



Robot kõndis ahvi mõtete jõul

Läbimurre ajusignaalide tõlkimises töötab abi halvatud inimestele



TARKADE KLUBI



**Tätoveeringute
ilu ja valu**



**Münditeadlane
Ivar Leimus teab
rahast kõike**



**Elu tasub otsida
neilt planeetidelt,
kus maa väriseb**



Kuidas ta seda teeb?

**Trikimeeste mustkunsti taga
on osav meelte petmine ja
peen psühholoogia**



**Ajalugu: vastsündinud vabariik
saksastamise surve all**

Igamehe allveelaev



MINU, ESIMESEST SILMAPILGUST



NOOD uued Leon FR mudelid: 170 hj TDI ja 200 hj TFSI (ka DSG-ga) Vihre? Sile vali Leon Cupra 240 hj!

Leon Reference 1,6 vaid 234 990.-

Leon Reference 1,9 vaid 265 990.-

Leon Reference 12 990.- ja Stylance 22 980.- soodsamalt!

Stiil. Jõud. Kiirus.

Volkswagen-kontsarni Audi-Brand Groupi afilialik SEAT FR-mudelivalik on kombinatsioon stiilsest disainist, jõust ja juhitavusest. Sula teega õhte.


SEAT
auto emoción

Tallinn / Tartu / Rakvere / Viljandi / Pärnu / Narva / Haapsalu / Kärsakvere

www.seat.ee

Modelid: Leon Reference 1,6 170 hj TDI, Leon Reference 1,9 200 hj TFSI, Leon Cupra 240 hj, Leon Stylance 12 990.-, Leon Reference 12 990.- ja Stylance 22 980.-



TARKADE KLUBI

5 Mis on vaataja silmades?

Peatoimetaja veerg

8 Küsimused-vastused

Kuidas maiad punast värvi said? Kas hobused tohivad juua merevett? Kuidas leitakse telesaate vaatajate arvu? Kuidas raketid Kuu pealt tagasi saavad? Ekspertid vastavad.

RADAR

10 Preeriarohi pürib uue põlvkonna biokütuseks

12 Arvuti õppis aru saama koerte haukimisest

12 Trummeldavad piisad võivad energiat toota

13 1000 inimese geenid saavad kirja

14 Süstik saab paberist koopia

14 Vananemine rahustab Lähis-Ida kriisikoldeid

15 Henrik Roonemaa tehnoloogiaaudised Ärimehed kipuvad ilmaruumi

16 Tõnu Korroli autouudised 27 000 uue auto eest

18 Piltuudis

Nutikas tuulelohe veab kaubalaeva üle ookeani

KOLUMNID

20 Selle statistika puhume ümber Ben Goldacre

21 Universumit suunavad tillukesed jõud Tiit Kändler

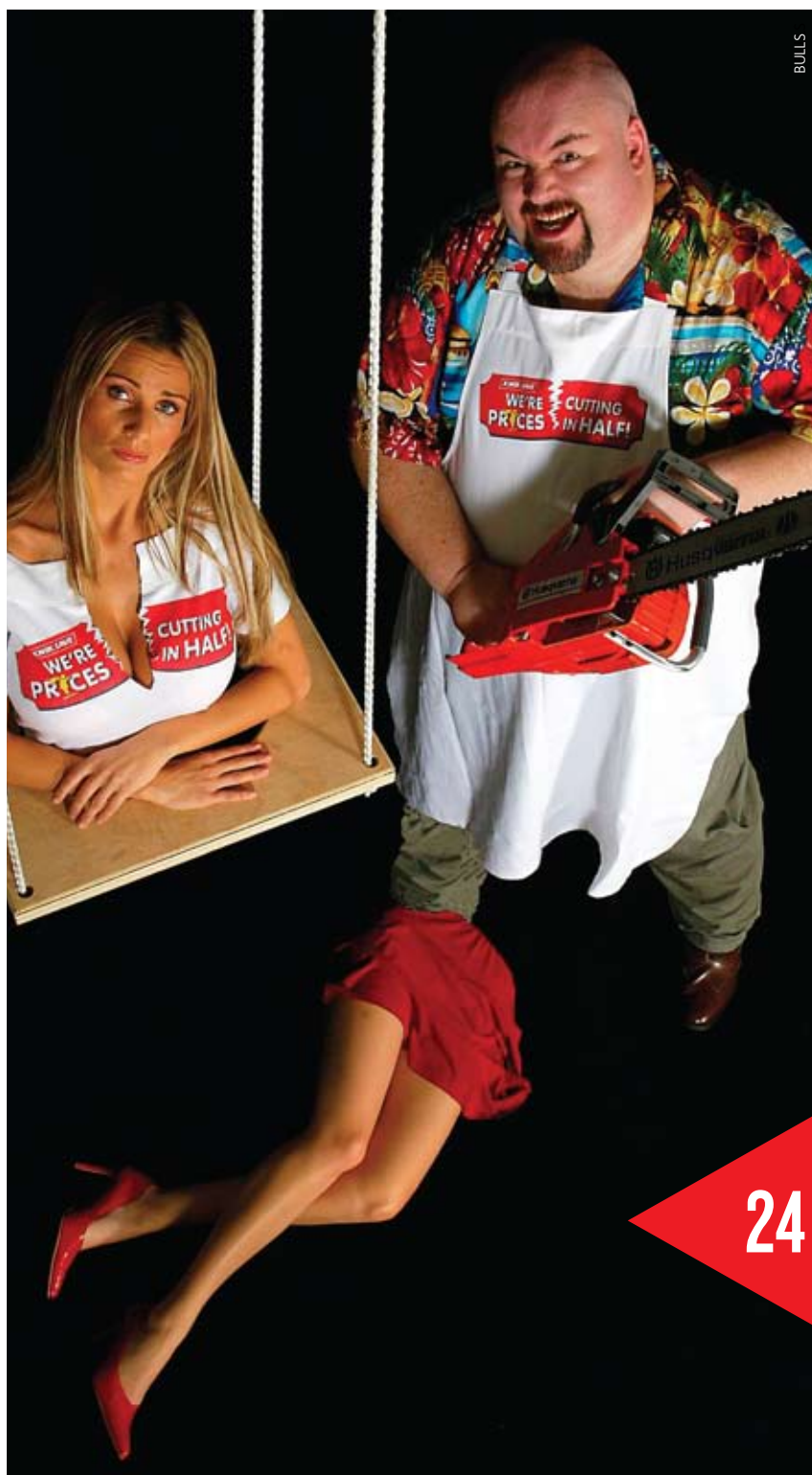
22 Kliimapoliitika kõõgipool Marek Strandberg

PIKAD LOOD

24 Trikimeeste saladuste võti?

