootma simuleeritud kuupinnast hingamiskõbulikku hapnikku. Kuul leiduvast hapniku tootmine on olnud USA kosmo-seagentuuri NASA huviks juba aastaid. Selleks, et inimesed võiksid kunagi Kuu pinnale



Astronaudi kinnas

Ülesanne: luua mugav ja turvaline kinnas astronautide jaoks

Auhind: 200 000 dollarit

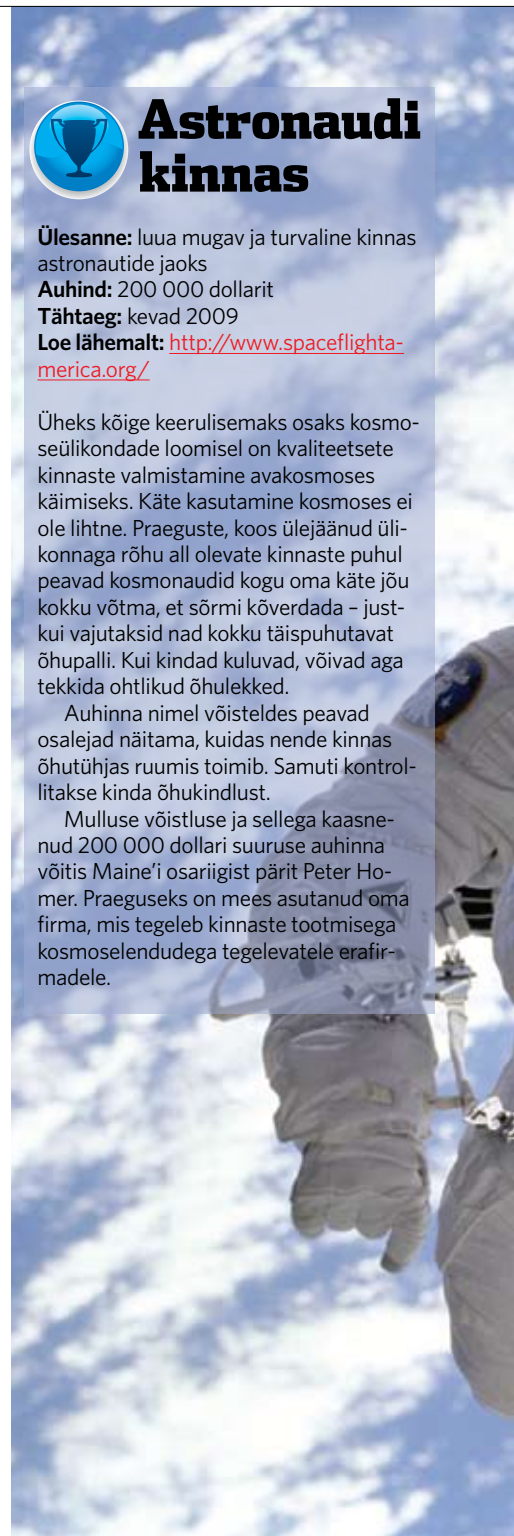
Tähtaeg: kevad 2009

Loe lähemalt: <http://www.spaceflight-america.org/>

Üheks kõige keerulisemaks osaks kosmo-seülirkondade loomisest on kvaliteetsete kinnaste valmistamine avakosmoses käimiseks. Käte kasutamine kosmoses ei ole lihtne. Praeguste, koos ülejäänud ülikonnaga rõhu all olevate kinnaste puhul peavad kosmonaudid kogu oma käte jõu kokku võtma, et sõrmi kõverdada – justkui vajutaksid nad kokku täispuhutavat õhupalli. Kui kindad kuluvad, võivad aga tekkida ohtlikud õhulekked.

Auhinna nimel võisteldes peavad osalejad näitama, kuidas nende kinnas õhutühjas ruumis toimib. Samuti kontrollitakse kinda õhukindlust.

Mulluse võistluse ja sellega kaasnenud 200 000 dollari suuruse auhinna võitis Maine'i osariigist pärit Peter Homer. Praeguseks on mees asutanud oma firma, mis tegeleb kinnaste tootmisega kosmoselendudega tegelevatele erafirmadele.





NASA



BULLS



Akad sõdureile

Ülesanne: luua kerge riie külge kinnitav aku

Auhind: miljon dollarit

Tähtaeg: sügis 2008

Loe lähemalt: <http://www.dod.mil/ddre/prize/>

USA kaitseministeerium toetab mitmesuguseid rakendusliku teadusega seotud projekte, millest võib kaitsetööstusel kasu olla. Tänavu võistleb 107 tiimi miljoni dollari suurusele auhinnale, mille ministeerium annab kerge ja vastupidava kaasaskantava aku loojale.

Sõdurivesti külge kinnitav aku peab kaaluma poole vähem kui selle praegused alternatiivid, seega vähem kui neli kilo. Samas peab aku keskmiselt 20vatise energia- tarbe korral vastu pidama 96 tundi.

Esimese koha väärilisele saavutusele antakse auhinnaks üks miljon dollarit, teine koht teenib pool miljonit ja kolmas veerand miljonit. Kõik auhinnalisele kohale jõudjad peavad täitma võistluste üldtingimused.



Lõbusad ja kasulikud mobiilirakendused

Ülesanne: välja töötada rakendusi mobiiliplatvormile Android

Auhinnafond: 10 miljonit dollarit

Loe lähemalt: <http://code.google.com/android/adc.html>

Google on juba enda kanda võtnud pea kõike, mida me teeme arvutis. Nüüd tungib ta meie mobiiltelefonidesse. Lähikuudel peaksid koostöös suurfirmaga T-Mobile turule jõudma esimesed nutifonid, mis jooksevad Google'i osalusel välja töötataval tarkvara-

platvormil Android.

Linuxi eeskujul avatud lähtekoodiga Android töötab mobiilindusse tuua revolutsiooni. Varustamiseks telefone vajalike ning uudsete lahendusega on Google välja kuulutanud rakenduste konkursi Android Developer Challenge.

Selle esimene pool, mille käigus jagati auhindadena välja viis miljonit dollarit, sai läbi aasta algupoolel. Konkursi järgmisele viiele miljonile on Google lubanud välja kuulutada õige pea, kui esimesed Androidil

jooksvad telefonid valmis on ehitatud ja müügile toodud.

Esimeses voorus pärjati 50 rakendust, teiste seas asukohapõhised suhtlusvõrgustikud, erinevad navigatsioonisüsteemid, silma võrkkestal põhinev autentimissüsteem ja joonistamisprogramm.

Huvipakkuv on rakendus, mis lubab takso tellida suvalises maailma linnas ka siis, kui te ei oska kohalikku keelt, ei tea, kus olete, ega oma ühegi taksofirma telefoninumbrit.



BULLS



Täpne filmisoovitust

Ülesanne: välja töötada algoritm, mis soovib edukalt filme vaatajate varasemate eelistuste põhjal

Auhinna suurus: miljon dollarit

Tähtaeg: 2. oktoober 2011

Loe lähemalt: <http://www.netflixprize.com/rules>

Kes meist poleks tundnud pettumust, kui kinos või videolaenutuses valitud film osutub täielikuks jamaks. Või vastupidi, vaimustust, kui täiesti juhuslik valik osutub suurepäraseks elamuseks. Kui vaid oleks seda ette teadnud...

Meelelahutustööstuses on paljusid, kellele meeldiks, kui te seda ette teaksite. Sest nii teaksid ka nemad, mis teile meeldib, ja oskaksid reklaami või pakkumisi suunata. Teadus on vaid selles, kuidas kõige edukamalt ennustada värskete teoste sihtgruppi.

Just selle vastu tunneb huvi Netflix, miljon dollarit välja pannud USA suurim internetis toimetav DVD-laenutus. Nende filmisoovitussüsteem Cinematch on New York Timesi andmeil juba toonud pöörde inimeste filmivalikutesse, aidates sõltumatu toodangul ning suuremast kassaedust puutumata jäänud filmidel järjest laiemalt levida. Ent, nagu ütleb Netflix, alati saab paremini, ning lubab auhinna sellele, kes nende süsteemi üle trumpab.

Konkursile registreerunu saab hunniku anonüümseid filmidele antud hinnanguid ja info, kui täpselt suutis Cinematch nende põhjal ennustada teiste filmide edukust ehk kasutajate antud reitinguid. Auhind kuulub sellele, kelle algoritm on Cinematchist vähe-malt kümne protsendi võrra täpsem. Miljoni dollari saamise üks tingimus on ka kasutatud meetodi avalikustamine.



Maailma päästmine

Ülesanne: vähendada kasvuhoonegaaside hulka atmosfääris

Auhind: 25 miljonit dollarit

Tähtaeg: 2012

Loe lähemalt: <http://www.virginearth.com/>

The Virgin Earth Challenge'il on kopsakaim auhind, mida üldse on võimalik saada – 25 miljonit dollarit. Samas on ka ülesanne kõige olulisem: ei rohkem ega vähem kui kliima soojenemise peatamine.

Arusaamine, et kliimamuutuste taga on peamiselt inimeste poolt õhku paisatud ained, eeskätt süsihappegaas, on viimastel aastatel päralt jõudnud paljudele inimestele, ja mitte ainult teadusilmas. ÜRO kliimamuutuste töörühma IPCC raportid muutuvad kord-korralt süngetoonilisemaks ja rõhutavad kiire tegutsemise vajadust.

Sestap kuulutasidki multimiljardär Richard Branson ning endine USA asepresident Al Gore mullu veebruaris välja 25 miljoni dollari suuruse auhinna, mis läheb sellele, kes suudab luua kasvuhoonegaaside kogust atmosfääris vähendava tehnoloogia. Meetod peab olema äriiselt teostatav, selle mõju pikaajaline ning see ei tohi omada teisi keskkonnale kahjulikke kõrvalnähte.

Eialgu kehtib pakkumine viis aastat, s.o aastani 2012. Kui selleks ajaks sobivat kandidaati laekunud pole, võib žürii tähtaega pikendada.

Kuid ilmselt mitte lõputult, sest nagu ütleb NASA Goddardi instituudi direktor James Hansen: «Meil on kliimamuutuste vastu edukalt tegutsemiseks antud väga lühike ajavahemik, parimal juhul kümme aastat.»



Tõestatud paravõimed

Ülesanne: tõestada kontrollitud tingimustes paranormaalsete võimete olemasolu

Auhind: miljon dollarit

Tähtaeg: 6. märts 2010

Loe lähemalt: <http://www.randi.org/joom/content/view/38/31/>

1968. aastal läks ühes raadiosaates arenenud debatt nii kaugele, et mustkunstnik James Randi lubas maksta sada dollarit sellele, kes suudab objektiivselt tõestada paranormaalsete nähtuste olemasolu. Esmapakkumine kasvas aja jooksul tuhandele, siis kümnele ja sajale tuhandele ja lõpuks miljonile dollarile.

Kuigi sajad inimesed – pendlimehed, ravitsejad, telepaadid, asjade mõttejõul liigutajad, astroloogid jpt – on proovinud, on James Randi Educational Foundationi hallatav auhind senini välja andmata. Keegi pole suutnud läbida esialgsetki testi väidetavate võimete olemasolu kohta.

Auhinna võitmiseks tuleb esmalt Randiga kokku leppida katse protokoll ehk millisel juhul loetakse katse õnnestunuks ja millisel läbikukkunuks. Ühisel nõusolekul määratakse võistluse tingimused, mis lubaksid objektiivselt, teaduslikult aktsepteeritaval moel ja kahtlusvõimaluseta tuvastada, kas võimed eksisteerivad. Näiteks peavad pendlimehed leidma nende eest peidetud eseme (või veetoru) asukoha või telepaadid tajuma, millisele kokku lepitud sümbolitest parasjagu mõeldakse.

Kuna raha tulid tihti nõudlema vaimsete häiretega inimesed, kes ei suutnud isegi kirjeldada, milles nende võimed seisnevad, muutis Randi fond hiljuti reegleid ja lubab katsetele ainult kõrge profiiliga meedieime – neid, kes on pälvitud meedia tähelepanu. Kuigi Randi on aastate jooksul esitanud väljakutse paljudele sellistele meediakuulsustele, pole keegi nõustunud enda proovilepanemisega. Hiljuti teatas Randi fond, et sulgeb pakkumise 2010. aastal, kuna miljonile dollarile on ka paremaid rakendusi kui pangaarvel hallitamine.

Randi auhinnale kandideerimiseks saab kvalifitseeruda ka, võites mõne kohaliku tähtsusega samalaadse väljakutse. Meie paranormaalsete võimete ga inimestele pakub sellise võimaluse MTÜ Eesti Skeptik 10 000 krooni suurune preemia.



BULLS



BULLS



Kanaliha katseklaasist

Ülesanne: kasvatada tüvirakkudest päris kanalihast maitse poolest eristamatut kunstliha

Auhinna suurus: miljon dollarit

Tähtaeg: 30. juuni 2012

Loe lähemalt: http://www.peta.org/feat_in_vitro_contest.asp

Nad on peamiselt tuntud oma radikaalsete protestiaktioonidega loomade õiguste eest (ehk mäletate hiljutist alastipiketti Tallinnas) ning Inglismaal lausa vägivaldsete rünnakutega loomi teadustöös kasutatavate teadlaste vastu, kuid organisatsioon nimega PETA püüab oma eesmärgi saavutada ka konstruktiivsemal moel. Nende välja pandud miljoni dollari auhind läheb teadlasele, kes suudab laboris kasvatada kunstliha moel, et see oleks turul konkurentsivõimeline ega jääks kuidagi alla päris kanalihale.

PETA (People for the Ethical Treatment of Animals, e. k. inimesed loomade eetilise kohtlemise eest) loodab, et kunstliha päästab lõpuks need miljardid linnud ja loomad, keda üle maailma ainult meie toidulauale jõudmise nimel puurides ja muidu kitsastes oludes hoitakse ja viimaks tapetakse. Muidugi propageerib PETA eelkõige taimetoitlust, ent ka nende hinnangul on paljudel liha liiga nõder, et lihaarmastusest loobuda.

Kunstliha allikaks oleksid tüvirakud - keharakud, mis on suutelised arenema mis tahes tüüpi rakkudeks. Mis tahes tüüpi pole sel puhul vaja, tüvirakud on tarvis kavalate võtete abil ärgitada kasvama hoopis kindla peale lihasrakkudeks. Kui see õnnestuks, oleks meie päralt piiramatu lihatagavara, ilma loomakasvatusega kaasneva keskkonnamõjude ja loomakaitsjate hingepiinadeta.

Valmiv kunstliha peab maitset ja tekstuurilt olema zürri silmis (st suus) päris kanalihast eristamatu, samuti peab miljoni dollari ihaleja suutma toota liha kaubandusvõrgus läbilõõmiseks piisavalt suures koguses ja konkurentsivõimelise hinnaga. Auhinna saamiseks peab liha müügil jõudma vähemalt kümnes USA osariigis.

SAAVUTUSED



LEGENDAARNE: Lennukil Spirit of St. Louis sooritatud soololend üle Atlandi tegi Charles Lindberghist oma ajastu superstaari.

Preemiad jätavad ajalukku kustumatu jälje

Miski ei vii avastusteni kiiremini kui konkurents, põhjendab oma aina laienevat tegevust X Prize'i fond. Eriti soojade sõnadega peetakse meeles ning seatakse endale eeskujuks 1919. aastal välja antud 25 000 dollari suurust Orteigi auhinda esimesele soololennule üle Atlandi, mille kaheksa aastat hiljem võitis tol hetkel täiesti tundmatu piloot Charles Lindbergh vahemaandumiseta lennu eest New Yorgist Pariisi.

Auhindade ajalugu ulatub muidugi kaugemale. Esimese teadaoleva leiuatuse konkursi korraldas Briti valitsus 1714. aastal täpselt pikkuskraadi möötva laevaseadme leidmiseks. Kronomeetri leiutamise eest pälvis preemia 1774. aastal John Harrison, saades tasuks 20 000 naela, mis tänases vääringus ei jää eriti palju alla X Prize'ide väärtusele.

Ka prantslased ergutasid rahaliste auhindadega oma leiutajate mõttelendu, pakudes tasu (ja saavutades esmärke) leelise tööstusliku tootmise ja toidu-joogi säilival moel purkipaneku eest.

19. sajandi lõpul ning 20. sajandi alguses olid eriti populaarsed autode ja lennukite arengule panustavad tehnikapreemiad. Ka esimene lend üle La Manche'i, mille tegi prantslane Louis Bleriot, oli ajendatud Briti ajalehe Daily Mail välja pandud preemiast. Preemiasummasest olulisemgi oli auhinna ja

selle võitmisega kaasnev avalikkuse tähelepanu, mis andis tihti olulise tõuke valdkonna arenemisele.

20. sajandi keskpaigas kerkisid esile arvutitega seonduvad auhinnad, näiteks tehisisintellekti arendamiseks. Esimese miljoni dollari suuruse preemia pani 1994. aastal välja Rockefelleri fond, otsides arengumaades kasutamiseks sobivat kiiret ja tõhusat gonorröa või klamüüdia testi. 1999 sai tähtaeg läbi, leidmata auhinnaväärilisi kandidaate.

Aasta hilisemast ajast pärineb esimene suurpreemia – X Prize'i fondi Ansari preemia, mille 2004 võitis firma Scaled Composites. 10 miljoni dollari suuruse auhinna nimel tegid koostööd tuntud kosmoselaevalade disainer Burt Rutan ja omal ajal koos Bill Gatesiga Microsofti asutamise taga olnud miljardär Paul Allen.

Neil õnnestus luua kosmoselaeval, mis suutis viia kolm inimest kahe nädala jooksul kahel korral saja kilomeetri kõrgusele maapinnast ehk viia ellu unistus esimesest eraalgatuslikust kosmoselennust. Lisaks Rutani ja Alleni meeskonnale osales auhinnaajal teisiigi huvilisi, kellest mõned jätkavad tänaseni kosmose poole pürgimist, kuigi auhind on juba välja antud. Auhinna asemel peibutab neid nüüd tulus kosmose-turismiäri.

Miljon dollarit on võidetud ka esimese vahemaandumiseta õhupallisõidu eest ümber maailma (Budweiser Challenge), etteantud marsruuti läbida suutva robotsõiduki loomise eest (DARPA Grand Challenges) ja arengumaade joogiveest arseeni eemaldada suutva meetodi eest (Grainger Challenge).

Praeguseks on varasemate preemiade ning eelkõige nende lipulaeva, X Prize'i eeskujul sündinud nii uusi auhindu kui seda parodeerivaid ettevõtmisi. Näiteks on väikese rahasumma välja pannud inglased, pakudes esimesele tiimile, kes viib Maa orbiidile 9,99 kuni 19,99 grammi kaaluva satelliidi, mis teeb ümber Maa vähemalt üheksa tiiru, 999,99 inglise naela ehk pisut üle 20 000 krooni. «Kas see on võimatu?» on N Prize'i väljaandjatel küsitud. «Peaagu,» seisab aus vastus auhindajate kodulehel (<http://www.n-prize.com/>).

Meil kõigil on aga võimalus mõjutada tulevikku, tehes X Prize'i kodulehel (<http://www.xprize.org/>) ettepanekuid uute auhindade loomiseks.

LOE LISAKS:

- Olulisemate innovatsioonipreemiade loetelu ja tutvustus <http://tinyurl.com/6qnrncg>

you can[®]
Canon

Tubustame nägusat, musta värv i-SENSYS All-in-One multifunktsionaalset MF4018 ja LBP2900B laserprinterit. Kiire First-Print, kõrge kvaliteediline trükitulemus ja kergesti kasutatavad All-in-One kassetid moodustavad kokku lahedama viisi jõuda rabavalt pillupöödvate tulemusteni.

i-SENSYS MF4018 ja LBP2900B.

Nüüd on Su printer sama nägus kui väljatrükid.



i-SENSYS

*Sine stuudet

knopka
TUNNUS, TÄHEDE KÕRVALDAMINE

www.milukontor.ee



Maailma suurim eksp

TEKST: ARKO OLESK

Maailma füüsikute kogukonnas kaua oodatud hetk, mil protonitekiimp teeb esimese täistiiru 27 kilomeetri pikkuses LHC kiirendi tunnelis Šveitsi ja Prantsusmaal all, saabub 10. septembril.

20 aastat tagasi välja töötatud, 16 aastat tagasi kokku lepitud, 14 aastat ehitatud ning algselt nelja aasta eest valmima pidanud LHC on ajaloo võimsaim füüsikaeksperiment, millelt oodatakse selguse toomist paljudesse probleemidesse, mis seni füüsikuid vaevanud. Nende seas on näiteks küsimused, kust osakesed massi saavad ning mis on salapärane tume aine.

Euroopa Tuumauuringute Keskusesse (CERN) rajatud LHC (Large Hadron Collider, mida on eesti keelde tõlgitud kui suur hadronite põrkur, põrguti või kollai-

Jahitav osake on Higgsi boson, osakeste standardmudeli ainus lüli, mis on veel avastamata.

der) tulistab seninägematutel energiatel teineteise pihta laetud osakeste vooge. Kokkupõrgete tagajärjel võivad ülilühikesteks hetkedeks moodustuda uued, seni tabamatud osakesed, mille olemuse saab taastada nende edasisel muundumisel tekkinud osakeste põhjal.

Peamine jahitav osake on Higgsi boson, osakeste standardmudeli ainus lüli, mis on veel eksperimentaalselt avastamata. Mudeli kohaselt on just Higgsi boson osake, mis annab teistele osakestele massi.

Murranguline oleks seejuures nii see, kui osake lõpuks leitaks, kui ka see, kui ta jääks avastamata. «Kui seda ei leita, on see väga oluline tulemus, mis näitab, et olemasolev teooria tuleb oluliselt ümber teha,» selgitab Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituudi (KBFI) teadur Andi Hektor, kes kuulub LHC ühe eksperimendi juures tegutsevasse Eesti teadlaste rühma. «Kui Higgsi boson leitakse, näitab see, et olemasolev teooria on õige ja seda saab veel paremaks teha, kui Higgsi bosoni mass ära mõõta.»

Higgsi bosoni avastamine on LHC puhul küll enim loodetud ja kõneainet pakkunud teadussaavutus, kuid uusi pilguheite elementaarosakeste maailma loodavad füüsikud ohtralt. «Kogemus on



näidanud, et kõik uued kiirendid on alati midagi uut leidnud,» märgib Hektor. «Kuna alati on nii olnud, siis kõik loodavad, et leitakse midagi uut. Loodetavasti midagi, mida ei osatagi oodata.»

Esiailgu oodatakse aga lisaks Higgsi bosonile saada esimesi vihjeid supersümmeetria kohta. Selle teooria kohaselt on igal osakesel olemas suurema massiga veli ning mõni neist võib füüsikute arvates olla just salapärase tumeda aine olemus.

Teised füüsikud kõnelevad võimalusest, et LHC abil paljastuvad ruumi varjatud dimensioonid.

«Minu õudusunenäos leiame ainult Higgsi ja mitte midagi muud,» on öelnud nobelist David Gross California ülikoolist. «Olen päris kindel, et nii ei lähe, kuid selline painaja mul on.»

KBFI's Martti Raidali eestvedamisel tegutsev teadlaste rühm lööb kaasa neljast põrguti eksperimendist ühe, Compact



eriment lülitub sisse



Muu hulgas hakkab Higgsi bosoni otsimises osalema KBFIs asuv Eesti võimsaim arvuti.

Myon Solenoidi nime kandva aparadi juures. «See asub kohas, kus prootonite kimbud pannakse kokku pörkama ja kus peaks tekkima Higgsi boson,» ütleb Hektor. «Meie rühm üritab testida füüsikamudelit, mis on edasiarendus Higgsi bosonist. Topeltlaetud Higgs on osake, mis annab massi mitte rasketele hadronitele, vaid kergetele leptonitele, näiteks neutriinodele.»

Esimesed kuud pärast LHC ametlikku

KOMMENTAAR



PRIIT ENNET

ERRi teadustoimetaja

Mis põrgu pärast põrguti?

Selge see, et ingliskeelse *collider*'i vasteks on vaja head ja ilusat eestikeelset sõna, sest toortõmmis *kollaid*er on ju kohmakas ja lihtsalt kole. Liiatigi tundub ladina *collido*'st põlvneva *i* maakeelde tulek inglispäraseks moonutatud *ai*-na ka kuidagi vulgaarne (ehkki *kombainer*, *disainer* ja *lainer* on juba ees ootamas).


Tõlgime siis tähenduse kaudu. *Collider* on seade, mis paneb osakesi omavahel pörkuma. Ta on siis pörkuma panija ehk põrgutaja. Osakeste põrgutamise vahend. Pangem ka tähele, et osakesed temas just nimelt pörkuvad (omavahel), mitte ei pörka (millegi muu, näiteks tunneli seina vastu). Seega ei ole *collider* mitte pörkama panija ehk põrgutaja (nagu seda on korvpallur, kes paneb palli vastu platsipõrandat pörkama).

Nagu vedeldamise vahend on *vedeldi*, kustutamise vahend *kustuti* ja uinutamise vahend *uinuti*, nii on loomulik nimetada põrgutamise vahendit *põrgutiks*.

Tõsi, sõna *põrgutama* ÕSis ei esine. Aga ka uudissõnana on ta ometi sama orgaaniline ja loomulik nagu näiteks *kolksutama* või *mulksutama*. Mis saab pörkuma panek veel olla kui mitte *põrgutamine*? Seda olukorras, kus ehk natuke pingutatumadki moodustised nagu *lahjutama* ja *siirutama* juba täie õigusega sõnaraamatus ilutsevad.

Mõnikord on *põrguti* kohta öeldud ka *pörkur*. See ei sobi, sest asudes ühte ritta sõnadega nagu *kulgur* ja *maandur* (seadmed, mis ise kulgevad ja ise maanduvad) jätkaks *pörkur* kergesti mulje, et ta ise millegagi pörkub.

käivitamist septembris kuluvad süsteemide kontrollimisele ja masinate «tuumimisele». Täisvõimsuse peaks põrguti saavutama 2010. aastal, mil on oodata ka esimesi avastusi.

Eksperimentide tulemusel tekkiv hiiglaslik andmevoog jagatakse spetsiaalse arvutivõrgu kaudu üle maailma analüüsimiseks laiali. Muu hulgas hakkab Higgsi bosoni otsimises osalema KBFi arvutuskeskuses asuv Eesti võimsaim arvuti. 



Hindamatud kuukivid

Laboris näivad kuu-
kivimid mittemidagiüt-
levad – tumehall basalt,
anortosiidi nime kandev
valkjas mineraal ja nen-
de kahe segu, millesse
on pillutatud kristalle.
Ometi suudavad need
Kuu tükid ka pea 40
aastat pärast seda,
kui Apollo astronautid
esimesed kivimid Maale
tõid, reeta teadlastele
uusi saladusi teisest
maailmast.

TEKST: GUY GUGLIOTTA
FOTOD: NEW YORK TIMES





KIVIKULLERID: Astronudid Edgar Mitchell (vasakul) ja Alan Shepard koos kividega, mille nad töid Maale Apollo 14 missiooniga.

Me kutsume seda «loomise» kiviks, kuna see moodustus umbes sel ajal, kui Kuu 4,5 miljardit aastat tagasi tahenes, sõnas Carlton C. Allen, osutades inertse gaasilise lämmastikuga täidetud karbis asuvalle heledatoonilisele kivile, mis on enam-vähem suure kunstnikukustutuskummi mõõdu ja kujuga.

«Teame, et Suur Pauk toimus umbes 14,5 miljardi aasta eest,» ütles Allen, «ja selle kivimi vanus on kolmandik sellest. Päikesesüsteemist ei leia sellest vanemat tahket ainet.»

Allen töötab tähematerjalide kuraatorina Johnsoni kosmosekeskuses, kus paikneb kuuproovide laboratoorium, 1979. aastal avatud turvaline varamu, majutamaks kuue missiooni käigus astronautide poolt kogutud 381 kilogrammi kuukivimeid ja pinnaseproove.

Kuupinnase kivimid on oma tekkest saadik lebanud ilmvabas vaakumis pea muutumatul kujul, pakkudes ainulaadseid võimalusi uurida Päikesesüsteemi teket ja arengut, ning need uurimisvõimalused süvenevad iga uue teadlaste ja

instrumentide põlvkonna tulekuga.

Igal aastal hindab sõltumatu komisjon uusi uurimisprojekte ning kuraatorid panevad 40–50 maailma teadlasele postiga teele umbes 400 kuuproovi. Peaaegu kõik neist kaaluvad alla grammi. «Me ei anna neid ära, me ainult laename neid,» ütles Allen. «Lähiajal pole karta nende otsalõppemist.»

Peenestatud pinnase kiht

Aastate jooksul on kivimid pakkunud lugematul hulgal avastusi meie lähima taevase naabri olemusest. Tänu proovidele oleme teada saanud, millal Kuu tekkis, ilmselt (kuigi selle üle veel vaieldakse) planetoidi kokkupõrkel noore Maaga, paisates kosmosesse rusupilve, mis lõpuks kerakujuliseks kehaks koondus.

Proovid on kinnitanud, et asteroidi- ja meteoriiditabamused, mitte vulkanism, on loonud suure osa Kuu maastikku kujundavatest kraatritest, samal ajal kui pidev meteoriitide, mikrometeoriitide ja kiirguse turmtuli sulatas ja peenestas aluskivimeid, tekitades Kuu pinda tekina katva peeneteralise pinnase ja tolmu kihi – regoliidi.

See, et kuukivide vanust suudetakse arvutada 20 miljoni aasta täpsusega, on

LOOMISE KIVI: Vanemaid kive, kui see 4,5 miljardi aasta vanune anortosiiditükk, on Päikesesüsteemist raske leida.

lubanud teadlastel luua mõõdiku, mille abil määrata geoloogiliste tunnuste vanust kõikjal Päikesesüsteemis. Maa pind, üks Päikesesüsteemi noorimaid topograafiaid, on pidevas muutumises, sest teda murravad, kurrutavad, kujundavad ja muudavad vulkaanipursked, maavärinad ja erosioon. Vastandina on Kuu nii vana kui vähegi võimalik.

«On keeruline pühenduda paigale, kus kunagi midagi ei toimu,» tõdes Allen. «Kuid Kuu on just selline koht.»

Olulised uurimisküsimused

Viimastel aastatel on kivimid aidanud teadlastel vastust leida ka praktilistele küsimustele, mida on tõstatanud president Bushi 2004. aastal tehtud ettepanek naasta 2020. aastaks Kuule ning rajada sinna püsiv eelpost. Planeerijad uurivad kivimite abil regoliidi hävitavat mõju seadmetele ja astronautide tervisele. Nad

Kuu on lubanud teadlastel luua mõõdiku, mille abil määrata geoloogiliste tunnuste vanust kõikjal Päikesesüsteemis.

õpivad, kuidas kuukividest ja Kuu pinnast eraldada hapnikku ning teisi olulisi elemente. Nad peavad ka välja mõtlema, kuidas kaitsta elu surmava kiirguse eest, mis igavesti Kuu pinda taob.

Proovid – kõik 2200 tükki – on hoiul lämmastikuga täidetud karpides roostevabast terasest 1300ruutmeetrisest kambri varamu teisel korrusel ning saadetakse labori teistesse osadesse õhulüüside kaudu. Tehnikud valmistavad saadetised ette kinnaskarpides, milles on steriilsed tööriistad ning mahutid.

Kosmilise vanuse mõõdupuu

Proovid on nummerdatud ja sorteeritud ekspeditsioonide järgi. Kõik Apollo-maandumised, alates Apollo 11 ajaloolisest missioonist 1969. aastal kuni Apollo 17-ni 1972. aasta detsembris, olid ekvaatori piirkonnas, kuid maastik oli igal korral erinev ja proovid peegeldavad seda. «Loomise kivi» korjasid üles Apollo 15 astronautid Hadley oru lähistelt madalmaisest «mere» ehk *mare* ning Kuu mägismaa piirilt.

Esimeste kuukivide saabumist 1969. aastal ootasid teadlased pikisilmi. «Meil polnud aimugi, millest Kuu koosneb,» meenutas Allen. Esimesed kaks kümnendit keskendus uurimistöö põhilistele küsimustele – Kuu kivide vanus ja koostis ning Kuu geoloogia ja silmapaistvate topograafiliste tunnuste areng ja päritolu.

Varane Kuu kujutas endast peamiselt vedelat magmapalli, mida kattis kerge-



mate mineraalide õhuke koorik. Koorikust sai valge anortosiit, mis ujus magma pinnal ja moodustas Kuu mägismaad. Basalt purskus hiljem ja lõpuks tardus madalmaisest *maria*'ks ehk meredeks.

Anortosiit ja teised sarnased kivimitüübid mäestikes ning *maria* basaltlaava on Kuu peamised koostisosad. Teised kivimid on bretsad – purustatud kivitükid, mille on kokku sulatanud tabamuspahvatuste kuumus ja mis on tekkinud kraatrist välja paiskunud.

Teadlased nägid, et mägismaal oli kraatreid rohkem kui meredes. See tähendas, et need olid saanud rohkem tabamusi, seega olid mägismaakivimid suhteliselt võttes vanemad. Kuid tegeliku vanust said nad määrata alles siis, kui kivimid nende kätte jõudsid.

See lubas neil välja töötada malli, mis töötab kõikjal Päikesesüsteemis. Kuu näitas, et kindlas vanuses kivimitega kaetud alal on ennustatav arv eri suuruses kraatreid. Kuna löögitabamuste määr on eeldatavalt sarnane kogu Päikesesüsteemis,

saab Kuu andmeid kasutada mõõdupuuna, hindamaks pinnakatte vanust mujal.

«Arusaamine, et meteoriiditabamus on oluline ja põhjanev nähtus, mis ei mõjuta ainult Kuud ja planeete, vaid ka elu ennast, oli võtmetähtsusega,» ütles planeedigeoloog Paul D. Spudis Houstonis asuvas Lunar and Planetary Institute'ist. «Teadsime, et tabamused leiavad aset, kuid enne kuukivimeid olime neid käsitanud geoloogilise veidrusena.»

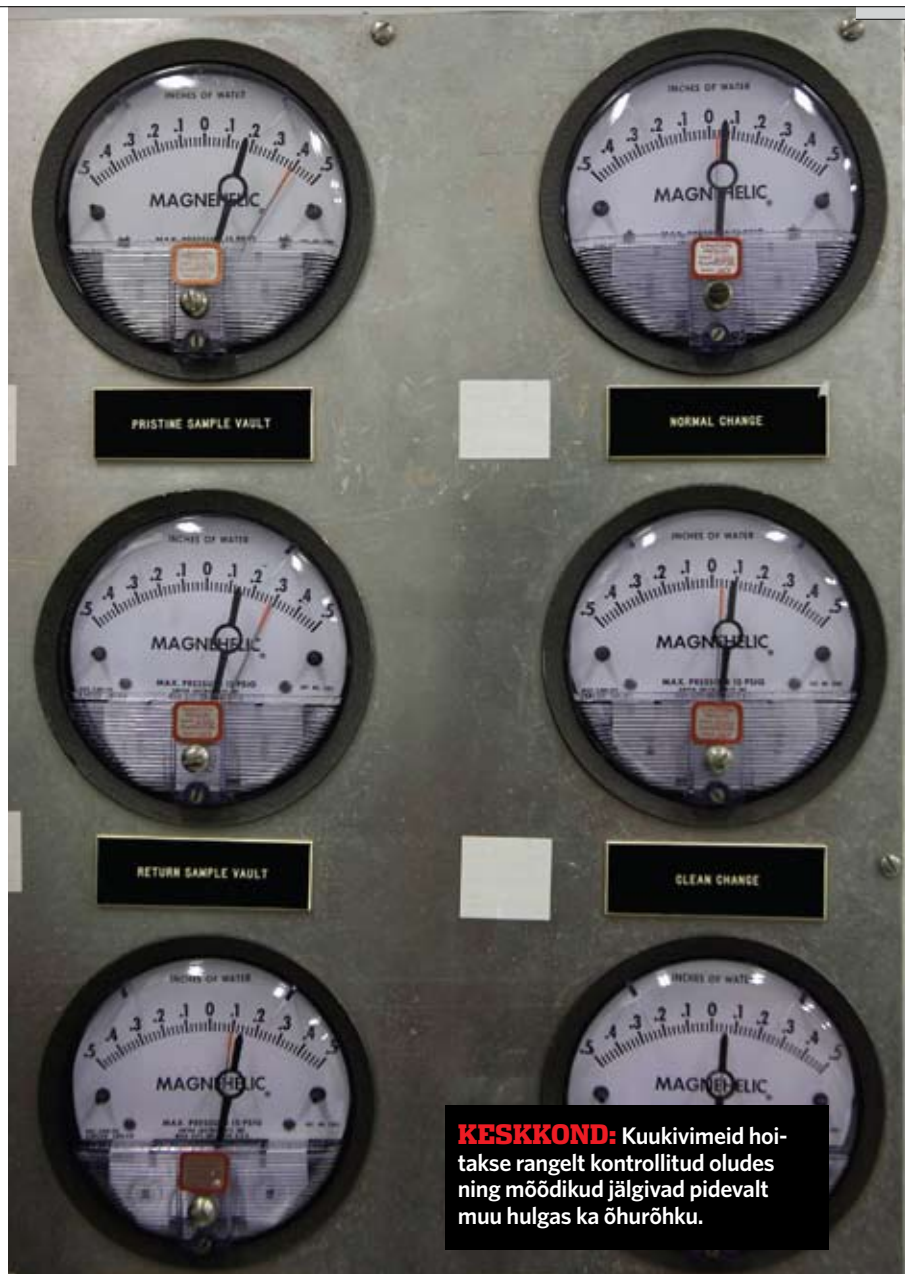
Meteoriitide kättemaks

Enam mitte. 1980. aastate alguses suutsid teadlased tõestada, et maised 65 miljoni aasta vanused kivimi- ja kristallilasundid sarnanevad neile, mida korduvalt on leitud Kuu purskaines. See viis praegu laialt tunnustatud teoriani, et dinosaurused püüti Maalt asteroiditabamuse tagajärjel.

Kuud uurivad teadlased kahtlustavad, et avastusel võivad olla kaugeleulatuvad tagajärjed. Kuuproovide ja kraatrite analüüs näitab, et Kuu pind tahenes 4,3



TAEVANE KIVI: Kokku on astronautid Kuult toonud 381 kilogrammi kivimeid, mida nüüd grammikaupa teadustöök jagatakse.



KESKKOND: Kuukivimeid hoitakse rangelt kontrollitud oludes ning mõõdikud jälgivad pidevalt muu hulgas ka õhurõhku.

Esimeste kuukivide saabumist ootasid teadlased pikisilmi. «Meil polnud aimugi, millest Kuu koosneb,» meenutas Allen.

miljardi aasta eest, kuid vanimad purdkivimid proovides on 3,9 miljardi aasta vanused.

Mõned teadlased pakuvad, et meteoriiditabamuste arv hakkas 4,3 miljardi aasta eest kokku kuivama, kuid vaid selleks, et 400 miljonit aastat hiljem uue hooga jätkuda. Kui see kataklüsm mõjutas Kuud, mõjutas see ka Maad – ajal, mil elu oli just tekkimas.

«See on väga vastuoluline seisukoht,» märkis New Mexico ülikooli Kuu-teadlane Charles Shearer, kes on ka labori uurimisprojektide hindamiskomisjoni esimees. «Oleks ilmselt oluline võtta proove ka teistelt maastikelt.»

See on osa Bushi Kuu-initsiatiivi ah-

vatlusest, mis kutsub rajama baasi lõunapooluse lähedale ja uurima kogu Kuu pinda, kaasa arvatud varjatud poolt. Need võimalused, ütles Allen, on teadlaste kogukonna tõeliselt elevile ajanud.

Siiski mitte kõiki. «On keeruline õigustada Kuud mehitatud kosmoselendude peamise eesmärgina – seal pole piisavalt avastamisväärtust,» sõnas Robert Zubrin, Mars Society president ning uue Kuu-uurimise kriitik. «Kui tahame väljakutsut, on selleks Marss. Kas suudame tõesti inspireerida tänapäeva noorust, korrates nende vanavanemate tehnoloogilisi saavutusi?»

Üks neist «vanavanematest» on 70aastane Tennessee ülikooli Kuu-geoloog,

regoliidiekspert Lawrence A. Taylor. Ta on välja töötanud viise, kuidas eraldada kuutolmust hapnikku, ning, lähtuvalt teadmisest, et regoliidis leidub rauda, patenteeris meetodi, kuidas pinnast mikrolainetega töödeldes muuta see klaasiks, mida saab kasutada kõva alusena kosmoselaeva maandumise või stardi tarbeks, või siis teedena.

Rambivalguses teadlane

Taylor on välja töötanud ka viisi, kuidas rauaosakesi kuutolmust «välja imeda», kasutades elektromagnetitega täidetud toru. Ta kuulub ka NASA komiteedesse, andes arstidele nõu astronautide tervise osas ning inseneridele Kuu keskkonna osas.

«Inimesed on mulle paremalt ja vaskult helistama hakanud,» sõnas Taylor. «Kaua võeti minuga ühendust ainult uudishimust, kuid nüüd olen ma rambivalguses.»

© 2008 New York Times News Service



Tarmo Uustalu – tippkeskuse tippmees

Tarmo Uustalu tegevusvaldkondade ning huvide nimekirjast leiab ridamisi keerulisi väljendeid, mis enamikule meist suurt midagi ei ütle. Ometi sai tema juhitud arvutiteaduse tippkeskus äsja Euroopa Liidult tegevustoetuseks üle 66 miljoni krooni. Tarkade Klubi käis uurimas, millega tippkeskuses tegeletakse.



Väga jämedalt võttes on meie valdkonnaks tarkvara ehk arvutiteaduse nii-öelda pehme külg,» alustab Uustalu. «Programmeerimiskeeled ja -süsteemid, infoturve ja krüptoloogia, suuremahulised teadusarvutused ja hulk arvutusteadusi (mitte arvutiteadusi), st rakendusi, mis on seotud mõne teise teadusharu kasutusega, näiteks bioinformaatika ja arvutuslingistika.»

Ent rääkigem kõigest järgemööda. Arvutiteaduse tippkeskust on vaja, sest muidu on killustatus liiga suur. «Eestis on igal alal situatsioon selline, et suuremate asjade tegemiseks tuleb alati Tallinna ja Tartu inimesed kokku lugeda,» arvab Uustalu.

Nüüd ongi Tartu ja Tallinna helgemad pead kokku loetud ning suurte asjade tegemine võib alata. «Arvutamine on ka mingis mõttes loodusteadus. See on lihtsalt üks viis teadmist organiseerida. On asju, mis ei ole piiratud looduseadustega, vaid informatsiooniseadustega – asju, mida põhimõtteliselt ei saa arvutada aja või mälu mõttes efektiivselt või mis on isegi põhimõtteliselt arvutamatud. See seab piirangud isegi loodusele, mitte ainult masinatele,» selgitab Uustalu.

Arvutiteadus on aga pikka aega üritanud ehitada abstraktsiooniastmeid. Kõi-

On asju, mida ei saa arvutada aja või mälu mõttes efektiivselt või on isegi arvutamatud.

ge all on bitid ehk nullid ja ühed. Nende peale ehitatakse operatsioonisüsteemi loomiseks vajalik programmeerimiskeel, selle otsa omakorda tegelik operatsioonisüsteem, seejärel kõrgkeeled ning viimaks kasutajarakendused. Igal astmel tegutsedes võiks enam-vähem teada vaid kohe järgmist selle all. Nii ei ole nulle ja ühtesid tingimata vaja tunda ei programmeerijal ega veebihalduril. Sellist arvutiteadusest pärit abstraktsioonide torni ideed on hakatud kasutama muudeksi valdkondades, näiteks bioloogias – rakutalitust uurides on mõnikord kasulik molekulid ära unustada.

Täpselt samamoodi käitub arvutiteadus ise programmide töökindlust uurides. Kui programmis on kümme muutujat, mis võivad omada väärtusi 0 ja 1, siis süsteemil on 210 ehk 1024 võimalikku olukorda. 20 muutujaga on neid olukordi üle miljoni ja 30 muutujaga üle miljardi.

«Aga igas programmis on rohkem kui 30 muutujat!» annab Uustalu aimu, milleliste suuruste juures nende töö alles algab. «Ja need ei ole binaarsed ehk Boole'i

CV

Tarmo Uustalu

- Sündinud 19. jaanuaril 1969 Tallinnas
- Tallinna Tehnikaülikooli Infotehnoloogia teaduskonna Arvutiteaduse instituudi professor alates 2004, TTÜ Kübernetika Instituudi vanemteadur
- Arvutiteaduse tippkeskuse juht
- 1992 Tallinna Tehnikaülikool – magistriraad automatiseeritud juhtimissüsteemides/süsteemitehnikas ja informaatikas
- 1998 – doktorikraad Kungl. Tekniska Högskolanist Stockholmist
- Ajakirja J. of Univ. Comput. Sci. toimetuskolleegiumi liige
- TTÜ Arengufondi Boris Tamme stipendiumi laureaat 2002

muutujad, mis võivad olla 0 või 1, vaid täisarvmutujad. Ja süsteemid ju suhtlevad omavahel, mis tähendab, et ma pean neid vaatama üheskoos kui tervikut ja olekute arv kasvab kiiresti astronoomiliseks.»

Vead ühes pundis

Selliste süsteemide analüüsiks on loodud päris palju kavalaide meetodeid ja tööriistu. Näiteks staatiline programmianalüüs ja mudelikontroll, kus ei püüta tegeleda süsteemi üksikute olekutega eraldi, vaid kasutatakse abstraktsiooni – jagatakse programmi olekuruum klastriteks, kusjuures seda püütakse teha nii, et süsteemi «halvad olekud» ehk vead satuksid ühte punkti.

Uustalu enda praegune uurimisvaldkond on veel kitsam, nimelt tõestust kandev kood (*proof-carrying code*). Kui inimene laeb arvutisse tarkvara, siis ta tahab, et see oleks korrektne (teeks, mida vaja) ja ohutu (ei teeks, mida ei tohi teha). Tõestust kandva koodi idee on selles, et programmiga tuleb kaasa sertifikaat – elektrooniline nullide ja ühtede jada –, mis esindab matemaatilist tõestust selle kohta, et pakutav programm on ohutu. Tarbija arvutis olev lihtne ja usaldusväärne kontrollprogramm veendub selle abil programmi ohutuses.

Valemid teevad ohutuks

«See on võluv idee just sellepärast, et ei vaja midagi lisaks. Ei mingit avaliku võtme infrastruktuuri ega muud taolist,» selgitab Uustalu. «Võib tunduda müstilisena, et «naivsete» matemaatilise loogika valemitega on võimalik kirja panna suurte tarkvarasüsteemide ohutus, aga tegelikult ei ole see mingi raketiteadus ja seda tehakse.»

Laias laastus on arvutiprogrammide korrektsuse ja ohutuse tagamiseks Uustalu sõnul kaks meetodit. «Üks viis on maksta programmeerijatele rohkem, pakkuda neile töö ajal süüa ja muid hüvesid, ning loota siis, et nad teevad oma tööd paremini ja vigu lipsab vähem sisse. Teine võimalus on ehitada programmeerimise tööriistad – programmeerimiskeeled, kompilaatorid jmt – niimoodi, et

need elimineeriks inimliku vea võimaluse. Selline keelepõhine lähenemine on just see suund, millega meie tegeleme: üritame programmeerimise vahenditesse sisse ehitada mehhanisme, mis piiraksid vigade tegemise võimalust.»

Usaldusväärse mahanüümise tarbijale on aga hoopis teine teema. «Me võime spetsialistidena olla kindlad, et teatud e-valimise protokoll on tehnilises mõttes turvaline, aga seda ei ole võimalik seletada inimesele tänavalt, kellel ei ole vastavat tausta. Krüptoloogiast tavalise inimeseni on pikk samm. Eks neid asju tulebki seletada niimoodi kujundlikult, lükkudest ja võtmetest rääkides,» arwab Uustalu.

Arvutiteaduse tippkeskuse üheks eesmärgiks on ka valdkonna populariseerimine. «Eesti keeles peaaegu puudub arvutialane populaarteaduslik kirjandus,» ütleb Uustalu. «Selline kirjandus, mis ei oleks kollase kaanega ega kannaks pealkirja «See või teine võhikutele.» Tippkeskus on plaaniks võtnud mõned sellised tuntumad raamatud eesti keelde tõlkida.

Keeleproteksionismi Uustalu ülemäär ei usu. Eestikeelset tarkvara ta näiteks

Kõige andekamad noored hakkavad arvutiteadusele selga keerama, sest seda ei peeta enam piisavalt perspektiivikaks.

ei armasta. Eriti hull on lugu siis, kui see on halvasti tõlgitud. Ja kõike ei peagi soomlaste kombel emakeelde tõlkima. «On ju tore, et *plugin* on ka eesti keeles 'plugin' – see on foneetiliselt õige ja sobib,» arwab ta.

Mõnikord tuleb sõnu siiski tõlkida. Vahel võib juhtuda lausa nii, et on olemas Tartu sõnad ja Tallinna sõnad. Näiteks ei ole siiani suudetud kokku leppida, kas *stack* peaks maakeeli olema 'pinu' või 'magasin'.

Jõuamegi jutuga keeletehnoloogiani. Seegi on märksõna, mis arvutiteaduse tippkeskuse tegevusvaldkondade seas figureerib. Lihtsalt öelduna tähendab keeletehnoloogia kirjaliku ja suulise keele (teksti ja kõne) automaattöötlust, nt tekstide masintõlget või kõnesünteesi ehk kirjaliku teksti ettelugemist arvuti poolt ja kõnetuvastust ehk suulise kõne automaatset kirjapanekut.

Pisikesee keele kohta on meil keeletehnoloogia päris hästi arenenud, kinnitab Uustalu. Keeletehnoloogia on väga sõltuv konkreetsest keelest. Laske näiteks eestikeelsele kõnerobotil (<http://kiisu.eki.ee/>) mõnd võõrkeelset lauset lugeda. Tulemus

on päris koomiline. Ka eesti keel kõlab roboti suus veel üsna võltsilt. See-eest ingliskeelsed robotid võivad lühemate tekstide puhul kuulaja juba ära petta (vt nt www.acapela-group.com). «Meie instituudis tegeldakse praegu spontaanse ja emotsionaalse kõne mudelitega, et sünteesitud kõne kõlaks loomulikumalt,» räägib Uustalu.

Ikkagi tõsised inimesed

Tarmo Uustalu valutab südant ka arvutiteaduse maine pärast. «Kui me suudame selgeks teha, et oleme tõsised inimesed, nagu tuumafüüsikud või geenitehnoloogid, siis ehk on ka usaldus suurem. Kui aga oleme need patsiga poisid, kellel vedeleb kuivanud juustuvõileib laual kohvitasside vahel, on asi keerulisem. Arvutiasjandus on ühelt poolt tarbeasi, teisalt tihedalt läbi põimunud meelelahutusega. See mõjutab ala avalikku kuvandit tugevasti.»

Üllataval kombel hakkavad kõige andekamad noored arvutiteadusele selga keerama, sest seda ei peeta enam piisavalt perspektiivikaks. Järgmist ühiskonda raputavat läbimurret loodetakse hoopis geeni- või nanotehnoloogiast.

Ühes varasemas intervjuus on Uustalu öelnud, et riik on teaduse suhtes «teadlikult pahatahtlik». Kas nüüd, mil seesama riik (Euroopa Liit, kui täpne olla) eraldas tema juhitud tippkeskusele üle 66 miljoni krooni, on see arvamus muutunud?

«Ei, noh... väga palju ei ole muutunud,» on Uustalu otsekohene. «Üks asi, mis Eestis viltu on läinud – ja sellele on ka teadlaskond ise kaasa aidanud –, on totaalne mõõtmine. Arvatakse, et mehaaniliselt publikatsioone või tsitaate lugedes on võimalik kõike mõõta. Ekspert hinnang on ju kogu aeg au sees olnud, miks siis nüüd järsku on nii, et ekspertidelt arvamuse küsimise asemel antakse neile Exceli tabel pihku? Mida siis ekspert peaks tegema? Vaatama viimast rida ja järjestama? Seda võiks ju Excel ise ka teha!»

Publikatsioonide arvu peetakse tänapäeval teadlase taseme näitajaks. Seejuures ei tehta mingit vahet 60leheküljelisel kolme autoriga matemaatikaartiklil ja kolmeleheküljelisel saja autoriga bioloogiaartiklil, kus autorite loetelu võtabki enda alla esimese lehekülje sellest tööst.

Matemaatika võlu

Usaldamatus on valdav ka teaduse rahaasjades. Väikseimagi rahaeralduse puhul nõutakse virnade viisi paberitööd.

«Meil on siin poolsada doktoranti. Kui nad käisid lähetusel ja töid oma trammipiletid, pidi rektor igale teemale trammipiletile allkirja andma. Rektor! Alla selle ei kõlvanud,» meenutab Uustalu tõukefondide rahaeralduste algusaegu. Tulemuseks on tuhandeid pisiarveid sisaldavad pakid ja kirjavahetus sentide teemal, mida ümarusvigade liitumise tõttu kunagi klappima ei saa.

Uurin, kui tihti juhtub, et arvutiteadla-





TAVALINE KONTOR: «Arvutiteaduse populariseerimine on raske kas või pildilises mõttes,» kurdab Tarmo Uustalu. «Loodusteadlastel on suured võimsad masinad ja maaalused kiirendid – meil ei ole midagi taolist. Selline pilt nagu meil avaneb igas kontoris.»

ne Tarmo Uustalu oma arvutiga nii kimpu jääb, et peab kellegi appi kutsuma.

«Ei juhtu sageli, võib-olla kord mõne kuu tagant,» vastab ta. «Osalt tänu sellele, et ma kasutan töökindlamat tarkvara (Uustalu arvutis jookseb Ubuntu Linux – toim.), ja osalt tänu sellele, et enamasti ma tean, mida teen.»

«On teatud kvaliteeditase, mida inimesed aktsepteerib, kui ta ostab telerit, külmikut, autot. Ja täiesti teine tase, mida ta aktsepteerib arvutit ostes,» ütleb Uustalu. «Kõik see mittetöötavus, mida inimesed arvuti juures talub, oleks vastuvõetamatu igas teises valdkonnas ja toode läheks kohe poodi tagasi. See ongi osalt kultuuriline probleem – mille eest saab inimeselt raha küsida, nii et ta ei nuriseks. Meie töö ongi suunatud olukorra muutmisele.»

Kui küsin, mis teda arvutiteaduse juures võlub, hakkab Uustalu mõtlikult loetlema: «Osalt mind võlub see, et see on matemaatika. Meeldib algoritmiline mõtlemine, minu meelet see on vahva. Ja mulle meeldib teadlase elu, rahvusvaheline suhtlusringkond ja lävimine. Programmeerimiskeelte ja turvalisuse vallas on maailmas tegijaid alla tuhande. See on lahe punt. Páris palju meie alal juhtub Euroopas, mis mulle samuti meeldib – ei pea liiga palju olema teisel pool lompi.»

Küünarnukitunne tahvli ees

Lühemaid reise koguneb Uustalul aasta peale kokku paari kuu jagu. Miks aga arvutiteadlastel üldse on vaja ringi lennata, miks nad omavahel arvuti teel ei suhtle? «Ma kasutan Skype'i üsna palju,» vastab Uustalu. «Aga uurimistöö ja artikli kirjutamise puhul on lõpuks ikkagi efektiivsem olla kellegi kontoris koos valge tahvli ees ja mängida asju läbi.»

Kas Uustalu ka ise veel vahel programmeerib? «Jaa, mõnikord. Tõsi küll, mitte suuri projekte. Mõnda asja tahaksin küll teha, aga administreerimistööd on selleks liiga palju.»

Programmeerimisel on väga tähtis, et algne struktuur saaks paika. Ülejäänud läheb kiirelt. Ja detailidesse ei tohi liigselt takerduda, silme ees peab olema tervikpilt. Palju tuleb teha ka disainiotsuseid – kas kirjutatakse midagi üheks korraks või mõeldakse rohkem ette ja tükeldatakse kood nii, et neid tükke saaks korduvkasutada. Kumbki variant pole teisest halvem, sageli sõltub valik vaid programmeerija maitsest.

Tarmo Uustalu on õppinud ka muusikateooriat. Tema väliskolleegide seas on samuti palju musikaalseid inimesi. Näiteks neid, kes mängivad klaverit. «Kodeerimises ja muusikas on palju sarnast,» ütleb Uustalu. «Palju asju tuleb ära otsustada kõhutunde järgi. Umbes nagu jazzharmooniat mängides – võin ju endale lahti seletada käike ja modulatsioone, aga tegelikkuses toimub palju ikkagi intuiitselt.»



Peeglite petlik pale

Peeglid on inimesi võlunud juba kaua, üks neist on lausa Rubensi 17. sajandist pärineva maali keskmes. India elevandid on ühed vähestest loomadest, kes end peeglist ära tunnevad. Kuid miks mängib peegeldunud mina nii mõistusvastaste reeglite järgi?



Mütoloogiast tuntud noorele lollpeale Narkissosele heias- tas peegel saatus-liku unelma ja ilus poiss valis surma tiigi peegelpinna

kõrval, et mitte jätta oma «armastatut». Shakespeare'i 62. soneti vananeva nart- sissisti edevusele andis peegel vajaliku hoobi, klopitud näo nägemine tõi välja enesearmastuse piirid.

Olgu tehtud kas hästi poleeritud metal- list või klaasist, mille tagakülg on kaetud metallikihiga, on peeglid inimesi köitnud juba aastatuhandeid: muistseid egiptla- si kujutati tihti käsipeeglitega. Võimega peegeldada tagasi pea kogu neile langev valgus ja sel moel korrata nende ees rul- luvat stseeni, on peeglid kui unenäotükid, hüperreaalsete, ent samas läbinisti võltsi- de kujutistega. Peeglid paljastavad tõe- sid, mida sa näha ei soovi. Kui aga puhuda natuke suitsu, räägib peegel vaid valesid.

Teadlaste jaoks teeb peeglite üheaegne lihtsus ja keerukus neist võimsa tööriista, mille abil uurida inimeste ja võimekaid neuroneid omavate teiste liikidega seotud

Peegli «sees» olev objekt on virtuaalne, kuid meie silmis ek- sisteerib see sama- võrd, kui mis tahes teine objekt.

taju ja tunnetuse küsimusi, uurida, kuidas aju tõlgendab infot ja käitub välismaa- ilmast tuleva suure aistinguteabe tulva peale. Nad kasutavad peegleid uurimaks, kuidas aju otsustab selle üle, mis oled sa ise ja mis on teine, kuidas hindab esemete kaugust ja trajektoori, ning kuidas ta re- konstrueerib silma võrkkesta lameda ret- septorakkude kihil tehtud kahemõõtme- lise hetkvõttest rikkaliku kolmemõõt- melise pildi välisilmast. Nad kasutavad peegleid arstiteaduses, loomaks patsiendi jäsemete või teiste kehaosade peegeldusi, et nii petta aju tervenemise teele. Peegli- teraapiat on edukalt kasutatud fantoom- jäseme sündroomi, kroonilise valu ja in- suldijärgse halvatus raviks.

«Teatud mõttes on peeglid parim «vir- tuaalse reaalsuse» süsteem, mida suuda- me luua,» sõnas Marco Bertamini Liver- pooli ülikoolist. «Peegli «sees» olev ob- jekt on virtuaalne, kuid mis puutub meie silmadesse, eksisteerib see samavõrd, kui mis tahes teine objekt.» Bertamini on koos kolleegidega uurinud ka seda, mida inimesed arvavad peeglite ja peegelpilti- de olemusest ning avastanud, et pea kõik, isegi matemaatika- ja füüsikatudengid, panevad rabavalt palju märgist mööda.



Teised teadlased on tuvastanud, et peeglid võivad inimeste käitumist kergelt mõjutada, tihti üllatavalt positiivses suunas. Võrreldes peegli ta keskkonnas olevate inimestega, on leitud, et peegli ruumis viibivad katsealused töötavad usinamalt, on abivalmimad ja kalduvad vähem petma. Ajakirjas *Journal of Personality and Social Psychology* ilmunud artikli autorid C. Neil Macrae, Galen V. Bodenhausen ja Alan B. Milne on leidnud, et peegli ruumis olevad inimesed hindasid teisi väiksema tõenäosusega näiteks sugu, rassi või usku puudutavate sotsiaalsete stereotüüpide alusel.

Igat sorti enesepeegeldused

«Kui inimesed pannakse olema endast teadlikud, on märksa tõenäolisem, et nad peatuvad ja mõtlevad oma tegude üle,» rääkis Bodenhausen. «Selle teadlikkuse kõrvalsaadusena võivad nad autopiloodil toimimiselt kalduda kõrvale rohkem soovitava tegutsemisviisi suunas.» Teisisõnu, füüsiline enesepeegeldus kannustab filosoofilist enesepeegeldust, kiirkursust Sokratese vaimus, et sa ei suuda teisi tunda ega hinnata, kuni sa ei tunne ennast.

Peegli ruumis viibivad inimesed töötavad usinamalt, on abivalmimad ja kalduvad vähem petma.

Peeglitehnika ei suuda alati hoida põlvi nõtkumast. Mis puutub sotsiaalselt vastuvõetavatesse stereotüüpidesse nagu kõigi poliitikute valetajateks või kõigi advokaatide sulideks tembeldamisse, ütles Bodenhausen, võib peegli kohalolek viia pigem lahterdamise sagenemiseni, mitte kahanemiseni.

Eneseteadlikkuse ja arenenud sotsiaalsuse vaheline side võib aidata seletada, miks just need mõned loomaliigid, kelle puhul on täheldatud enese peeglis äratundmise võimet, on keeruka sotsiaaleluga. Meie seltsivad inimahvidest nõbud – šimpansid, bonobod, orangutangid ja gorillad –, nagu ka delfiinid ja India elevantid, on kõik läbinud kuulsa enese peeglist äratundmise katse, mis tähendab, et peegli ette asetatuna katsuvad nad märke, mis nende näole või kehale tehtud on. Loomad kontrollivad ka oma hügieeni, uurides suud, ninasõõrmeid või suguelundeid.

Üksikud loomad ei tunne ka end

Siiski ei läbi katset mitte iga tunnustatult eneseteadliku liigi isend. Kõnekal kombel ei näi peeglist end ära tundvat eraldatuses üles kasvatatud loomad, ütles Hunter College'i psühholoogiaprofessor Diana Reiss, kes on uurinud elevantide ja delfi-



PILK PEEGLISSE: Arusaamine, et klaasilt vaatab vastu enda peegelpilt, mitte keegi teine, iseloomustab arenenud ajuga liike.

nide enesetuvastust.

Selles suhtes ei pruugi ka inimesed tingimata näha, mis nägu peeglis on. Ajakirja *The Personality and Social Psychology Bulletin* võrguküljel ilmunud artiklis pealkirjaga «Peeglike, peeglike seina peal: kõrgenenud enesetuvastus» kirjeldavad Nicholas Epley ja Erin Whitchurch eksperimenti, milles inimestel paluti pildirea seast otsida üles oma foto. Osalejad leidsid oma portreed märksa kiiremini, kui nende nägusid oli arvatiga töödeldud 20 protsendi võrra kenamateks.

Kauneim minapilt

Kui neile pandi ette pildid endast, kus nad olid tehtud ilusamaks, inetumaks või jäetud samaks, pidasid nad samuti suurema tõenäosusega ilustatud pilti oma tõeliseks paleks. Selline sisemine «photoshoppimine» pole lihtsalt üldise kenaduse eelistamise tagajärg: kui järgnevates voorudes paluti tuvastada võõraste pilte, noppisid katsealused kõige paremini välja ilustamata nägusid.

Kuidas suudame ennast nii suurelt petta, kui tõde meile näkku vahib? «Kuiigi me tööpoolest näeme end iga päev peeglist, ei paista me iga kord ühesugused,» selgitas Eple, kes on Chigaco ülikooli käitumisteaduste professor. On hommikusest närune nägu, tööleminekuks valmistuv

nägu, peenele õhtusöögile mineku nägu. «Milline neist on sinu nägu?» küsis ta. «Meie uurimused näitavad, et inimesed lahendavad selle vastuolu tavaliselt enda kasuks, luues endast kujutise, mis on kütkestavam, kui nad tegelikult on.»

Levinud eksiarvamused

Peeglis vaadates pole meie suhteline ilu ainus, mida me valessti hindame. Reas uurimustes on Bertamini ja tema kolleegid usutlenud inimesi selles osas, mida nad arvavad peeglist nägevat. Nad küsivad küsimusi nagu: kujutlege, et seisate vanitoa peegli ees; kui suur on teie arvates teie näo kujutise suurus peegli pinnal? Ja mis juhtuks kujutise suurusega, kui te astuksite tahapoole, peeglist eemale?

Valdav enamus annab sama vastuse. Esimese küsimuse puhul ütlevad nad, et kujutise suurus on enam-vähem sama suur kui nende nägu. Teise küsimuse puhul vastavad, et see on ilmselge: kui liigun peeglist eemale, kahaneb kujutise suurus iga astutud sammuga.

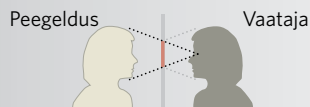
Tuleb välja, et mõlemad vastused on väärad. Piiritle oma nägu peegli peal ja leiad, et see on näo tegelikust suurusest täpselt poole väiksem. Astu tagasi nii palju kui soovid, aga selle piiritletud ovaali suurus ei muutu: see jääb pooleks näo (või mis tahes vaadatava kehaosa) tege-



JOONIS

Peegelkujutised

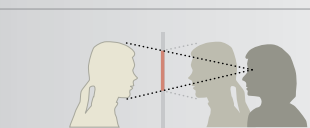
Teadlased on avastanud, et vaid vähesed inimesed mõistavad seda, kuidas peeglid töötavad. Tõmba näiteks vannitoapeeglile oma näo piirjoon ja leiad, et selle suurus on täpselt pool näo tegelikust suurusest. Kuigi see ei tundu loogiline, siis eemale liikudes piiritletud kujutise suurus ei muutu ning peegelduv nägu on alati poole väiksem.



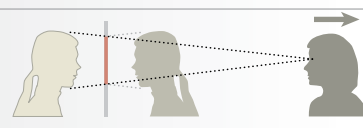
Inimesed vaatavad tavaliselt «läbi» peegli ega pööra tähelepanu kujutise suurusele peegli pinnal, mis on alati objekti suuruselt poole väiksem.



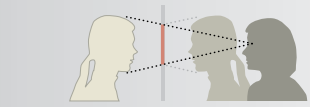
Peeglist eemaldumine ei muuda kujutise suurus, sest kujutis on alati poolel teel vaataja ja tema virtuaalse kujutise vahel. Kaugusest sõltumatult on peegelpildi mõõtmed alati täpselt pool elu suurusest.



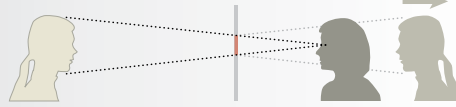
Kuid kui vaataja silmitseb peeglis teist inimest ja astub seejärel peeglist eemale...



... hakkab teise inimese kujutis peeglis suuremaks kasvama.



Ja kui vaataja silmitseb peeglist teist inimest, kes seejärel eemaldub...



... hakkab teise inimese kujutis peegli pinnal kahanema.

ALLIKAS: "ON WHAT PEOPLE KNOW ABOUT IMAGES ON MIRRORS,"
AUTORID MARCO BERTAMINI JA THEODORE E. PARKS; AJAKIRI COGNITION

JOONIS: THE NEW YORK TIMES

Kui tahes kaugel me klaasist ka poleks, on kujutis alati pool meie tegelikust suurusest.

likust suuruselt, kuigi peegeldatud taust muutub ühtlaselt. Oluline on, et see poole suuruse reegel ei kehti teiste ruumis liikujate kohta. Kui peegli juures paigal istuda ja sõber peeglile läheneb või kaugeneb sellest, kasvab ja kahaneb ka tema kujutis peeglis, täpselt nagu sisetunne ütleb, et ta seda tegema peaks.

Mis on siis peegeldunud minas, et tema mängureeglid on nõnda loogikavastased? Oluline on täheldada, et kui tahes kaugel me klaasist ka poleks, jääb peegel alati poolele teele meie füüsilise keha ja peeglisiseses virtuaalmaailmas projekteerunud kujutise vahele, ja nii on kujutis pool meie tegelikust suuruselt.

Liverpooli ülikoolis Bertaminiga koostööd tegev Rebecca Lawson soovib ette kujutada, et sul on identne kaksik, te mõlemad olete 1 m 80 cm pikad ja seisate

liigutatava vaheseinaga toas. Kui kõrge peaks olema vaheseina lõigatud aken, mis lubaks teil näha oma kaksikut täispikkuses?

Aken peab lubama teieni jõuda valguskiirtel nii kaksiku pealae kui jalataldade juurest, ütles Lawson. Need kaks valguskiirt on alguses 1,8 meetri kaugusel teineteisest ja koonduvad silma juures. Kui vahesein on kaksiku lähedal, on valguskiired alles hakanud koonduma ja aken peab olema peaaegu 1,8 meetri kõrgune, et lubada täispikkuse vaadet.

Igavesti aheldatud

Kui vahesein on sinu lähedal, on valguskiired koondumist lõpetamas ja aken võib olla päris pisike. Kui vahesein on poolel teel sinu ja su kaksiku vahel, peaks ava olema – 90 sentimeetri kõrgune. Optiliselt toimib peegel samamoodi, ütles Lawson, «selle erinevusega, et kaksikult otse läbi akna tulevate kiirte asemel näed peeglis iseennast, kui su pea ja jalgade juurest tulevad valguskiired peegelduvad sulle silma.»

Selle vaheseina asukoht ei saa muududa. Kui vaatame peeglisse, oleme kõik Narkissosed, kes on igavesti aheldatud seal teisel pool elava teisiku külge.

© 2008 New York Times News Service



KES ON KAUNEIM?: Peeglist näeme enda erisuguseid, nii ilusamaid kui koledamaid nägusid, vaimusilma jääb aga kauneim kujutis.





Põhjavesi – januse planeedi veehoidla?

Rahvaarvu, majandusliku tegevuse ja põllumajandusliku niisutamise kasv suurendab nõudlust vee järele. Fakt on aga see, et kättesaadavad veevarud vähenevad ületarbimise ja reostuse tõttu. Puhta veevaru säilitamine joogiks, tööstuse ja põllumajanduse tarbeks oleks võimatu ilma põhjaveeta, mis on suurim ja kõige usaldusväärsem magevee reservuaar.

Inimeste elu ja elatis sõltuvad vägagi suurel määral veest, nõudlus magevee järele kasvab aga koos rahvaarvu suurenemisega. Paljud kogukonnad Maa eri piirkondades vaevlevad veepuuduse käes ning nende jõukus sõltub puhtast ja odavast veest. Paljudes piirkondades on põhjavesi ka peamiseks joogiveeallikaks – kuni 80 protsendil Euroopast ning ka suurel osal Põhja-Aafrikast ja Lähis-Idast.

Erinevalt teistest loodusressurssidest ja toorainetest leidub põhjavett kõikjal Maal. Võimalused selle ammutamiseks aga erinevad paigast paika suurel määral, sõltudes sademete hulgast ja veekihtide jaotumisest. Kui toimub piisav taastätumine ja põhjavesi on kaitstud reostuse eest, võib seda eksploateerida igavesti.

Põhjavesi kujutab endast veeringe maaalust osa. Praegu on looduslikus ringluses olev veekogus suhteliselt väike, võrreldes põhjaveevaruga, mida hoitakse nii-öelda «laos» poorsetes ja lõhelistes kihtides mõni tuhat meetrit maapinnast allpool.

Kõrbete all annab põhjavesi tunnistust minevikus valitsenud palju niiskemast kliimast.

Maa põhjavee ressursi hinnatakse umbes 10 miljonile kuupkilomeetrile – seda on 200 korda rohkem kui kogu maakera aastane vihmatoiteline taastuv veeresurss. Põhjus seisneb selles, et enamus põhjaveevarust on kogunenud sajandite, isegi aastatuhandete vältel. Mõnedes kohtades, näiteks kõrbete all, annab põhjavesi tunnistust minevikus valitsenud palju niiskemast kliimast.

Maailma kuivaladel on taastuv magevesi harv nähtus, sundides kohaliku elanikkonda kasutama iga viimastki maa seest kätte saadavat piiska. Sellisest põhjavee «kaevandamisest» tuleks aga hoiduda, kuna see ei ole jätkusuutlik ning võib välja viia ohtudeni, nagu pinnase vajumine ja pragunemine. Praktiline on põhjavee «kaevandamine» ainult harvadel juhtudel, kui stabiilne põhjaveereserv on võrreldes kohaliku elanikkonna tarbimisega piisavalt suur.

Nähtamatu ja aeglane

Põhjavesi on mageveevarude suurim reguleerija. See moodustab loodusliku veetsükli nähtamatu pinnaaluse osa. Tsükli «nähtavad» osad – aurustumine, sademed, nõrgumine ja väljavool – seostuvad kõik ilma ja kliimaga ning kuigi need võivad kergemini reostuda, on ka nende taastumine kiire. Põhjavee maa-alused

protsessid on seevastu palju aeglasemad, ulatudes aastatest aastasadadeni. Sellegipoolest võib õige majandamise korral luua veevarustussüsteemi, mis toimib ka põuaperioodidel.

Põhjavee režiimid niisketes ja ariidsetes (kuivades) piirkondades erinevad teineteisest täielikult. Niisketes piirkondades imuvad rohked sademed põhjavekke, toites aktiivselt vooluvett, allikaid ja märgalasid ka väiksema sademete hulga perioodidel.

Poolariidses ja ariidses kliimas ei toimu pinnavee režiimi ja põhjavee režiimi vahel praktiliselt mingit vahetust, kuna see vähene vesi, mis perioodiliste vihmahoogude ajal läbi maa imub, jõuab harva läbi paksu ja kuiva pinnase põhjaveeni. Sellistes piirkondades täieneb põhjaveevaru minimaalselt.

Mõned põhjaveesüsteemid, mis on moodustunud 1000 või 10 000 aastat ta-

gasi palju niiskemates kliimatingimustes, on praeguses kliimaatilises olukorras taastumatud.

Vettki saab kaevandada

Olulisi põhjaveereserve sisaldavaid suhteliselt homogeenideid veelademeid leidub umbes 30 protsendil maismaast (Antarktika välja arvatud). Järgmise 19 protsendi põhjavesi asub geoloogiliselt keerulistes regioonides. Poolal maismaast on põhjavee kogus minimaalne, olles kogunenud pinnalähedastesse kruusa ja liiva pursetetesse, siiski on sellised põhjaveeresurssid täiesti piisavad, varustamaks kuni keskmise suurusega asulaid.

Umbes 15 protsendil maakera maismaaterritooriumist on aastane keskmine sademete hulk vähem kui 200 mm. Sellistes piirkondades taastub põhjavesi väga aeglaselt ning kasutatud põhjavesi asendub uue varuga alles sadade, võib-olla ise-





ARTIKLISARI

Tarkade Klubi jätkab käesoleva planeet Maa aasta puhul artiklisarja, mis vaatleb olulisemaid planeeti haaravaid probleeme ning uurib, kuidas on lood Eestis.

LOE LISAKS

- «Maa-aasta tuleb ühiskonnale appi», Tõnu Meidla, Tarkade Klubi 03/2008
- «Pikk kuiv suvi», Quirin Schiermeier, Tarkade Klubi 05/2008
- www.planeetmaa.org
- www.yearofplanetearth.org



PUHAS VESI

Põhjavesi ja reostus

Põhjavesi on enamasti puhtam kui pinnavesi, olles saastumise vastu tavaliselt kaitstud pinnase ja katvate kivimkihtide poolt. See on põhjus, miks enamik maailmast kasutab joogiveena põhjavett – see on looduslikult kaitstud, kõrge kvaliteediga ja usaldusväärne. Siiski avaldavad kasvav rahvaarv, muutused maakasutuses ning kiire tööstuse areng põhjaveele järjest suuremat mõju.

Reostunud põhjavett saab puhastada ainult kallite, pikaajaliste meetoditega. Halvimal juhul on ainsaks võimaluseks põhjaveekasutuse peatamine pikaks ajaks.

Mõnedes piirkondades võib põhjavesi sisaldada suurenenud määral looduslikke aineid, mis võivad selle kasutust piirata. Näiteks võib veelademetsesse tungida merevesi. Põhjavesi võib sisaldada ka lahustunud arseeni, fluori, nitraate või sulfaate, mis võivad ohustada tervist ning piirata või koguni takistada põhjavee vahetut tarbimist. Ohtlike ainete vähendamine või kõrvaldamine nõuab enamjaolt aga täiendavaid kulutusi.

VEEHADA: ÜRO soovib vähendada 2015. aastaks poole võrra inimeste arvu, kellel pole juurdepääsu puhtale veele. Eriti terav on probleem Aafrikas. **BULLS**

Vee tarbimist kuivadel aladel peab käsitlema kui piiratud ressursi «kaevandamist», mitte kui taastuva varu ammutamist.

gi tuhandete aastate pärast. Vee tarbimist nendel aladel peab seega pigem käsitlema kui piiratud ressursi «kaevandamist», mitte kui taastuva varu ammutamist.

On selge, et põhjaveevarude suhteline tähtsus kasvab oluliselt ning hoolikas ja säästev veekasutus on vahend, mis aitab saada jagu võimalikust eesootavast üleilmsest veekriisist. Kättesaadavad veevadurid vähenevad ületarbimise ja reostuse tõttu. Tasakaal nõudluse (tarbimise) ja varu (ressursi) vahel muutub ebastabiilsemaks. Üle 30 riigi kannatab pidevalt tõsise veenappuse all ning põhjavett ka-

sutatakse vajaduse leevendamiseks aina rohkem.

Maailma kõige suurem veetarbija on põllumajandus (70 protsenti), sellele järgneb tööstus (20 protsenti) ning kodumajapidamised (10 protsenti). Tööstuses ja kodumajapidamistes on vee tarbimise vähendamiseks tehtud suuri jõupingutusi, kuid niisutuse tõhususe parandamiseks on veel palju vaja ära teha. Eriti suureks probleemiks on ariidsete alade mittetaastuva põhjavee suurenev kasutus väiksema tähtsusega põllulapikeste tarbeks.

Kasutatava vee kogus nendes kolmes

sektoris erineb piirkonniti ning sõltub majandustasemest. Euroopas ja Ameerikas on peamine veetarbija tööstus, Aasias ja Aafrikas põllumajanduslik niisutus. Paljudes poolariidsetes ja ariidsetes piirkondades läheb umbes 30 protsenti ammutatavast põhjaveest niisutuseks ning see näitaja üha kasvab.

Paljude kuivade piirkondade veepoliitika hoopis suurendab probleeme. Vaatamata sellele, et asendamatu fossiilse põhjavee kasutamist tuleb vähendada, toetavad paljude kuivade regioonide riigid hoopis selle kasutamist. Osalist lahendust pakub sel juhul puhastatud heitvee taaskasutamine.

Kaks miljardit tarbijat

Ükskõik, milliseid meetmeid põhjavee säilitamiseks ka rakendatakse, selle kasutamine on siiski suuresti vältimatu. Põhjavesi on tihti ainuke veevaru, mis on väärt kulutusi. Edasiminekuks kaevude konstruktsioonides, puurimis- ja pumpestehnoloogiates – nagu näiteks ka maapiirkondade elektriseerimise kasv – tähendab, et pidevalt kasutatakse aina suuremaid põhjaveekoguseid ilma vastavate planeeringuteta. Kuna põhjavesi voolab väga aeglaselt, siis ületarbimise tagajärjed võivad ilmned alles aastate või isegi kümnete aastate pärast.

Põhjavesi on ainuke loodusvara, mida kasutab kokku umbes kaks miljardit inimest üle kogu Maa. Arvutuste kohaselt on aastane toodang 600 ja 700 kuupkilomeetri vahel (600–700 miljardit tonni). Võrdluseks võib tuua liiva ja kruusa tarbimise, mis on umbes 18 miljardit tonni aastas ning ülemaailmse naftatarbimise, milleks on pelgalt 3,5 miljardit tonni aastas.

ÜRO poolt sõnastatud arengueesmärgi vähendada aastaks 2015 poole võrra inimeste arvu, kellel puudub juurdepääs puhtale joogiveele, on võimalik saavutada ainult märkimisväärsete investeeringutega, arvestatult 235 miljardit krooni aastas kuni aastani 2015.

Planeet Maa aasta infomaterjalidest tõlkinud Kadri Rull.



Eesti veemured on Tallinna poole kreenis

Eestis pole üldiselt põhjavee nappust karta, ent inimesed ja probleemid on koondunud ühte kohta, tõdeb intervjuus Tarkade Klubile Tartu Ülikooli geoloogia instituudi hüdrogeoloog Andres Marandi.

TEKST: ARKO OLESK

Vee puhul hinnatakse suurimaks üleilmseks probleemiks ikkagi selle puudust. Kuidas veevarudega Eestis lood on?

Kui üks kunagine Tallinna linnapea kutsus kõiki elama Tallinnasse, siis mina kutsun kõiki elama Lõuna-Eestisse, kus on vett maa ja ilm, isegi tööstuse jaoks. Eestile on iseloomulik, et meie põhjarannikul, kus on kõige põletavamad veeprobleemid, on ka paraku kõige rohkem tööstust ja kõige rohkem inimesi. Kui kommivabrik Kalev kolis paar aastat tagasi linnast välja Rae valda, pingestus seal olukord oluliselt.

Harjumaal on arvestatud veevarud valdade vahel ära jaotatud. Peab hoolt kandma, et üks vald kõigi ümbritsevate vett ära ei võtaks, tegemist on ikkagi ühendatud anumatega. Kui keegi tahab kuhugi kaevu teha, läheb ta keskkonnateenistusse, kus ametnik vaatab, palju on veevarusid kasutatud ja kas antakse juurde või ei anta. Lõuna-Eestis keegi sellist arvestust ei pea.

Mille tõttu Põhja-Eesti siis halvemas seisus on?

Kõige taga on siiski Eesti geoloogia. Põhja-Eestis on vähe vett, sest veekihte on vähem ja maapõue kiht, kust vett saab võtta, on õhem, Lõuna-Eestis on see paksem. Kui ülemine veekiht on inimtegevusega ära rikutud, võetakse vett altpoolt, aga sealne veekiht ei toitu nii kiiresti. Võib öelda, et Lõuna-Eestis on need veekihtid, mida kasutatakse, tänapäevased veed, nooremad kui 10 000 aastat. Põhja-Eestis on vesi, mida peamiselt juuakse, Kambriumi-Vendi põhjaveekiht, mis tekkis rohkem kui 10 000 aastat tagasi jääliustike mõjul, kui magevesi sinna kihti sisse tungis ja soolase vee lõuna poole «surus». Alumised kihid toituvad aeglaselt – seal on vett nii palju, kui seda on, ja kui seda pärast tarbimist enam pole, siis inimesele olulise aja jooksul vett juurde ei teki.

Kui põhjavee tarbimise tagajärjel tekitatakse väga suur veetaseme alandus, võib





VANA KAEV: Kliimamuutuste, pinnasereostuse ja tarbimise kasvu tõttu jäävad salvkaevud meie veega varustamisel aina tihedamini hätta ning olemasolevad ammutama põhjavett.

POSTIMÄES/SCANPIX

merest soolane vesi põhjaveekihti tungida, sest tühja kohta ei saa jääda. Seetõttu on merevesi Põhja-Eestis suur probleem.

Põhja-Eesti maapõue ülemisi kihte moodustav lubjakivi, seesama, mida on näha Lasnamäe kanalis sõites, on sage li maapealse tegevuse poolt ära rikutud lämmastikuühendite ja naftaproduktidega. Paraku on need lubjakivid sellised, mis suurt veehaaret välja ei kannata, sealt ei saa nii palju vett kätte. Seal on veega kitsas, ent paraku on kogu elu koondunud sinna.

Kõik need usasumid, külad põldude peal...

... ongi sellised, mida tegelikult toidetakse alumise taastumatu veekihi. Usasumid on hädas. Tegelikuses on niimoodi, kui hakkad kusagil midagi arendama, peaks esimese asjana vaatama, kas vett on.

Harjumaal on veevarud ära jagatud ja see tekitab vastuolusid. Tallinna Vesi kasutab pinnavett ehk Ülemiste järve vett,

Põhjarannikul, kus on kõige põletavamad veeprobleemid, on ka paraku kõige rohkem inimesi.

mis tähendab seda, et Tallinna linnale on antud meeletu põhjavee varu, mida praktiliselt ei kasutata. Selle all kannatavad jälle ümbruskonna vallad, kes ei tohi seda vett kasutada. Seda ei saa ka ümber muuta, sest Tallinna-sugusel linnal peab alati olema ka reservvaru, kui juhtub mingi õnnetus või ohuolukord, näiteks kui lennuk kukub Ülemiste järve. Pinnavesi on kõige haavatavam.

Veepuudus kummitab ka seetõttu, et kui meil vanasti olid salvkaevud, elasid inimesed nii, et viisid kolm ämbritäit kööki, enese ja nõude pesemiseks jms, ning viis ämbritäit lehmadele. Nüüd on nõudepesumasinaid, soe vesi, dušš, vann, saun, kõik käivad mitu korda päevas duši all. Salvkaev ei pea oma konstruktsiooni tõttu nii suurele tarbimisele vastu.

Pidevalt hädaldatakse, et salvkaevud on tühjad. Osaliselt on mõju avaldanud kliima kõikumine: kuivad suved ja lumevaesed talved. Karuteene on teinud ka omaaegsete kuivendustega, mis rikkus ülemise veekihi ära.

Üksikute talude puhul tuleb salvkaevu asemele lihtsalt puurkaev teha, saab sügavamalt vee kätte. Aga suuremad veehaarded peavad ikka ronima alla, kus on üsna piiratud veevarud.

Kas saame rääkida põhjaveest kui taastuvast loodusvarast?

Lõuna-Eesti enamkasutatavad kihid on

sellised, mis pole ohus. Alumised kihid on taastumatud, eriti need põhjaveekihi, mis on kasutusel Põhja-Eestis. Lõuna-Eestis on needsamad põhjaveekihi olemas, aga nad on niipalju sügaval ja soolased, et nende vastu puudub huvi. See kiht, kust võetakse Värskat vett, on 700–800 meetri sügavusel ning soolusega 16–26 g/l ehk mereveest 4–6 korda soolasem. Sama kihi vett Põhja-Eestis tarbitakse, see on magevesi ja asub 150–200 meetri sügavusel.

Kui kaua võime veel ammutada vett taastumatust kihist, enne kui see ammendub?

See sõltub veetarbimisest ja prognoosi pole võimalik anda. Suurtele põhjaveehaardetele antakse varusid 20 aasta kaupa. Senimaani pole ühelegi probleem tekitatud. Ma arvan, et kui me mõistlikult kasutame, siis lähipõlvkonnad võivad olla muretud ja päris kitsikust kätte ei tule.

Varu võib olla piisav, aga palju hullem on vee kvaliteet. Kambrium-Vendi kihis on piisav varu olemas, aga praegu on päevakorral selle radioaktiivsus, mis tähendab, et vett ei tohi inimestele anda. Soomlased annavad, neil ei juhtu midagi, kuid meil ei tohi anda.

Kui tekib reaalne puudujääk, siis pinnavesi on meil endiselt olemas.

Ega me ei pea vee lõppemise pärast veel hirmu tundma?

Ei, sest kliima jääb meil selliseks, et sademeid on aurumisest rohkem, ja meil pole mägesid, kust vesi kiiresti minema voolaks. Eesti elanike tihedus on ka nii väike, et eestlased ise kindlasti ei suuda kogu vett ära tarbida. Probleemid võivad tekkida raha puuduse ja oskamatu planeerimise tõttu. Põhja-Eesti tiheasustusaladel läheb olukord kindlasti veel teravamaks.

Tartu Ülikooli Tehnoloogiainstituudi direktori Erik Puura sõnade kohaselt on Eesti põhjavee kvaliteet võrreldav mis tahes maailmakuulsal mineraalveemargiga.

Meie veed on üldiselt head, aga nad ei vasta joogivee standarditele. Põhihädad on selles, et rauda on palju igal pool. Kui saad ettenähtust kõrgema rauasisalduseta vett, on see pigem loteriivõit. Põhihädad on see, et vesi määrab kõik asjad punaseks, aga see võib hakata ka tervisele, kui seda on väga palju. Veel veab kvaliteeti alla fluor, mis on nende paikade probleem, kus kasutatakse ülemiste lubjakivikihtide vett.

Kui meil on vett palju ja mujal vähe, kas oleks ehk võimalik ja mõttekas seda eksportida?

Eesti kasutab vett vähem, kui tal on, nii et varude poolest oleks võimalik ekspordida. Kuid selleks peab vesi minema väga hinda, umbes nagu kütus. Suuri koguseid saab transportida kas külmutatuna või tsisternides, aga selle hind on kolossaalne. Praegu on odavam toota magevett mereveest.

Läänemere suurima l

1566. aasta tormisel juuliööl läks Rootsis Visby sadamalinna all põhja viisteist sõjalaeva. Sajandeid hiljem on merearheoloogid moodsa tehnika kaasabil toonud veest välja hulgaliselt toonaseid esemeid. Muu hulgas jõudis muuseumisse ka enam kui nelja meetri pikkune kahur, mille koopia leidude auks hiljuti taas pauku tegi.

TEKST: KRISTJAN KALJUND, VISBY, FOTOD: JOHNNY CHRISTENSEN

Ulatuslikud välitööd algasid Gotlandi saare lääneosas Visby külje all mai keskel. Kasutusel olid uusimad tehnilised abivahendid, muu hulgas bagerpumbad, veealused metalliotsijad ning reaajas videopildi edastamine maapealsele tugi-meeskonnale.

Kohe esimesel päeval toodi merepõhjust üles kullast lusikas. «On lummas mõelda, et lusikas, mis enam kui 442 aastat merepõhjas lebas, on nii hästi säilinud, et selle võib praktiliselt kohe muuseumisse vaatamiseks panna,» kommenteeris leidu merearheoloog Göran Ankarilja. Tema on ühtlasi ka otsinguid teostava HUMA (Heritage Underwater Maritime Archeology) projekti juht.

Lisaks arvukatele kahurikuulidele ning müntidele on laevahuku paigast leitud näiteks tinast plasku, mida kasutati kunagi tõenäoliselt püssirohu hoidmiseks.

Hiiglaslik kahur toodi aga põhjast üles juba 20. septembril 2007. Göteborgi restauraatorite juures tehti sellest kõigepealt põhjalikud ruumilised laserskaneeringud ning asuti siis leidu konserveerima. Pärast 3–5 aastat kestvat põhjalikku renoveerimist jõuab see Gotlandi maakonnamuuseumi kollektsiooni.

Kahuri ehitus on lihtne ning töökindel – sepiatunud rauast toru on asetatud tampepidust alusele, toru lõpus asub eemaldatav laengukamber, mis kiilu abil vastu toru surutakse. Toonane toru ei ole samuti ühes tükis, vaid koosneb väiksematest sektoritest, mis metallrõngastega üksteise vastu suruti.

Selliseid kahureid kasutati nii laevadel kui ka kuival maal. Visby juurest leitud kahur pärineb kahtlemata ühelt uppunud sõjalaevadest. Põhjamaade seitsmeaastase sõja ajal Visby all ankrus olnud 39aluselisest Taani-Lüü-

VEE ALL

Kuidas käib töö merepõhjas

Ettevalmistustööde käigus kaardistati merepõhi sonaritega ning põnevamaid kohti uuriti lisaks metallidetektoritega. Selle info põhjal märgistati 5 x 5 meetri suurused uurimisalad, kus tuukrid tööle asusid.

Kogu nende tegevus dokumenteeriti täpselt, iga leid pildistati juba merepõhjas ning määrati selle asukoht 10 cm täpsusega.

Uuritava ala pinnas imeti spetsiaalsete pumpade abil läbi sõela, mis korjas välja ka kõik pisemad esemed, nt mündid. Veest tuuakse välja väärismetallist esemed, samuti köied, nahkesemed ning luud. Puidust ja rauast esemeid reeglina üles ei tooda, vaid dokumenteeritakse leiukohas.

beki laevastikust läks 28. juuli öösel 1566 põhja viisteist alust. Hukkus 5000–7000 meest. Olgu võrdluseks öeldud, et Stockholmis elas toona 9000 inimest.

Allveearheoloogidel jagub õnnetuspaigas tööd veel pikaks ajaks, sest praeguseks on 15 vrakist põhjalikult uuritud vaid kaht.

Kahuri koopiast tulistati juunikuus ajakirjanikele korraldatud presentatsioonil kokku kolm pauku, mis tekitas ilmselt igas pealtvaatajas (kõiki neid hoiti kahuri ohutus kauguses) tunde, et sellise relva teele poleks küll tahtnud jääda.





aevahuku jälgedes



OTSINGUD: Allveearheoloogidel jätkub tööd uppunud sõjalaevadega pikaks ajaks, sest läbi uurida on veel 13 vrakki.



AARDED: Visby sõjalaevadelt on üles toodud esemeid, mis on hoolimata rohkem kui 400 aasta pikkusest vee all olemisest hästi säilinud.



KAHUR: Suits, tuli ja vali kõmakas, mis sest, et koopest, andsid aimu, kui võimas ja hävitav võis olla 16. sajandi kahur.



Suhhoi Su-24 – «vehkleja» Ämari lennuväljalt

TEKST: SANDER KINGSEPP

Kui esialgu oli reaktiivlennukite puhul põhiliseks mureks see, kuidas kiiremini ja kõrgemale lennata, siis 1960. aastate keskel jõudis kätte aeg prioriteete muuta. Radarite ja õhutorjeraketide areng oli lennukite omale järele jõudnud ning hoopis populaarsemaks muutus lendamine võimalikult madalal, et radari eest märkamatuks jääda.

1968. aastal saatsid ameeriklased Vietnamis oma uhiuued strateegilised pommitajad General Dynamics F-111A Aardvark, mille peamiseks uuenduseks olid muude-

tava noolsusega tiivad. F-111A oli kohandatud vastase radarite rivist väljalöömiseks, lähenedes sihtmärgile niitevlennul maapinnast paarisaja meetri kõrgusel. Esimese kuuga kaotasid ameeriklased kaks pommitajat, mõlemad tehniliste rikete tagajärjel.

Vietnamis tegutsenud Nõukogude Liidu sõjalistel nõuandjatel õnnestus lisaks F-111A rusudele kätte saada ka lennuki tehniline instruktsioon. Pavel Suhhoi konstruktoribüroo peainsener Jevgeni Felsner sai käsu ehitada samasuguste tiiv-

adega hävitaja, mis oma eeskuju kõigi näitajate poolest ületaks. Suhhoi oli juba pikemat aega üritanud sellist lennukit ehitada, kuid tema 1970. aastal relvastuse võetud hävitajal Su-17 võis muuta üksnes tiivaotste nurka.

Algul pidid tulevase hävitaja start ja maandumine toimuma vertikaalselt ning isegi maapinna lähedal pidi Su-24 ületama helikiirust. Juba enne esimese prototüübi valmimist sai selgeks, et vertikaalstarti ja -maandumise mõttest tuleb loobuda. Seadamööda, kuidas projekt edenes, muutus



AP/SCANPIX

TEHNILISED ANDMED**Su-24MK**

Tiivaulatus: 17,64/10,37 m

Pikkus: 24,59 m

Kõrgus: 6,19 m

Stardimass: 33 590 – 39 700 kg

Mootorid: kaks turboreaktiivmootorit

Saturn AL-21-F3A (kumbki 110,32 kN)

Suurim kiirus 11 000 m kõrgusel: 1700 km/h

Lennulagi: 11 000 m

Maksimaalne lennukaugus: 3055 km

Meeskond: 2

Relvastus: üks automaatkahur GŠ-6-23M (23 mm, 500 mürsku), kuni 8000 kg pomme või rakette

veebruaris 1975 viimaks relvastusse võeti, oli hävituslennuki asemel saanud sellest «rindepommitaja-ründelennuk» ehk taktikaline pommitaja. NATO luurel jäi see muudatus esialgu kahe silma vahele, sest uuele lennukile anti hävitaja koodinimeetus Fencer-A.

Projektis ette nähtud kuue tonni pomme või raketite asemel kandis «Fencer» enamasti ainult ühe tonni, kuid selle lasti hulka kuulus taktikaline tuumapomm või keemiarelv. Kuna TN-1000 või TN-1200 tüüpi tuumapomm tuli alla heita «vaba langemisega», kaeti neid kandvate lennukite ninaosa, tiibade esiservad ja kere alumine külj valge värviga, mis teoreetiliselt oleks pidanud osa valguskiirgusest lendurite kaitseks tagasi peegeldama.

Kukkus Eestis alla

Su-24 sai lahinguristsed 1975. aasta novembris, kusjuures sihtmärgiks oli Riia lahes asuv Nõukogude Liidu fregatt Storoževoi. Selle meeskond oli mässama hakanud ja kavatses otse Leningradi sõita, et seal uut revolutsiooni alustada.

Aprillis 1984 kasutati «Fencerit» Afganistanis ja samal aastal saabusid esimesed seda tüüpi pommitajad Eestisse Ämari lennuväebaasi. Vanemad inimesed peaksid hästi mäletama, kuidas üks neist aprillis 1991 Ellamaa kandis alla kukkus.

Su-24 baasil valmis kokku viis varianti. Su-24M varustati moodsama avioonikaga ning ühtlasi õnnestus ka pommilasti suurendada. Elektrooniliste häirete tekitaja Su-24MP sai NATO koodinimetuse Fencer-F ja luurelennuk Su-24MR vastavalt Fencer-E. Kõige uuem variant on Su-24M2, mille elektroonika ja avioonika täielikult välja vahetati.

Eksportvarianti Su-24MK on tarnitud Iraagile, Liibüale, Süüriale ja Alžeeriale. India pidas 25 miljonit dollarit maksvat lennukit siiski liiga kalliks ning talle määratud ingliskeelsete kirjadega pommitajad sai endale hoopis Ukrainas baseerunud üksus.

Su-24 seeriatootmine lõppes 1993. aastal. Mõõdunud aasta seisuga oli Vene õhujõudude relvastuses veel ligi 800 seda tüüpi pommitajat, neist 350 mereleenuväs.

Sedamööda, kuidas venelaste projekt edenes, muutus tulevase lennuki välimus ameeriklaste omaga üha sarnasemaks.

tulevase lennuki välimus ameeriklaste omaga üha sarnasemaks. Tiiva noolsuse ja õhukogurite avade reguleerimise süsteimid osutusid siiski liiga keerulisteks ja neid tuli tublisti lihtsustada.

17. jaanuaril 1970 startis Su-24 esimene eksemplar, mille ametlik tähistus oli «toode 41». Peagi selgus, et kodumaine radar ei mahu F-111A ninasse ja selle kuju tuli tõmbimaks muuta. Katsetuste käigus kukkus kümme prototüüpi alla ja kolmteist lendurit hukkus, mis oli Suhhoi büroo jaoks omamoodi kurb rekord. Kui Su-24

Paavsti ja piiskopi, k

Eesti muistse vabadusvõitluse sündmuse on enamasti käsitletud omalaadses poliitilises vaakumis kulgenud lineaarse ja lokaalse konfliktina. 13. sajandi Euroopa «suure poliitika» vaatenurgast oli tegu aga Põhja-Saksamaal hargnenud taanlaste ja sakslaste vastuolude laienemisega Läänemere idakaldale.

TEKST: JAAK MÄLL, EESTI AJALOOMUSEUM

Algsest oli Väina jõe suudmesse loodud Liivimaa saksa koloonia piiskopi funktsiooniks kanda hoolt kaupmeeste hingede eest ja levitada jõudumööda ristiusku kohalike paganate seas. Esimeste Liivimaa ehk Üksküla piiskoppide Meinhardi ja Bertholdi põhiprobleem oli aga koloonia turvalisuse tagamine. Suurimat ohtu ei kujutanud endast siiski mitte kohalikud paganad, vaid leedulased oma laastavate sõjaretkedega ja Vene vürstid, kes arvasid õigustatult, et koloonia näol on tegemist sakslaste tungimisega nende mõjupiirkonda.

Kuna peale kaupmeeste tundis Saksa-Rooma keisririigis Liivimaa vastu huvi vaid kirik, hakati võimubaasi rajama piiskopi enese kaudu, luues nn piiskopiriigi, kus kiriklik ja ilmalik võim olid ühendatud. Sellised otse keisrile alluvad piiskopiriigid olid keskaegse Saksa-Rooma keisririigi eripäraks ning tava enese juured ulatuvad Karl Suure Frangi kuningriigi aegadesse.

1199. aastal pühitses Bremeni-Hamburgi peapiiskop Liivimaa piiskopiks oma õepoja, toomhärja Albert von Buxhoevdeni. Noore kirikuvürsti ees avanes hiilgav perspektiiv – võimalus luua Läänemere idakaldal paganaid ristides oma isiklik riik.

Saatust tõi aga nendesse plaanidesse ootamatu pöörde, sest 1201. aastal vallutas Taani kuningas suure osa Põhja-Saksamaast, sealhulgas ka Hamburgi-Bremeni





eisri ja kuninga sõda



ESTIAALOUMUSEUM

peapiiskopkonna ja Liivimaa jaoks tähtsa sadamakoha Lüübeki. Piiskop Albertil oli alust karta, et kuningas Valdemar peab ennast ka tema ja noore Liivimaa koloonia isandaks, mis tähendanuks, et edaspidi piirdub piiskopi võim Liivimaal vaid kirikuasjadega.

13. sajandi alguses Läänemere idakaldal toimunud sündmuste, sealhulgas ka muistse vabadusvõitluse käigu poliitilise tausta lahtiseletamise võtmeks ongi seesama vastuolu piiskop Alberti ning tema *de jure* ja *de facto* isanda, Taani kuninga Valdemari vahel. 1207 üritab piiskop Albert ennast vasallivandega Saksa-Rooma keisririigi alluvusse anda, kuna ta kroonika sõnade järgi ühegi kuninga abist ei hoolinud – «*ad nullum regem auxilium habet respectum*».

Paraku oli Saksa-Rooma keisririik tol ajal kodusõja veerel ning keisritroonile oli kaks pretendent. Neist võimsama, Svaabi kuninga Philippil vasalliks üritaski piiskop Albert ennast sokutada. Kuna Philipp

Alberti iseseisvuspüüded jätsid ta aga sõjalistes küsimustes paljuski omapead.

peagi mõrvati, oli Alberti «keisririigile» antud vasallivande ainsaks tagajärjeks võimalus puhtjuriidilisest seisukohast väita, et Liivimaa piiskopiriik kuulub Saksa-Rooma keisririigi koosseisu ega allu kellelegi peale paavsti või keisri enese.

Alberti iseseisvuspüüded jätsid ta aga sõjalistes küsimustes paljuski omapead ning tema *grand entrée* 1200. aasta paiku Väina suudmesse 1000–1500 ristsõdija eesotsas ei oleks ilma paavsti antud ristsõjabullata kuidagi võimalikuks osutunud. Ristsõjabulla tagas Liivimaale paganate vastu võitlema minejale täieliku pattude andeksandmise ja motiveeris sõjamehi osalema sõjakäigul oma kulul. Sellise armee palkamine ja ülalpidamine oleks piiskop Albertile kindlasti üle jõu käinud. Arvestades, et odamehest jalasõdalase päevapalgaks oli 13. sajandi alguses umbes üks hõbepenn, ammuksil 2–3 penni ja rüütli 10–12 penni, võrdus paavsti ristsõjabulla mitmetesse tuhandetesse hõbemarkadesse ulatuva rahalise toetusega.

Surunud ristsõdijate toel maha liivlased ja võtnud neilt rahu tagamiseks pant-

VISA VASTUPANU: «Võitlus Saaremaa mereröövlitega» on selle gravüüri pealkirjaks. Saarlased alistasid sissetungijate viimastena.



vange, asub piiskop Albert oma võimu Liivimaal kindlustama. 1201. aastal asutatakse Riia linn, mis saab Liivimaa võimutsentrumiks ning 1202 asutatakse Riia toompraosti, hilisema Eestimaa piiskopi Theodorichi poolt Kristuse sõjateenistuse vendade rüütliordu ehk Mõõgavendade ordu, millest saab Liivimaa koloonia sõjalise võimsuse tuumik. Soovides veelgi enam vähendada oma sõltuvust vaid patukustutuskirjade alusel hooaja kaupa Liivimaal käivatest ristsõdijatest, hakkab piiskop Albert üksikutele ristsõdijatest rüütlitele läänideks välja jagama liivlastelt võetud maid ja linnuseid, saades nad seeläbi jäädavalt enese teenistusse.

Konflikti ootamatu puhkemine

Liivimaa piiskopiriigi ebakindlat positsiooni arvesse võttes tundub, et Albert oli pärast liivlaste ja latgalite alistamist strateegilises plaanis ette näinud «rahuliku kooseksisteerimise» perioodi – idanaabrite, vene Polotski vürstiriigile, maksti liivlaste eest andamist ning lõunanaabrite semgalitega moodustati sõjaline liit leedulaste vastu.

Suhted põhjapoolsete naabrite eestlastega eskaleerusid aga 1208. aasta paiku ilmselt piiskop Albertile endalegi oota-

Albert oli strateegilises plaanis ette näinud «rahuliku kooseksisteerimise».

matult veriseks konfliktiks. Asi sai alguse diplomaatilisest aktsioonist – hakati tagasi nõudma veel enne Riia linna asutamist Ugandi kaudu Pihkvasse läinud Saksa kaupmeestelt röövitud vara, mille väärtes olnud aukartust äratav – 900 marka. Võib oletada, et piiskop Albert kavatses seda vahejuhtumit ära kasutades sundida Ugandit liidu- või alluvussuhtesse, kuid vaatamata korduvatele nõudmistele keeldusid ugalased järjekindlalt tekitatud kahju korvamisest.

Sõjategevuse alguse eestlastega provotseerib Mõõgavendade ordu ajal, mil piiskop Albert on Saksamaal ristsõdijate väge kogumas. Ordu on muutunud tunduvalt tugevamaks ning hakkab ennast üha rohkem teostama iseseisva poliitilise jõu ja Riia piiskopi rivaalina. Nii saabki Mõõgavendade initsiatiivil 1208 teoks esimene

sõjakäik Ugandisse, ajendiks uued, täiesti provokatsioonilised nõudmised hüvitada latgalitele «millalgi varem» tehtud kahjud. Sõjakäigus osalevad peale Mõõgavendade ja latgalite ka liivlased ja Riia linna kodanikud. Eesti maakondade ja Liivimaa piiskopiriigi vahel algab peaaegu 20 aastat kestnud sõda, mida me tänapäeval tunneme muistse vabadusvõitlusena.

Sõja esimene, 1208–1212 toimunud kampaania lõpeb Liivimaa kolooniale halvasti. Hoolimata sellest, et Sakala ja Ugandi on väidetavalt kõvasti kannatada saanud, on tugevasti laastatud ka liivi ja latgali alad. Kuigi kroonika kirjeldab värvikalt Sakalas ja Ugandis toime pandud metsikusi, laastamisi ja «võite», ei saa seda väga tõsiselt võtta, kuna eestlaste tasuretked järgnevad kohe. Sõja tulemus on see, et 1212 on liivlased ja latgalid sunnitud eestlastelt rahu paluma (kuigi kroonika toob põhjusena puhkenud epideemia) ning ka sakslastel ei jää üle muud kui sõlmida vaherahu kolmeks aastaks.

Kuna sakslaste tegutsemine Lõuna-Eestis ajendas sõtta astuma ka Novgorodi ja Pihkva vürste, oli sakslaste jaoks olukord 1217. aasta kevadeks võib-olla halvemgi, kui see oli olnud 1212. Ainus Eestimaaale rajatud sõjaline tugipunkt – Ote-



LÕHAVERE: Eestlaste olulisemaid sõjalisi tugipunkte muistse vabadusvõitluse ajal oli Lembitu linnus Lõhaveres.

pää linnus – langes venelaste ja eestlaste ühise piiramise tulemusena sama aasta kevadel. Peaaegu kümme aastat edutult kulgenud sõda oli kokku kuivatanud ka entusiastlike ristsõdijate voo – Dünamünde abtil, Bernhardil, õnnestus sel aastal Saksamaal risti vastu võtma veenda «ainult väheseid».

Nii pöördus väljapääsmatusse olukorda sattunud piiskop Albert abi saamiseks Taani kuninga poole – fakt, mida Henriku Liivimaa kroonika üritab varjata, kasutades ära asjaolu, et saabuvate väekontingentide puhul oli tegemist mitte taanlaste, vaid Taani võimu all olevalt Põhja-Saksamaalt pärit meestega. Taani abivägi saabus Liivimaale 1217. aasta sügisel ning nende eesotsas oli kuningas Valdemari õepoeg krahv Albrecht von Orlamünde.

Reetlik piiskop

Sõjas eestlastega toimub otsustav pööre. Sõjakäiguks Liivimaale Novgorodi vürstiriigi liitlasväge ootavaid eestlasi üllatatakse kiirmarsiga nende kogunemiskohas Viljandi linnuse lähedal ning nende väed purustatakse Madisepäeva lahingus. Peale Sakala ja Ugandi sunnitakse alistuma Läänemaa ja Järvamaa ning plaanitakse ka Saaremaa ründamist. Võrreldes aasta-

tega 1208–1212, on initsiatiiv sõjategevuses selgelt Liivimaa piiskopiriigi poolel.

1218 lähevad Liivimaa koloonia kolm kirikupead – piiskop Albert, värskelt Eestimaa piiskopiks pühitsetud Theodorich ja semgalite piiskopiks pühitsetud Dünamünde abt Bernhard koos krahv Albrecht von Orlamündega – Taani ja paluvad Valdemarilt Liivimaa sõjalise abistamise jät-

Kuna nimetamisväärseid saksa vägesid maal pole, hakkab Liivimaa piiskopiriik jälle eestlaste rüüsteretkede all kannatama.

kamist. Selles, kas see delegatsioon päris vabatahtlikult Taani läks, võib aga järgnevate sündmuste valguses kahelda.

Piiskop Albert läheb Taanist edasi Saksamaale ja reedab oma «isanda ja heategija» Valdemari. 1219 Liivimaale tagasi tulles on temaga kaasas suur ristsõdijate vägi, mille eesotsas on Anhalti krahv Albert – üks Valdemari vihasemaid vaenlasi Saksamaal, kelle motivatsiooniks Liivimaa piiskopiriigi abistamisel oli nähtavasti püüd iga hinna eest Taani kuninga huve

kahjustada. Tundes, et Eestimaa hakkab käest libisema, randub Taani kuningas Valdemar samal, 1219. aastal Põhja-Eestis ning rajab sinna sõjalise tugipunkti – Tallinna linnuse. Siitpeale on Liivimaa piiskopiriigi ja Taani kuningriigi vastuolud Eestimaal varjamatud.

Tülis lähevad uuesti käiku diplomaatilised vahendid. 1221 soovitavad nii Rooma

paavst, kui ka Saksa-Rooma keiser Friedrich II neilt toetust nuruval piiskop Albertil kuningas Valdemariga ära leppida ja teda oma isandana tunnistada. Kuna Taani kuningas kontrollis Taani väinade ja Põhja-Saksamaa kaudu pääsu Läänemerele, ei ole Saksamaalt Liivimaale naasval piiskop Albertil muud valikut kui Riiga pääsemiseks jällegi Taani kuningale truudust vanduda. See oli vanne, mida piiskop Albert ei kavatsenudki pidada – kui Taani kuningas saadab rüütel



Godescalci Riiga Liivimaa ilmalikku võimu üle võtma, keeldub piiskop teda vastu võtmast ja tunnistamast.

1222 saabub Valdemar koos Albrecht von Orlamündega Saaremaale ja vallutab selle. Taani kuninga positsioon Saaremaal on niivõrd tugev, et ta kutsub oma sõnakuulmatud alamad – Liivimaa piiskopi Alberti koos Riia linna esindajatega ning Mõõgavendade ordu – sinna aru andma.

Kuigi Henriku Liivimaa kroonika väidab vastupidist, võime arvata, et jällegi sunniti Liivimaa sakslased Taani kuningale truudust vanduma. Piiskop Albert peab «koos teiste sakslastega» andma Saaremaale taanlaste kätte pantvangi oma venna Theodorichi, ent ilmselt võeti pantvange ka Mõõgavendade ordu ja Riia kaupmeeste esindajate seast.

Pööre poliitilises olukorras saabub 1223. aasta mais, kui Taani kuningas Valdemar võetakse Schwerini krahvi Heinrichi korraldatud hulljulge erioperatsiooni käigus jahilkäigu ajal vang. Taani võim Eestimaal on sellega halvatud. Kuna Henriku Liivimaa kroonika sündmust otseselt ei maini, on raske öelda, kas ehk oli eestlaste ülestõus, mida on dateeritud aastatesse 1222–1223, sellest sündmusest põhjustatud. Eestlaste ülestõus nii taanlaste kui ka sakslaste ülemvõimu alt vabanemi-

seks algab Saaremaalt ning lühikese ajaga suudetakse kõik strateegiliselt tähtsad linnused peale taanlaste käes oleva Tallinna tagasi võita.

Panus tehakse seejärel Novgorodi venelastele, kes olid juba varemgi üritanud sõtta sekkuda, ning nende kätte antakse Viljandi ja Tartu linnused. Paljuski hakkab kujunev olukord meenutama sõja algusperioodi – kuna nimetamisväärsed Saksa ega Taani vägesid maal pole, hakkab Liivimaa piiskopiriik jälle eestlaste rüüsteretkede all kannatama. Siiski suudetakse veel samal aastal Liivimaaale tuua piisavalt Saksa ristsõdijaid ning vallutada tagasi Viljandi linnus, Tartu



vallutamine õnnestub 1224.

Kui meile juba tuttav Albrecht von Orlamünde, kes alates Valdemari vangistamisest oli olnud Taani kuningriigi asehaldur, kaotas 1225. aastal Möllni lahingu Schwerini ja Holsteini krahvide vastu, läksid Taani Põhja-Saksa valdused Saksa-Rooma keisririigi alla tagasi. Taani kuningriigil kadus kontroll Lüübeki ja Bremeni üle, mis tähendas seda, et piiskop Albertil oli edaspidi võimalik vabalt Saksamaalt toetust kogumas käia.

Sel ajal piiskop Alberti palvel Liivimaaale saabunud paavsti legaat Modena Guillelmus teeb kõik selleks, et aidata Liivimaa piiskopil ja Mõõgavendade ordul taanlaste käes olevaid Eesti maakondi endale haarata. Alates 1222. aastast taanlaste mõjupiirkonda kuuluva Saaremaa vastu kuulutatatakse välja täiendav ristsõda ning see vallutatakse 1227. aasta veebruaris. Seda sündmust loetakse ka Eestimaa vallutamiseks peetud sõja ehk muistse vabavõitluse lõppdaatumiks.



VAHURLOHMUS




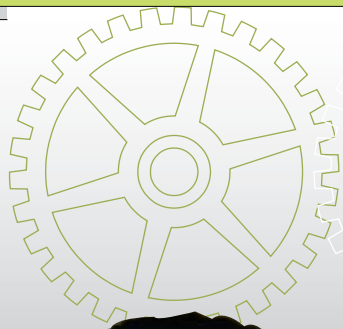
PIIRAMINE: 13. ja 14. sajandi vabadusvõitluse aegset hingust on rollimängijad püüdnud taastada Jõgevamaal Kassinurmes.

Sündmused Põhja-Saksamaal olid sama määrava tähtsusega nagu kohapeal peetud sõjakäigud ja lahingudki.

1227. aasta juunis lõpeb Taani kuninga katse Põhja-Saksamaad tagasi võita lüüasaamisega Bornhövede lahingus. Taani ülemvõim Läänemerel on sellega lõplikult murtud ja kuningas Valdemar peab pärast aastakümneid kestnud sõdu ja poliitilisi intriige leppima vaid Harju ja Viru maakondadega Põhja-Eestis. Ugandi maakonnast moodustatakse Riia piiskopile alluv Tartu piiskopkond, Sakala ja Järvamaa lähuvad Mõõgavendade ordu valdusse ning Lääne- ja Saaremaa jaotu-

vad Saare-Lääne piiskopkonna ja Mõõgavendade ordu vahel.

Nagu eelnevast selgus, olid sündmused Põhja-Saksamaal muistse vabadusvõitluse käigu jaoks sama määrava tähtsusega nagu kohapeal peetud sõjakäigud ja lahingudki. Hoolimata sellest, kas muistse vabadusvõitluse tulemusi Eestimaa jaoks võetakse positiivse või negatiivse märgiga, peame tõdema, et olime juba 13. sajandi alguseks kindlalt asetonud Euroopa poliitilisse süsteemi. 



KUIDAS

Kuidas ravitak

Pildid näitavad otsast rebitud jäsemeid, põlenud nägusid ja pidurdamatult veritsevaid haavu. Kujutatud on peamiselt Ameerika sõjaväelasi, aga ka iraaklasi ja afgaane, kellest nii mõnedki lapsed.

TEKST: DONALD G. MCNEIL JR.



Fotod on avaldatud äsja ilmunud raamatus «Sõjakirurgia Afganistanis ja Iraagis: rida juhtumeid aastatel 2003–2007» («War Surgery in Afghanistan and Iraq: A Series of Cases, 2003–2007»), mille USA armee suuremat tähelepanu vältida üritades välja andis. Tegu on esimese Ameerika välikirurgidele mõeldud käsiraamatuga, mis tutvustab uusi ravimeetodeid samal ajal, kui käsitletavat konfliktid alles kestavad.

Raamatus käsitletavat 83 juhtumit pärinevad 53lt sõjatandreil tegutselt arstilt. Tegemist on kliinilise ja kuiva käsitlemisega, samas aga annavad raamatus avaldatud võikad fotod aimu tänapäeva sõdade süngest olemusest. Rohkem on neid, kes viga saanud plahvatustes, kui neid, kes kuulide läbi. Kehaturvised jätvad paljud sõdurid niisugustel juhtudel küll ellu, kuid lasevad plahvatustel nad sandistada.

Raamat tutvustab uuendusi plahvatuse poolt rebitud jäsemetega patsientide ravimise, võimalusi suurte verejooksudega tegelemisel jne.

Teose ettevalmistamine oli kulukas ning muuseumis sisaldab see 2006. aastal teeäärse pommi läbi tõsiselt viga saanud Ameerika televõrgu ABC korrespondendi Bob Woodruffi eessõna. Ometi ei ole raamatut lihtne leida. Enne teose ilmumist tegi USA armee kõik endast sõltuva, et seda tsenseerida ning mitte lubada tsiviilisikute kätte.

Paradoksaalne on seejuures tõsiasi, et raamat ilmus ajal, mil isegi uudisfotograafe saadetakse lahingupiirkondadest eemale, kuna nad on oma fotodel näidanud surnud ning haavatud ameeriklasi.

Ainult üle minu laiba

Armee pingutused raamatu tsenseerimiseks lükati siiski armee paarastide poolt tagasi. Seda saab valitsuse trükikojast 71 dollari eest tellida, Amazon.com'is on teos märgitud läbimüüduks, kuid Bordeni instituut, armee meditsiinasutus, mis selle väljaandmise taga, on lubanud trükida veel tuhandeid koopiaid.

«Mul on häbi öelda, et isegi meditsiiniteenistustes oli inimesi, kes ütlesid: «Tsiiviilisikud näevad seda ainult üle minu laiba»,» rääkis üks raamatu kolmest autorist, Dr David E. Lounsbury. 58aastane Lounsbury, sisehaiguste arst ja erukolonel, kes osa võtnud nii 1991. kui 2003. aasta Iraagi sõjast, on varem olnud mitmete õpikute toimetaja Walter Reedi armeemeditsiini keskuses.

«Keskmise kirurg, olgu ta siis tsiviilisik või sõjaväelane, pole midagi sellist iial näinud,» ütles Lounsbury. «Jah, nad võivad olla näinud patsiente, kel kuuli-



se sõjas haavatuid

JOONIS

Välihospital

Sõja- ja katastroofiirkondades pakuvad kannatanutele abi välihospitalid. Kuidas on need üles ehitatud?

Hoone

Olemasolev ehitis, näiteks kool. Mõnikord tuleb aga läbi ajada telklinnaku.

Ladu

Meditsiinarvete ja ravimite jaoks; vaktsiinide jahedas hoidmiseks.

Jaotus

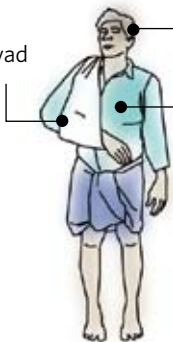
Arst jaotab patsiendid vastavalt sellele, kes kui kiiret abi vajab.

Ambulatoorium

Arstid vaatavad patsiente läbi, määravad ravimid; vastavalt võimalusele kasutatakse laste, naiste ja meeste läbivaatamiseks eraldi telke.

Levinuimad probleemid

Haavad



Šokk ja trauma

Hingamiselundkonna haigused

Epidemiarisk, erinevad nakkushaigused.



Käimlad
Tualetid asuvad eemal patsientidest ja veevarudest.

Isolaator

Kergesti nakkust levitada võivatele patsientidele.

Statsioonar

Igas telgis on voodikohad ligi 15 patsiendile; patsiendid lamavad välivoodeil või madratsitel.

Vaktsineerimine

Et vältida ohtlike nakkuste levikut.

Vesi

Pärineb kaevudest või puhastatud vee paakidest.

© 2008 MCT



haavad rinnus. Aga selliseid lööklainest, põletusest ja kehasse tunginud esemetest tekkinud traumasid, mida põhjustavad isevalmistatud lõhkekehad, pole nähtud isegi Manhattani operatsioonisaalides. See on šokeeriv, südant valutama panev ja silmi avav. Ja arstid peavad neid nägema juba enne, kui nad sõjapiirkonda jõuavad, sest õppimine võtab aega.»

Pildil kujutatud haavatute seas on kuulitabamuse saanud viieaastane laps, kes oli laskmise hetkel sõidukis, mis armee kontrollpunktist läbi kihutada üritas. Teistel pildidel võib näha õhku paiskunud pinnase poolt tekitatud haavu; tee ääres plahvatanud pommi poolt puruks rebitud genitaalale; suitsiidipommipanija roiet, mis tunginud USA sõduri kehasse; sõjaväelase puusast välja turritavat plahvatamata jäänud lõhkekeha jne.

Kahjulikud vanad harjumused

On hetki, mis väljendavad sissetungi alla langenud riikide mannetut olukorda, näiteks afgaan, kel pärast maamiini plahvatuses otsast rebitud jala kõndi kodustes tingimustes ravimist lõuad teetanuse tõtu krampi kisuvad. On ka hetki, mis näitavad USA armee hetkeolukorda, näiteks naissõdur, kelle seletamatu vaagnapiirkonna valu osutub eluohtlikuks emakaväliseks raseduseks.

Raamat anti välja, et õpetada arstidele ravitaktikaid, mille sõjakirurgid on kasutusele võtnud, ja selgitada neile vanadest harjumustest vabanemise vajalikkust.

Näiteks ei üritata raskete haavadega patsientide vererõhku sõjatingimustes enam 120ni tagasi tõsta. «Kui seda teha, muutub patsient nõrgaks ja külmaks ning hüübimine halveneb, nii et haavadest hakkab taas verd voolama,» selgitab Lounsbury. Selle asemel üritatakse vererõhku viia 80 või 90ni, viies kehasse punaliblesid ning aineid, mis parandavad hüübivust.

Esialsed operatsioonid võivad isegi raskelt haavatud patsientide puhul olla lühikesed ja lihtsad – neist peab piisama verejooksude peatamiseks ja põletike vältimiseks viga saanud sisikonnas. Siis viiakse vigastatu tagasi intensiivravi osakonda, teda soojendatakse, tõstetakse vererõhku ja taastatakse elektrolüütide tasakaal. Järgmine operatsioon on enamasti piisav vaid selleks, et stabiliseerida patsiendi seisukorda niivõrd, et teda saaks transportida mõnda keerulisemateks lõikusteks valmis olevasse haiglasse: Bagdadi, Kabuli, Ameerika Ühendriikidesse või Saksamaale.

Ohtlik ajuturse

Raamatus kirjeldatakse ka ühe liiga palju ära teha tahtnud kirurgi surmavat eksimust – neljatunnist operatsiooni sõduri kallal, kes oli teeäärse pommi läbi jala kaotanud. Katsetus tühjendas eesliinahaigla verevarud ja patsient suri helikop-

teris teel järgmise haiglasse.

Neurokirurgid, kes ravivad plahvatusete ohvreid, eemaldavad nüüd suure osa patsiendi koljust, et vähendada survet selle sees – seda isegi siis, kui šrapnellid pole pähe tunginud. Vastasel korral võib juhtuda, et vigastatud saavad plahvatusse järel nii rääkida kui kõndida, kuid kui nende aju tursub, kukuvad nad kokku ja surevad.

Seda protseduuri kirjeldab kirurg, kes päästis niisugusel viisil ABC korrespondendi Woodruffi elu.

Luude ja lihaste säilitamine

Ka amputatsioonid on muutunud. Kui raamatu ühe autori, Lounsbury vend kaotas Vietnamis sõjas mõlemad käed ja jalad, viidi amputatsioonid läbi justkui giljotiiniga ning nii kõrgelt kui võimalik. Nüüd üritavad kirurgid säilitada nii palju luid ja lihaseid kui võimalik. Moodsad proteesid valmistatakse täpselt patsiendi vajaduste järgi.

Arstid diagnoosivad üha kiiremini ka vigastatud lihaste paistetust, mis võib pidurdada vere pääsu jässemesse ja lõppeda gangreeni ning amputatsiooniga. Kirurgid «fileerivad» nüüd lihase, et vähendada survet veresoontele, mõnikord isegi



NEW YORK TIMES

enne, kui see tekib. Nad leiavad, et mõned õmblused tervel nahal on parem väljavarude kui käest-jalast ilmajäämine.

Kui valuga võitlemiseks morfiinist ei piisa, kasutatakse kohalikku tuimestust, mis blokeerib närviimpulsid. Tihti antakse patsiendile võimalus tuimestust tema käes oleva väikese pumba abil lisada.

Dr Ramanathan Raju, New Yorgi haigla haldava organisatsiooni NY City Health and Hospitals Corp meditsiinijuht ja endine kirurg, leidis, et raamat võiks olla väga kasulik isegi tsiviilarstidele, sest annab palju uusi teadmisi plahvatusohvrite ravi kohta ja näitab, kui kaugele peaks kirurg minema ning millal lõpetama, et patsiendi seisukorral paraneda lubada.

«Armee peaks sellega väga rahul olema,» leiab Raju. «Vanasti leidsid inimesed, et sõjaväekirurgid on justkui lihunikud, neid ei huvita teadustöö. Aga see raamat näitab, kui oskuslikud nad tegelikult on.»

Üks raamatu kõige mõjusamatest as-



pektidest on operatsiooniruumi fotode kõrvutamise

nende piltidega, mis tehtud väljaspool välihaiglaid: põlevad sõidukid, plahvatused, last kandev sõjaväemeedik jne. Seal on ka sõdurite pilte – tihti surmväsinud ja segaduses sõjaväelasi, kellest ühel isegi pisarad põske mööda alla voolamas.

Tsensorite pingutused

Paljude fotode autoriks on David Leeson Dallas Morning News'ist, kes kuulus Iraagi sissetungi ajal kolmandasse jalaväediviisi ja kes on oma piltide eest võitnud ka Pulitzeri preemia.

Veel rohkem lisavad inimlikku aspekti paranend patsiendid: iraaklane, kelle purustatud lõug on uuesti üles ehitatud; sõdur, kes kaotas pool oma koljust, naeratamas pidulikult õhtusöögil koos oma naisega; sõjaväelane, kelle nägu plahvatuses purustatud, näeb aasta hiljem välja armiline, kuid kena.

Sõjaväe sensorid pakkusid välja suure hulga muudatusi, näiteks põle-



Sõjaväe tsensurid pakkusid välja suure hulga muudatusi, näiteks põlevate masinate eemaldamise ja haavatute nägude varjamise.

vate masinate eemaldamise ja Ameerika haavatute nägude varjamise. Sooviti lahti saada ka viidetest sellele, millist liiki teenistuses vigastused saadi.

Näiteks soovitas üks tsensoreist raamatust välja jätta järgmise kirjelduse: «Kiivrit kandev sõdur sai otsmikuvigastuse isevalmistatud lõhkekeha plahvatuses. Ta istus Hummeri kõrvalistmel.» Ta soovitas selle asendada lausega: «22aastane meesik sai plahvatuses viga.»

Esitati vastuargumente, mis olid väidetavalt seotud vaid turvalisuse ja privaatsuse küsimustega. Näiteks andvat haavade paiknemine vaenlasele aimu sellest, et Hummerid ja kiivrid on sõjaväe haavataks kohaks.

Kuid autorid leidsid, et kirurgide jaoks

on väga oluline teada, et ka soomuse ning kiivrite tagant tuleb haavu otsida – ja niisuguste faktide peitmine on absurdne.

«Vaenlane juba teab seda,» ütles üks raamatu autoritest, erukolonel Dr Stephen P. Hetz.

Üheks raamatut kaitsvaks argumentiks oli ka see, et raamat on pühendatud USA armee sõduritele ning merejalaväelastele ning haavatud tunnevad uhkust, et kuuluvad Ameerika Ühendriikide relvajõududesse. Kõik, kelle nägusid raamatus näidatakse, olgu nad siis ameeriklased, iraaklased või afgaanid, on autorite väitel selleks kirjaliku loa andnud. Kui seda ei olnud võimalik saada, kaeti patsientide silmad musta ribaga. Kasutatud sõjafotod aga on kuni viis aastat vanad ning mõned

neist on ilmunud ka ajalehtedes, niisiis ei annaks need vaenlasele kasulikku infot.

Tsensurid üritasid vältida ka seda, et raamatu autorid saaksid enda kätte selle autoriõigused ning et raamat saaks standardse raamatukoodi, mis lubaks seda müüa poodides, ütles üks autoreist, Lounsbury.

Erru läinud kindralleitnant Kevin C. Kiley, kes oli raamatu ettevalmistamise ajal armee meditsiinijuht, ütles, et mõned sõjaväe kõrgematest juhtidest olid mures. Nad leidsid, et pilte saab ära kasutada poliitiliselt näitamaks sõjakoledusi.

«Vastuargumentiks, millega mina nõustusin, oli fakt, et see meditsiiniõpik võib päästa elusid,» rääkis Kiley. Ta ütles, et raamatut peaksid saama kasutada ka tsiviiliskud, eriti kirurgid.

Hetz ütles, et kunagise jalaväeohvitserina ning kahe eelmise armee meditsiinijuhi abina oli tal palju rohkem usku kui Lounsbury'l, et raamatu väljaandmist ei takistata.

© 2008 New York Times News Service



Terminaatori silm tuli sammukese lähemale

Ameerika teadlased loevad painduvast ning venivast materjalist valmistatud silmakujulist kaamerat sammuks kunstliku silma võrkkesta ja seega tõeliste kunstsilmade poole.

Ühendades omavahel painduva elektroonika võimalused (neist oli lähemalt juttu mõne kuu taguses Tarkade Klubis) ja inimbioloogiast inspireeritud kuju, on Ameerika Ühendriikide teadlased Illinoisi ja Northwesterni ülikoolidest loonud inimsilma jäljendava kaamera.

Silikonist fotodetektorid on seatud venivaks ning painduvaks poolkera kujuliseks mikroskeemiks, mille ette asetatud ühekordne lääts. Seadmele on antud umbkaudu inimsilma mõõtmed ja kuju. Illinoisi ülikooli ajaleht on leiutist nimeetanud «Terminaatori» filmidest tuntud nägemiskontseptsiooni peatset leiutamist ennustavaks saavutuseks.

Painduv elektroonika

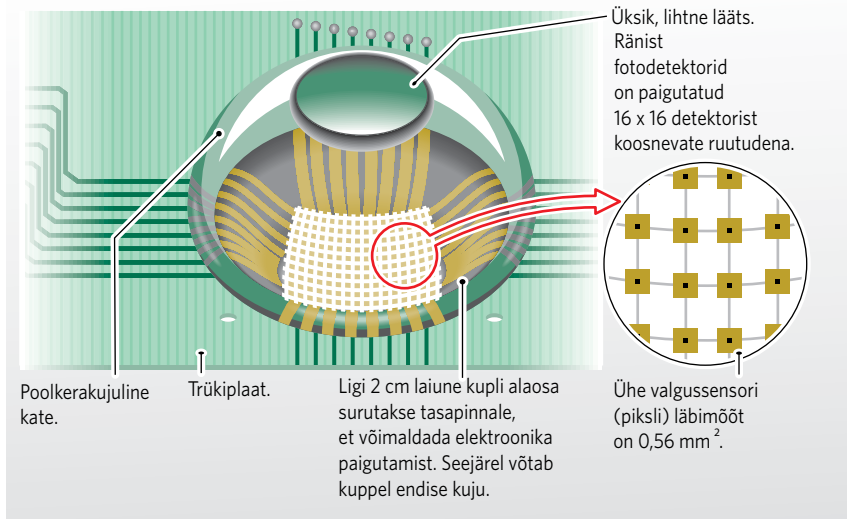
Leiutise autorid näivad olevat vaimustatud painutatavast optoelektronikast, mis võimaldab luua väga keerulise kujuga seadmeid. Üks kaamera autoritest, John Rogers, on öelnud, et uudne lähenemine elektroonika kasutamisele võimaldab seda paigaldada sinna, kus see varem võimalik ei olnud.

Kaamera valmistamiseks löid teadlased esmalt õhukese kummimembraani ning andsid sellele mehaaniliselt soovitud poolkera kuju. Seejärel venitati membraan tasapinnaliseks ning sellele lisati elektroonika – mikroskeem, mis koosneb 16 x 16 kaupa paiknevatest miniatuursetest

JOONIS

Silmakujuline kaamera

USA teadlased on loonud silmakujulise kaamera, kasutades selleks tavapäraselt kaamerais tarvitatavaid sensormaterjale. Silmkaamera väljatöötajad loodavad uuest tehnoloogiast abi nii digikaamerate loomisel kui inimkeha võimete täiustamisel. On isegi öeldud, et silmkaamera võib tulevikus olla kasulik ulmeliste proteesseadmete, biooniliste silmade, väljatöötamisel.



ALLIKAD: NATURE, UUDISKAJASTUSED

REUTERS

fotodetektoritest ning muust vajalikust elektroonikast. Komponentid on omavahel ühendatud imepeenikeste traatidega. Kui venitamine lõpetati, võttis kogu kaamera elektroonikat kandev mikroskeem endise, poolkera kuju. Seejärel kanti elektroonika

kummilt vastava kujuga klaasikihile, lisati lääts ja loodi ühendus silmast väljapoole paigutatud sisendseadmetega.

Koos Rogersiga kaamerat loonud Northwesterni ülikooli teadlase Yonggang Huangi sõnul on niisugune protsess vajalik selleks, et mitte rikkuda väikseid, kuid hapraid ränikiipe. Kui fotodetektorid kanda klaasikihile ilma kummimembraaniga, murduvad need umbes samamoodi, nagu murdmisel puruneb keraamika, on Huang öelnud.

Võib pimedad nägema panna

Huang annab lootust, et uues silmakujulises kaameras kasutatav tehnoloogia võib tõepoolest tulevikus näiteks nägemispuudega inimesi aidata hakata. Selleks aga on vaja rakendada praegusest tunduvalt kaugemale arenenud tehnoloogiat, saata ajusse signaale ning monitorida ajast tulevaid märke kaamera kontrollimiseks.





Mis ühendab hävitajat ja Tartu elamusokino?

Paljud. Tartu Lõunakeskuses asuv teaduskeskuse Ahhaa Euroopas ainulaadne ja rohkete eriefektidega nn neljamõõtmeline kino põhineb USA hävituslennuki F-16 simulaatoril.

TEKST: ANDERO KAHA, FOTOD: ALDO LUUD

Piletid on välja müüdnud, laiutab neiu leti taga käsi. Viisteist huvilist, kes on oma koha juba varakult broneerinud, astuvad sisse musta ribakardinaga kaetud uksest. Kaasasolevad asjad hoiukappi. Mustad prillid ette. Siis juba mõned sammud üle allalastava rambi mu-
gava kinotooli suunas. Ootusärevus. Rihm kõhu ümber – ja minek. Ekraanil kihutab vagun alla koopasse rajatud raudteed mööda. Prillid lubavad pilti ekraanil vaadata kolmemõõtmeliselt (tegu on IMAX 3D süsteemiga), töölidega varustatud platvorm liigub vastavalt sellele, mis filmis toimub: mäkketõusud, hoogsad laskumised, kokkupõrked. Vahepeal saavad vaatajad pih-ta isegi tõelise veega.

Telgitagust kolme korruse jagu

Kuid heitkem nüüd pilk ainulaadse kino telgitagustesse. Kogu kaadervärki siin juhib Rumeeniast pärit ning varem end sealsetes õhujõududes tõestanud Marius Neagu. Siinkohal on õhujõudude taust väga vajalik, sest kino on üles ehitatud USA õhujõududes kasutatavale hävituslennuki F-16 simulaatorile.

Kokku kolmele erinevale tasandile rajatud kino on tõeline meistriteos. Kõige ülemine tasand on publiku, ekraani ning projektorite päralt. Kuni viisteist vaatajat istub ekraani ees liikuvale põrandal, nende peade kohal asuvad kinoprojektorite süsteem ja veepihustid. Vaatajad on ümbritsetud surround-kõlaritega. Arvutiekraan



Varasem lennusimulaator

Lockheed Martini lennuk F-16, mille varem Los Angeleses paiknenud simulaator on kinoks ümber ehitatud, on ameeriklaste

poolt toodetud mitmeotstarbeline hävituslennuk. Liignime Fighting Falcon (Võitlev Pistrik) kandev lennuk kuulub kokku 25 riigi relvajõudude koosseisu.

annab Neagule teada, kas kõigi istet võtnud kinoküllastajate turvavööd on kinnitatud.

Pealtvaatajatest allpool paiknevad hüdraulilised silindrid, mis võimaldavad neid kandval platvormil hüdraulilise pumba jõul liikuda. Arvuti ning selle poolt juhitud hüdrauliline pump paiknevad kinosali kõrvalruumis. Sinna on paigutatud ka helisüsteem ning vee pritsimist kontrollivad seadmed.

Misterbiinlikud trikid jäävad tulemata

Korrus platvormi liigutavatest hüdraulilistest silindritest allpool, Lõunakeskuse keldris, pommivarjendile sarnanevas ruumis, paikneb kolm võimast omavahel varbadega ühendatud ning sügavale betooni valatud tugisammast.

Need on vajalikud selleks, et tagada liikuva kino ohutus ning päästa teised kaubanduskeskuses paiknevad firmad tekkida võivast vibratsioonist.

Kes on vaadanud Rowan Atkinsoni 11 aasta tagust filmi «Mr Bean: täitsa lõpp film», mäletab kindlasti stseeni, kus briti naljanina Ameerika elamusokino puldi kallal pisut vaeva näeb ning publikule hirmsa ja ohtliku sõidu pakub.

Neagu sõnul ei ole midagi taolist Tartu elamuskinos võimalik teha. Uue filmi ekraaniletoomisel installeerivad sellega kaasas käivaid efekte käivitava tarkvara arvutisse välismaa spetsialistid. Kinomehhaanikul ei ole võimalik arvutis muudatusi teha.

Ohutuse tagamiseks on kino lisaks arvuteile varustatud ka mehaanilise hädaabisüsteemiga. Kui mõni pealtvaatajaist seansi ajal turvavöö avab, peatub film ning kogu platvorm liigub tagasi algasendis.

Sama juhtub ka siis, kui toimub elektrikatkestus või kui Neagu vajutab seansi peatamiseks nuppu. Lisaks puutetundlikule ekraanile saab ta kino seisma panna ka mehaaniliste nuppude abil.



JOONIS

Kuidas töötab 4D-kino?

Nn neljamõõtmeline elamus kino Tartus pakub iga päev sadadele inimestele teravaid elamusi. Kuidas?

Turvalisus

15 kinokülastajat istuvad toolidel, mille külge nad on turvavöödega kinnitatud. Toolid on varustatud infrapunasensoritega, mis teevad kindlaks, kas keegi neil istub. Süsteem ei luba kinoseansi käivitada enne, kui kõik külastajad on turvavööd kinnitanud. Kui mõni vaatajaist filmi ajal turvavöö avab, seiskub film ning külastajaid kandev platvorm liigub algasendisse. Sama juhtub elektrikatkestuse korral. Hüdraulilised silindrid on varustatud piirajatega.



Toetus

Kinosali all Tartu Lõunakeskuse keldris paiknevad tugisambad, mis aitavad tagada kinokonstruktsioonide turvalisust ning vältida vibratsiooni.





Tarkvara

Pumpa, projektoreid, heli- ning veesüsteemi jne juhib arvuti. Tarkvara, mida süsteem kasutab, rajaneb Ameerika Ühendriikide hävituslennuki F-16 simulaatoril. Iga uue filmi installeerivad arvutisse välismaised spetsialistid - arvutiprogramm määrab selle, millisel hetkel ja kuhupoole peab platvorm liikuma, kuidas toimuvad veeefektid jne. Puutetundlik ekraan annab teada lahtise turvavööga pealtvaatajatest ning võimaldab seansi käivitada ja seista.



Hüdraulika

Arvuti juhib hüdraulilist pumpa, mis paneb platvormi all paiknevad silindrid liikuma vastavalt sellele, kuhupoole on platvormi pealtvaatajatega tarvis kallutada. Kokku on tarvitusel ligi 500 liitrit hüdraulikaõli.



Vesi

Kuna filmihuvilisi pritsitakse aeg-ajalt veega, vajab kino peale hüdraulilist õli pumpavale pumbale ka veesurvet tekitavat pumpa.



Olümpiasportlaste jahe vest

Peking oli olümpia päevil kohati tuuline, kohati vihmane ja kohati kuum. Kuumuses võistlusteks valmistudes leidsid nii mõnedki vastupidavalade harrastajad abi uuel jahutusvestilt.

Sporditarvete firma Nike'i poolt turule toodud jahutusvest PreCool loodi spetsiaalselt olümpiamängude tarbeks. Vest koosneb mitmetest kolmnurksetest õõnustest, mis täidetakse jääga.

Spordirõivas toimib termosena – kui selle siseosa on kaetud trikooriidesse mässitud jääga, siis väliskihit koosneb taaskasutatud materjalidest valmistatud isolatsioonikihist ning soojuste neeldumist takistavast alumiiniumist. Vesti väline disain on inspireeritud 1960ndate aastate esmaabipakkidest.

Jahutusvesti kasutatakse tund enne võistlust. Väidetavalt lubab riideese sportlasel vastu pidada kuni viiendiku võrra kauem kui tavaliselt. Vesti põhimõte on lihtne: kui hoida kehatemperatuur madalal, ei pea organism keskendumisele enda jahutamisele, vaid võib rohkem energiat kulutada treenimisele.

Pekingis kasutas vesti maratoni maailmarekordi omanik inglanna Paula Radcliffe, kellele see ometi edu ei toonud. Vigastuse tõttu ei saanud Radcliffe olümpiaks piisavalt hästi valmistuda ja pidi leppima 23. kohaga.

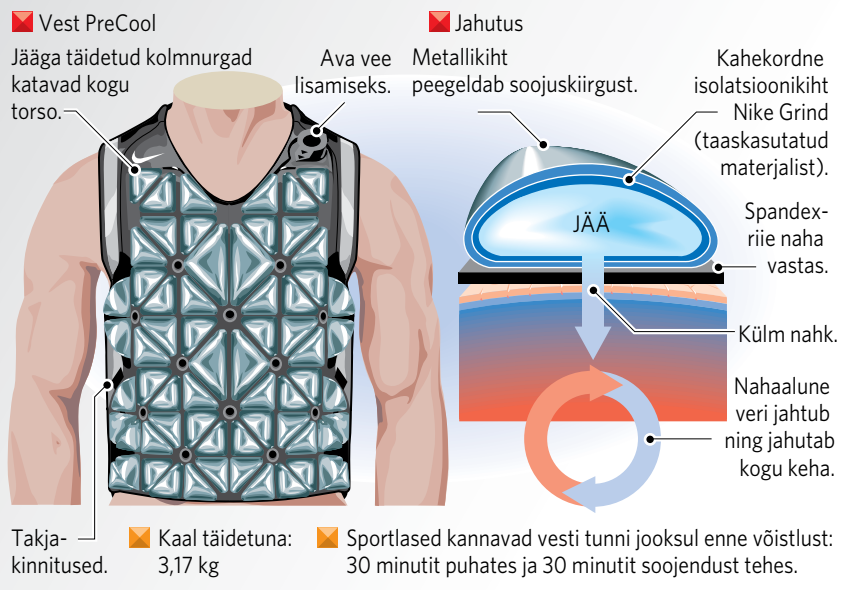
Vesti puhul ei ole tegu küll millegi ülimalt kõrgtehnoloogilise, ometi panevad

JOONIS

Jahutusvest

Briti naismaratonijooksja Paula Radcliffe, kelle nimel on ala maailmarekord, valmistus Pekingi mängudeks, kasutades treeningutel ning vahetult enne võistlust jääga täidetud jahutusvesti PreCool.

Vesti ülesandeks on vähendada kandja kehatemperatuuri. Vesti loojate väitel läheb neljandik meie poolt kulutatavast energiast lihaste liigutamisele ja kolm neljandikku termoregulatsioonile. Seega võib kehatemperatuuri kontrolli all hoidmine olla kasulik sportlaste tulemuste parandamisel.



ALLIKAS: NIKE

REUTERS

mitmed skeptikud selle ühte ritta mitmete teiste olümpia puhul turule toodud komertstoodetega, mis rikkuvat «tõelise spordi». Näiteks kannavad mitmed sprinterid kõrgtehnoloogilisi spordijalatsid, maratonijooksjad kleeuvad oma nina-

le spetsiaalseid hingamist lihtsustavaid plaastreid, ujujad tegid oma rekordid moodsates ujumisülikondades jne.

Tavakasutajale ei ole olümpia ajal asjatundjatel kiita ja skeptikutelt sugeda saanud jahutusvest veel saadaval.



Tark tahavaatepeegel

Kavalad asjad on mõnikord väga lihtsad. Tänu USA firmale Azentek ei ole auto tahavaatepeegel enam lihtsalt peegel, vaid ka GPS-seade ja telefon.

Autosse paigutatavad GPS-seadmed on mõnusad. Võõrastel teedel sõites on raske näpuga kaardil järke ajada. Selle asemel võib end kaardiga varustatud GPS-seadmel juhtida lasta. Ikka «pööra paremale» ja «pööra vasakule».

Siiani on ekraaniga GPSide üheks valupunktiks olnud küsimus, kuidas neid autosse paigutada, kuna GPSi hoidjad on tihti ebamugavad, segavad juhti, ja samas üpris kallid. Nüüd aga on ameeriklased leidnud probleemile lihtsa lahenduse – puuetundliku ekraani ja hääljuhtimisega GPS-seade koos nii mõnegi lisafunktsiooniga on sisse ehitatud üpris tavalise väljanägemisega tahavaatepeeglisse.

Neljatollise ekraaniga varustatud peeglis paiknevad muuseas kõlar ning mikrofon. See võimaldab kuulata nii GPSi hääljuhtimiseid kui pidada vabakäekõnesid. Peegel kasutab telefoniga ühildumiseks Bluetooth-liidest.

Lisaks on peeglil olemas ka SD-kaardi pesa, mis lubab seadmega vaadata pilte



KALEV LILLEORG

ESIKLAASIL: GPS-seadmele autos koha otsimine tekitab tavaliselt peavalu.

ning lugeda elektroonilisi raamatuid. Kui juht lülitab autol sisse tagurpidi käigu, kuvab peegel GPSi ekraanile pildi auto tagaossa paigutatud kaamerast.

Nagu arvata võib, on uus peegel mõnevõrra kallim kui traditsioonilised – GPS-peegel hakkab Ühendriikides maksma ligi 8000 krooni. Samas, kui võrrelda USA firma Azentec toote hinda korraliku

GPS-seadme hinnaga, ei ole vahe enam mäekõrgune.

Tõsi, üks suur viga on peeglil ka. Nimelt ei ole seda autost lahkudes kerge kaasa võtta. Niisiis võib juhtuda, et kui seade parkimisplatsil kellelegi kurjale meeldima hakkab, pead järgmisel päeval sõitma ringi nii GPSi kui tahavaatepeeglita.

JOONIS

Sisseehitatud GPS-seadmega tahavaatepeegel



Tahavaatepeegel
Suurem osa seadme toimib tavalise tahavaatepeeglina.

Kiirusepiirang
Tuletab GPS-kaardi andmete järgi meelde suurimat lubatud kiirust.

Nupud telefoni juhtimiseks
Lubavad telefonikõnesid vastu võtta või neist keelduda.

Tehnilised andmed

- Protsessor: 400 MHz
- Mälu: 64 MB sisseehitatud, kuni 2 GB SD-kaart
- Operatsioonisüsteem: Windows CE
- Ühendused: Bluetooth, kaamera sisend

GPSi ekraan
Kuvab kolmemõõtmelise kaarti, sissetuleva kõne puhul helistaja andmeid. Tagurdamisel näitab pilti auto tagaossa paigutatud kaamerast.



Q REVVÜÜ

TEATMETEOS

Abiks kodumaa lindude leidmisel

EESTI LINNUVAATLEJA TEEJUHT

Margus Ots ja Uku Paal
288 lk

199 krooni

Linnuvaatlus, mis mujal maailmas väga levinud harrastus, muutub ka Eestis üha populaarsemaks, sestap on esimese nii põhjaliku raamatu ilmumine igati tervitatav.

Teejuht käsitleb Eestit mitte linnuliigiti vaid piirkonniti. Raamatu abil on mugav oma reise planeerida, iga paiga kohta on lisaks ülevaatele ka kohalejõudmisjuhised ning info seal leiduvate lindude ning parima vaatlusaja kohta.



TEATMETEOS

Uhke pildiraamat vägivaldsest minevikust

RELVAD, RELVADE JA TURVISTE AJALUGU PILTIDES

Konsultant Richard Holmes

360 lk

425 krooni

Vibud, odad, raudrüüd, kiivrid, kuulipildujad, mõõgad, hellebardid ja loomulikult lademes

püsse – kõik kvaliteetsete fotode ning lühikeste kirjeldustega. (Sõja)ajaloohuvilisele kahtlemata kohustuslik raamat, ent hariv sirvida ka kõikidele teistele.



ILUKIRJANDUS

Verine teos suurmeistrilt

MOBLA

Stephen King

414 lk

295 krooni

Süžee on küll triviaalne – mobiiltelefonide kaudu levib viirus, mis muudab inimesed sombilikeks

värjateks – ent Kingi jutuvestmisoskus on tema kuulsust väärt. Kui sellest raamatust kunagi film tehtaks (milles ei maksa kahelda), on iga lugeja seda juba näinud, sest õudukate vanameister teeb seda, mida enamik ei oska: ta ei kirjelda, vaid näitab.



Joonistatud uuri

VAARAO SIGARID / SININE LOOTOS

Hergé

64 lk

99 krooni

Selle kuu raamatuks on ebatraditsiooniliselt hoopis koomiks. Eestis võrdlemisi vähetuntud, ent mujal maailmas tõeline hitt – noore Belgia reporteri Tintini seiklused maailma eri paigus. Hoogsad, pidevate pööretega lood on vähemalt sama seiklusrikkad ja humoorikad kui kuulsa Indiana Jonesi seiklused. Vürtsi lisab tõik, et koomiksivihikud on sageli poliitiliselt ebakorrektsed (kuigi osa stseene on aja jooksul ka muudetud).

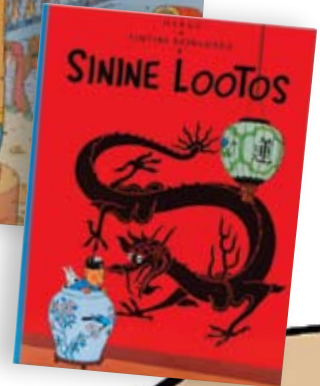
Tintini seikluste autoriks on kunstnikunime Hergé ta peitunud belglane Georges Remi (1907–1983). Ühtekokku on ilmunud 24 vihikut noore ajakirjaniku seiklustega, neid on tõlgitud enam kui 80 keelde ning müüdnud ligi veerand miljardit eksemplari. Tintini seiklustest on tehtud ka multikaid, mängufilme ning isegi teatrietendusi. Järgmisel aastal on Tintini seiklusi oodata ka Hollywoodist, kus režissöör Steven Spielberg oma visiooni vāntab.

Muide, Tintini alati ustavalt saatva koera nimi on originaalis (ja ka eesti keeles) Milou, ingliskeelsetes raamatutes on aga levinud Snowy. Säärasteid erinevusi on veelgi.

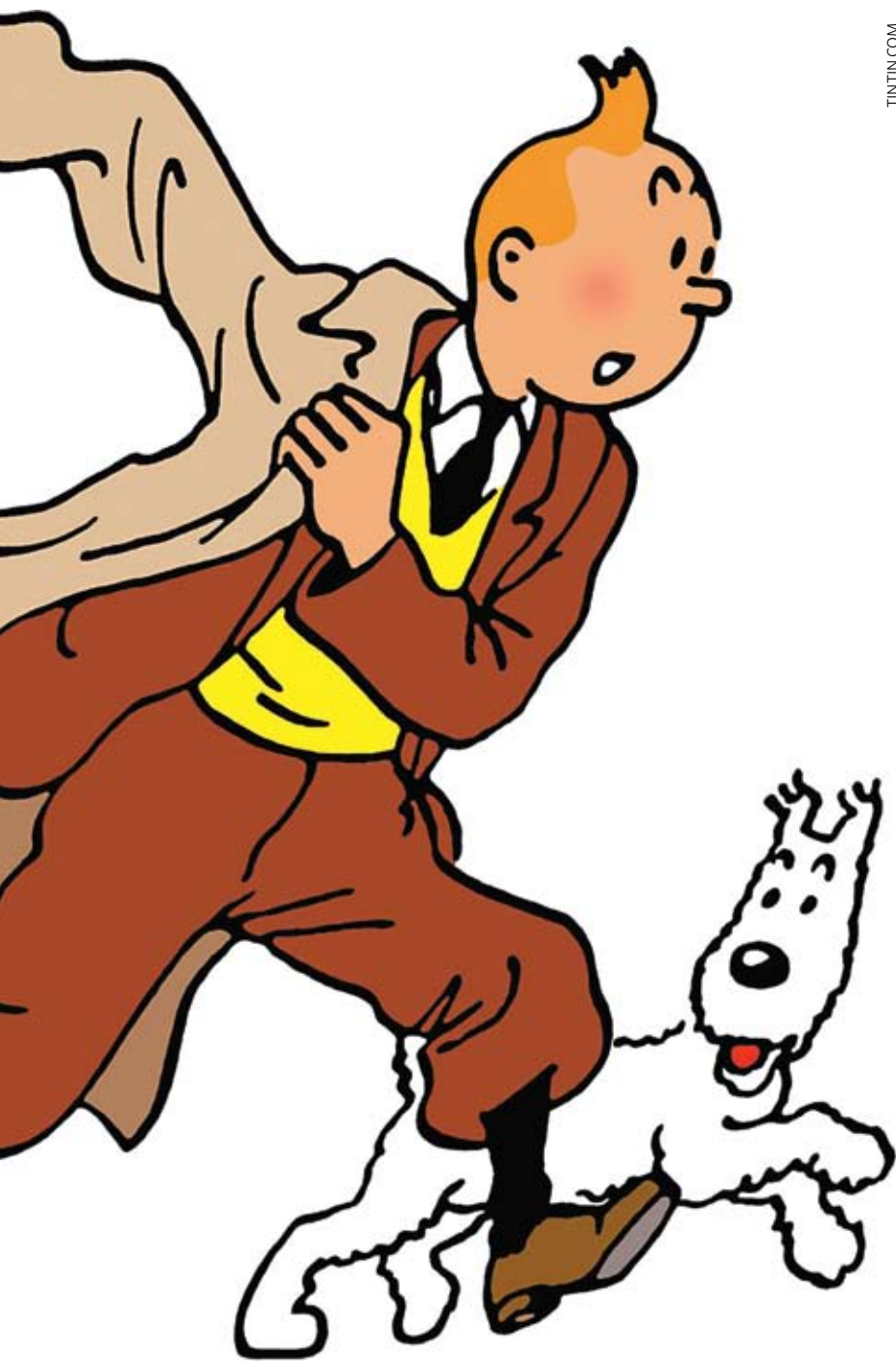
Hergé loomingut on põhjalikult uuritud, koostatud on eraldi teoseid koomiksi ühe kangelase, kapten Haddocki kasutatud vandesõnadest, koomiksi kaadrikompositsioonidest leitud hulgaliselt kuldloike reeglile vastavaid, analüüsitud koomiksites kasutatud kaubamärke, rasisemaatikat, lippe jne.

Eestis pole koomiksikunst küll nii populaarne kui läänes, ent selle žanriga tutvuse tegemiseks sobivad Tintini raamatud imehästi.

Populaarse koomiksi ning selle autori kohta leiab rohkem infot ametlikult kodulehelt www.tintin.com ja fännisaidilt www.tintinologist.org.



v ajakirjandus



TINTIN.COM

TEATMETEOS

Ühistranspordi põnev ajalugu **TRAMM, BUSS JA TROLL** TALLINNAS

Aare Olander
200 lk

225 krooni

Põnevad infot puu-
püsti täis raamat
ühistranspordi
ajaloost Tallinnas.
Huvitav lugemine
ennekõike tehnika-
huvilistele, ent tekst sisaldab põnevaid
seiku ka üldise eluolu kohta. Väärusliku
osa raamatust moodustavad pildid, mil-
lelt lisaks transpordivahendite muutumi-
sele võib aimu saada pealinna arengust.



AJALUGU

Trooja on lähemal, kui sa arvad...

HOMEROSE EEPSTE LÄÄNEMERE PÄRITOLU

Felice Vinci
382 lk

239 krooni

«Iliase» ning «Odüs-
seia» tegevuspaigad on
teadlastele pikka aega
arutlusainet pakkunud.
Felice Vinci asetab
maailma kuulsaimad eeposed hoopis
uude valgusse. Fakte üksikasjalikult ana-
lüüsid vädab autor, et Trooja ja Ithaka
asusid tegelikult Läänemere ääres ning
ka eeposte tegevus leidis aset siin, mitte
Vahemere kallastel.



ILUKIRJANDUS

Katastroofiraamat ja suhtedraama

PARV 1

Frank Schätzing
488 lk

295 krooni

Katastroof saab alguse
sealt, kust keegi ei oota
- merepõhja tillukestest
bakteritest. Maailma eri
paigus asuvad teadla-
sed üritavad sellele küll jälile saada, ent
paraku on nad samal ajal isiklike asjadega
piisavalt hõivatud, et mitte õigeks ajaks
jõuda. Umbes saja lehekülje jagu kärbitu-
na oleks raamat tunduvalt etem.





DVD

Intelligentne huumor

FRY & LAURIE

Briti koomi-kutepaari Stephen Fry ja Hugh Laurie (praegu tuntud dr House'ina) sketšid on teravmeelsed ja teistmoodi. Isegi kui mõni neist kultuurierinevuste tõttu kaugeks jääb, on need nauditavad kas või elegantse inglise keele pärast.



TARTU

Teadus kodumaa kaitsel

23.–27. septembrini Vanemuise kontserdimajas Interaktiivne näitus tutvustab teadus- ning tehnoloogiaaavutusi, mis seotud kaitsetemaatikaga. Päris tuumanupule vajutada ei saa, küll aga on vaatamiseks väljas robotid, minilennukid, spiooni-kaamerad ja sõdurivarustus. Huvilised saavad kaasa lüüa välilaatsareti tegevuses. Ja loomulikult saab teadajatelt palju küsida. Vt lisa: www.ahhaa.ee

TALLINN

Oma kohtu näitus

Maarjamäe lossis 31. oktoobrini Esimene kohtuteemaline näitus Eestis tutvustab kohtuvõimu ja õigusemõistmise ajalugu Eestis. Näha-katsuda saab vastavat atribuutikat talaaridest kohtulaudadeni, samuti tutvuda erinevate dokumentide ning salvestistega. Korraldajad usuvad, et kõik see aitab paremini mõista ka kaasaja kohtusüsteemi ning küllap neil on õigus.

ÜLE EESTI

Noorte leiutajate konkurss

31. oktoobrini Oodatakse kooliõpilaste geniaalseid ideid, mis aitavad elu paremaks muuta. Tingimused on lihtsad ja auhindu palju, nii et tasub mõtlemist. Rohkem infot leiad: www.archimedes.ee

TALLINN

Kolmepäevane öö

26.–28. septembrini Erinevates Tallinna paikades peetav festival keskendub kunstile, moele ja disainile, ent propageerib ka säästvat mõtteviisi ning pakub praktilist tegevust igas vanuses huvilistele. Programm ja lisainfo: www.disainioo.ee

Jaantatikad



13. septembril Tallinnas Admiraliteedi basseinis

Olemuselt meenutab üritus Tartu tudengipäevadelt tuntud isetehtud lennumasinade sõud. Reeglid näevad ette, et lendu alustatakse kuue meetri kõrguselt; masin ei tohi kaaluda üle 200 kg; tõsteseadet, jõuallikat ning salvestatud energiat kasutada ei tohi. Loomulikult ei lubata kasutada ka pärise lennumasinaid. Red Bull korraldab sarnaseid lennu-

päevi juba 1992. aastast alates, kokku on toimunud 70 sarnast päeva, Eestis peetakse üritust esmakordselt. Lennupäeva kaugusrekord, 59 meetrit, püstitati 2000. aastal.

Aastate jooksul on üritusel osalenud rase lehm, titega toonekurg, Cadillac, hiigelhomaar ja paljud teised. Osalejatele jagatakse enam kui veerand miljoni eest auhindu, nii et peaks tulema tihe rebimine. Oma lennumasinat küll enam registreerida ei saa, aga teistegi tehtu peaks põ-

taeva all



VÕIMAS HÜPE: Uskumatute lennumasinateme imelised õhulennud jõuavad esimest korda Eestisse. RED BULL

nev vaadata olema. 60 soovijast lubatakse septembri teisel laupäeval starti 40.

Korraldajad lubavad, et mõõtu võtavad muu hulgas üks korralik kitarr, hiiglaslik mobiiltelefon, musta värvi jõuline tualetipuhastaja, lõnga ketrav vokk, juustutükiga hiirelõks, kandikul lamav naine, A-Rühma kaubik, Mega Banaan, lendav bull, tõeline hevitort sünnipäevaks hevi-mehele, sigaheeringas ja palju muud põnevat. Kõikide osalejatega saab tutvuda aadressil www.lennupaev.redbull.ee

TALLINN

Noored ja vanad saavad kokku

6. septembril kell 11 Teaduste Akadeemia saalis Noored, kellele teadus ja eurovärk korda läheb, on oodatud osalema temaatilisel ümarlaul «Eesti noored Euroopa tead-
mistepõhises ühiskonnas». Vaata lisa-
infot: <http://www.enta.ee/fpeu/>

DVD

Stargate on kõvasti etem HÜPPAJA

Ulmekas, mis haukab natuke suurema tüki, kui katki hammustada jõuab. Teleportatiivsed noored tsillivad ja hängivad mööda planeeti, kade neeger tahab nende lõbu lõpetada.

Lõpp on lahtine, nii et ilmselt tuleb edu korral ka järg.



Mammutikütist saab revolutsioneer

10 000 EKR

Paras kompot ajalugu, kus segamini nahka riidetatud mehed ja päramiide ehitavad ülikud. Erieffektid üksikute möödalaskmistega, ent üldiselt täitsa nauditavad.

Natuke lapsik ja klišeelik, ent meelelahutusena igati vaa-
datav.



Igavapoolne õudukas VASTAMATA KÕNE

Noor naine, salapärsed surmad, väike tüdruk, mahajäetud haigla – klassikalised õudusfilmi komponendid klassikalises koosluses. Mis-
ki ei üllata, nii et ilmselt oled sa seda filmi juba vähemalt paar korda näinud.



Must kuld muutub punaseks VERI HAKKAB VOOLAMA

Eepiline (ja sestap pikk) film USA naftapuurija elust mõõdunud sajandi algul. Väga head osatäitmised ning probleemid, mis pisut teises võtmes ja mastaabis on aktuaalsed tä-
naseeni, teevad sellest väärt vaatamise.





Panen auhinnaks miljard dollarit sellele, kes leiutab naftale alternatiivi nii,

Esmaspäev		Osa- haaval	Kompo- nent	Rootsi lüh	Visual Editor	Omaette	Läm- mastik
Lindgreni tegelane							
Korduv kujund							Embrüo
Püha lehm					Alumii- nium		
Research Informa- tion Systems				Norra jalgpallur	Valjusti		
Inter- naatkool			Tegelane "Tasujas"				
Vee- sõidukid							
Loov tegevus						Ehk	
Rohu- pood						Kuu-reisi alguspunkt	Saksa linn
Filmi- lavastaja					Korras!		
Väävel Siberi katk		...- kohver			Näo- väljendus		
		Kalassupp					
Suurte õitega troopikapõõsas, meil ilutaim	Kõlkad	Eral- dunud	Germaa- nium	Tuppa sisene- mise ava	Pea osa		
					Sekund		
Sümptom						Mooli tähis	
						Kirjanik	
Võör- täht					Ting- märgid		Vetikas
					... Purje		
Paha ingl.k			Salvav pilge				Papüü- ruslaev
			Auk				Fort
Vene- pära- naisenimi				Vaikselt		Lendavad taldrikud	
				Side- sõna		Valuhüüe	
Laua- vabrik						Looja	
						Esimene täht	
Kõide		Austria domeeni- lühend			Tigu ingl.k		Man- chester United

RISTSÕNA: ARKO OLESK, FOTO: BULLS



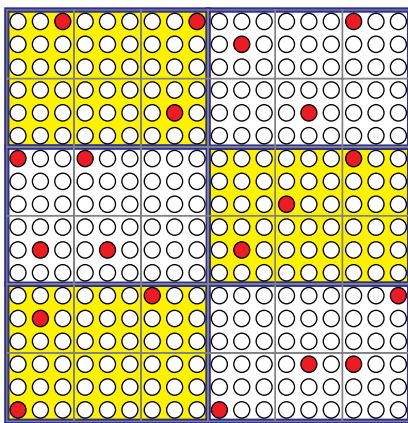
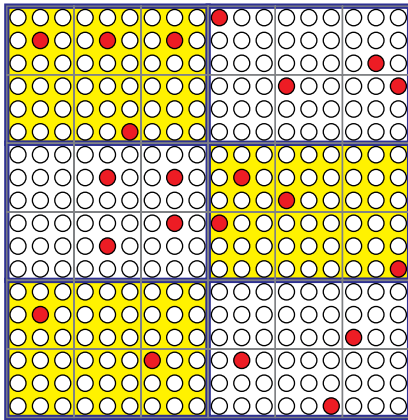
Sõnad läksid risti

Eelmise kuu ristsõna õige vastus oli «... Karlsson katuselt». Loosi tahtel võitis auhinna, Berndt Brunneri raamatu «Karud» Aimar Päike. Selle numbri ristsõna vastuseid ootame 17. septembrini kas e-posti aadressil vastus@t-klubi.ee või postiaadressil Tarkade Klubi, OÜ Presshouse, Liimi 1, Tallinn 10621. Loosiauhinna võitjale kingime raamatu «Relvad. Relvade ja turviste ajalugu piltides».

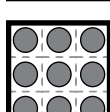
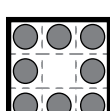
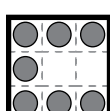
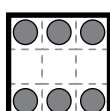
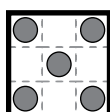
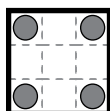
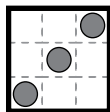
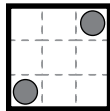
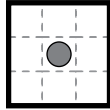


Täringusudoku

Paigutage kuus täringut ruudustikku nii, et üheski reas, veerus ega jämedama joonega ümbritsetud tükis ei asuks ühtki täringut rohkem kui korra. Mõned täringupunktid on ette antud. Täringud peavad olema samas asendis nagu spikris näidatud.

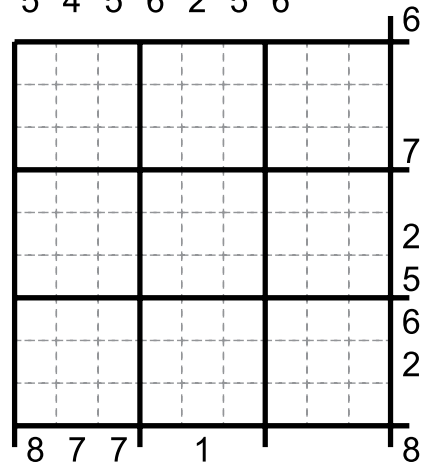
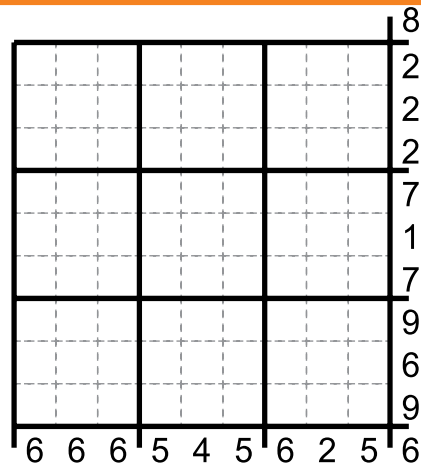
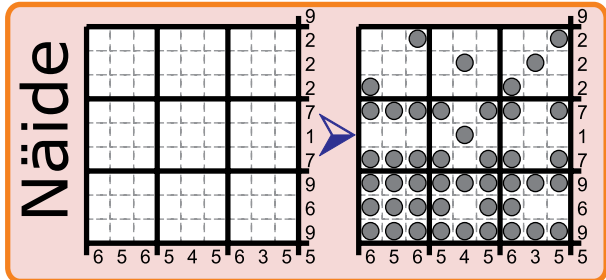


Spikker



Supertäring

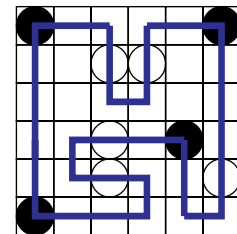
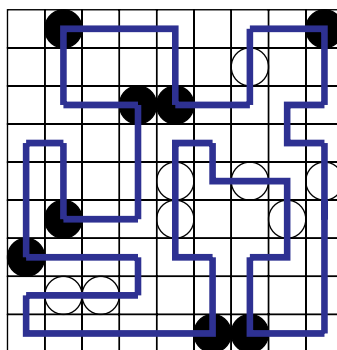
Paigutage täringutahud tabelisse. Numbrid näitavad, mitu täringutärnikest vastavas reas/ veerus/ diagonaalil asub. Täringud peavad olema samas asendis, nagu spikris näidatud.



Eelmise numbril
ülesannete
lahendus

1	6	3	4	2	5
4	5	2	3	6	1
5	2	6	1	3	4
3	1	4	2	5	6
6	3	1	5	4	2
2	4	5	6	1	3

5	1	8	2	6	7	3	4	9
4	7	3	9	8	1	6	2	5
2	6	9	3	5	4	8	1	7
7	9	4	6	1	3	5	8	2
1	8	6	5	4	2	9	7	3
3	2	5	7	9	8	1	6	4
8	3	1	4	7	9	2	5	6
9	5	7	1	2	6	4	3	8
6	4	2	8	3	5	7	9	1



AUTOR: RAUNO PÄRNITS

?!?

Uus ja uskumatu

NALJU



KAKS BIOLOOGI SATUVAD VÄLITÖÖDE KÄIGUS MAHAJÄETUD KAEVULE.

Uudishimulikult viskavad nad sinna väikse kivikese, et teada saada, kui sügav kaev on. Kuulda pole midagi.

Otsitakse suurem kivi ja visatakse seegi kaevu. Ikka ei midagi.

Biooloogid on ühel meelel, et vaja on midagi veelgi suuremat. Pärast pikki otsinguid naasevad nad kaevu juurde, vedades kurnatuna kaasa raudteerööbast. Nad vinnavad selle üle kaevu serva ja lasevad kukkuda, jäädes ise põnevusega mingitki heli ootama.

Mõne hetke pärast läheneb neile metsiku kiirusega üks kits. Korrakski peatumata sööstab ta pea ees kaevu. Biooloogid on hämmeldunud.

Veidi aja pärast astub nende juurde talumees, küsides, ega biooloogid äkki tema kadunud kitse kohanud pole. Mehed räägivad talle uskumatuna näiva loo kaevu hüpanud kitsest.

«Minu oma see küll olla ei saanud.» rehmab talunik. «Minu kits sõi siit tükki maad eemal ja oli raudteerööpa külge kinni seotud.»



LOOMAAED VAJAB GRISLIKARUDELE TALITAJAT NING PANEB LEHTE KUULUTUSE.

Laekub kaks avaldust: imekaunilt noorelt naisbioloogilt ning vanemalt meessoost bioloogilt. Loomaia direktor teab hästi, et metsikute karudega ei tule igaüks toime, seepärast viib ta mõlemad töösoovijad puuri juurde ja palub neil näidata, mida nad teha oskavad.

Seksikas naisbioloog astub puuri, võtab end väljakutsuvate liigutustega pesuni paljaks. Kõige suurem karu tuleb tema juurde ning hõõrub oma nina sõbralikult vastu neiu paljaid jalgu.

Vaimustunud loomaia direktor pöördub meessoost kandidaadi poole: «Noh, on teil sellele miskit vastu panna?»

«Otseloomulikult!» vastab too. «Aga koristage see karu sealt eest ära!»



K: MIS ON ÜHIST HUBBLE'I TELESKOOBIL JA HENNESSY X.O. KONJAKIL?

V: Mõlemad maksavad ropult palju ja teevad pildi uduseks.

Tõeliselt rasvased juuksed



Ligi 20 aastat tagasi märkas Ameerika juuksur Phillip McCrory, et juuksed käituvad käsnana ning imevad endasse nii vett kui ka õli. Nähes televiisorist uudislugu naftareostusest, viis mees kaks asja kokku ning valmistas naise vanadest sukkpükstest ning töö juurest toodud juustest veepuhas-ti. Leiutis osutus nii edukaks, et sellele andis oma heakskiidu NASA ning 1995. aastal anti välja ka patent nr 5453191.

Väidetavalt suudab kilogramm juukseid kahe minutiga enda külge haakida ligi kaheksa liitrit naftat. Juuksed saab seejärel välja väänata ning nii neid kui ka nende abil kogutud naftat uuesti kasutada. Samuti saab juuksed naftast puhastada spetsiaalsete seente abil. Ainuüksi USA juuksuritöökodades lõigatakse enam kui 150 tonni juukseid päevas, nii et toorainet peaks jätkuma.

Esmapilgul geniaalset ideed - likvideerida õlireostusi ning leida seda tehes juuksurisalongide jäätmetele praktiline lahendus - on aga mitmed keskkonnakaitsjad hoopis kritiseerinud. Nende sõnul võivad kemikaalid, millega tänapäeval paljud inimesed oma juukseid töötlevad, keskkonnale hoopis täiendavat kahju teha.

Kulupead kummarda ... kinnise ninaga

あなたのニオイは大丈夫?

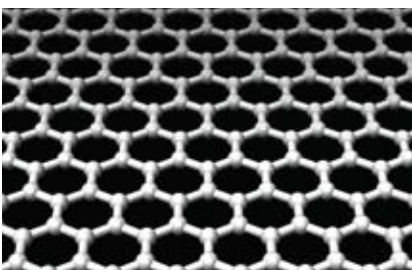


他人事ではない加齢臭の悩み...

Vananev Jaapani elanikkond on hädas nn vanainimeselõhnaga. Jaapanlased on nähtusele isegi omaette nime andnud: *kareishu*. Vananedes hakkab keha tootma teatud tüüpi rasvhapet, mis higistades läbi

naha väljub ja põhjustabki ebameeldivat lõhna. Loomulikult ei kavatse innovaatiline rahvas sellist asja taluda ja nüüdseks ongi turul erinevaid *kareishu*-tõrjevahendeid. Näiteks 200kroonine seep, mille koostis just seda lõhna peaks vältida aitama. Või lõhnastatud ülikonnad, mille kandja ei pea muretsema, et ta ümbritsevatele närvidele käib. Kõige laisemad haisukotid võivad aga närvida spetsiaalset nätsu, mis siis mõne aja pärast nahapooride kaudu head lõhna eritama hakkab.

Enam õhemaks minna ei saa



Cornelli ülikooli teadlased meisterdasid maailma kõige õhemate seintega õhupalli. Grafiinist palli sein on vaid ühe süsinikaatomi paksune, ometi ei pääse sellest läbi ükski gaas, isegi mitte heelium. Leiutisest loodetakse praktilist kasu samuti väikeste asjade juures, nt võib grafiitõhupalli kasutada DNA molekulide hoidmiseks, aatomite pildistamiseks ning erinevate mikrosensori-te valmistamiseks.

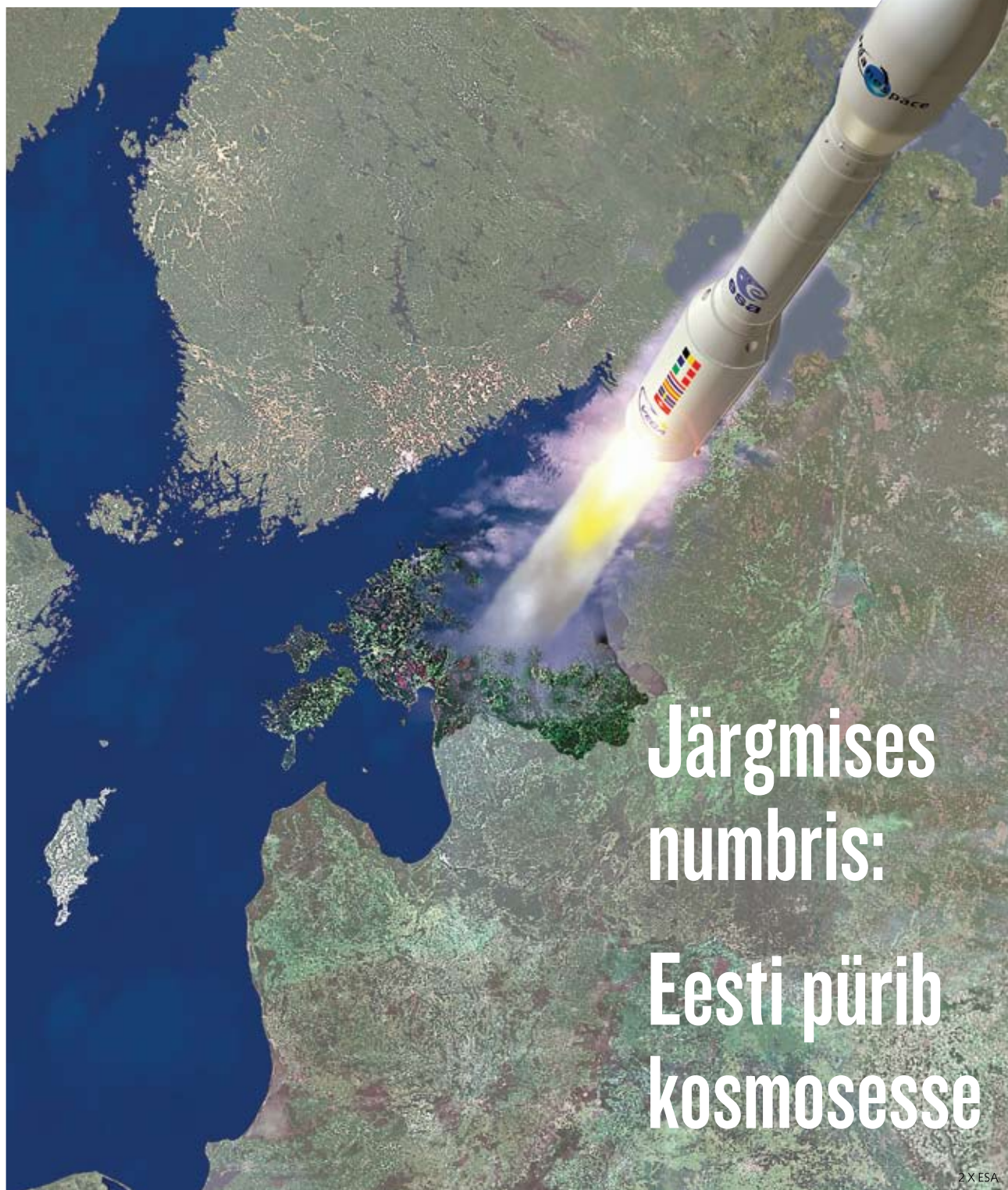
Lõhu taldrikuid, aga maksa

Mehed, kelle naised kodus nõusid lõhkuma kipuvad, saavad tänu Ronnie Yaricoli ja Katja Kublitzi ideele nüüd lõhutud nõude eest raha küsida. Nimelt on kunstnikepaar lagedale tulnud automaadiga, mis lubab purustada vastavalt sisestatud rahahulgale meelepärase serviisieseme. Masin meenutab lennujaamades levinud maiustuseautomaate ning kannab lustakat nime Anger Release Machine (e. k. viha vallandamise masin).





TARKADE KLUBI



Järgmises
numbris:
Eesti pürib
kosmosesse

2 X ESA



Kas sa leopardi märkasid? Uus Passat CC. Olles seda näinud jääb muu märkamatuks.

Uus Passat CC – sportliku dünaamilis, sedamai mugavus ja kergele sõitmisel stiilne diivan. Auto, mille unikaalne sportlik kujundus tekitab inimestel igas sõidusituatsioonis armastuse inimeses. Ole ettevõtlik – sinu Passat CC võib saada kassilõikajate kaardikarjool.



Das Auto.

Škoda Auto
Tallinn
Müüjateks on 6
tel 671 6777

Škoda Auto Eesti
Tallinn
Pöytätoimik on 252
tel 690 8100

Škoda Auto Eesti
Tartu
Aurika 101
tel 690 3640

Škoda Auto
Pärnu
Koolihoon 66
tel 447 6100

Škoda Auto
Viljandi
Tallinna tn 45
tel 436 6347

Škoda Auto
Jämsä
Narva mnt 143
tel 690 8210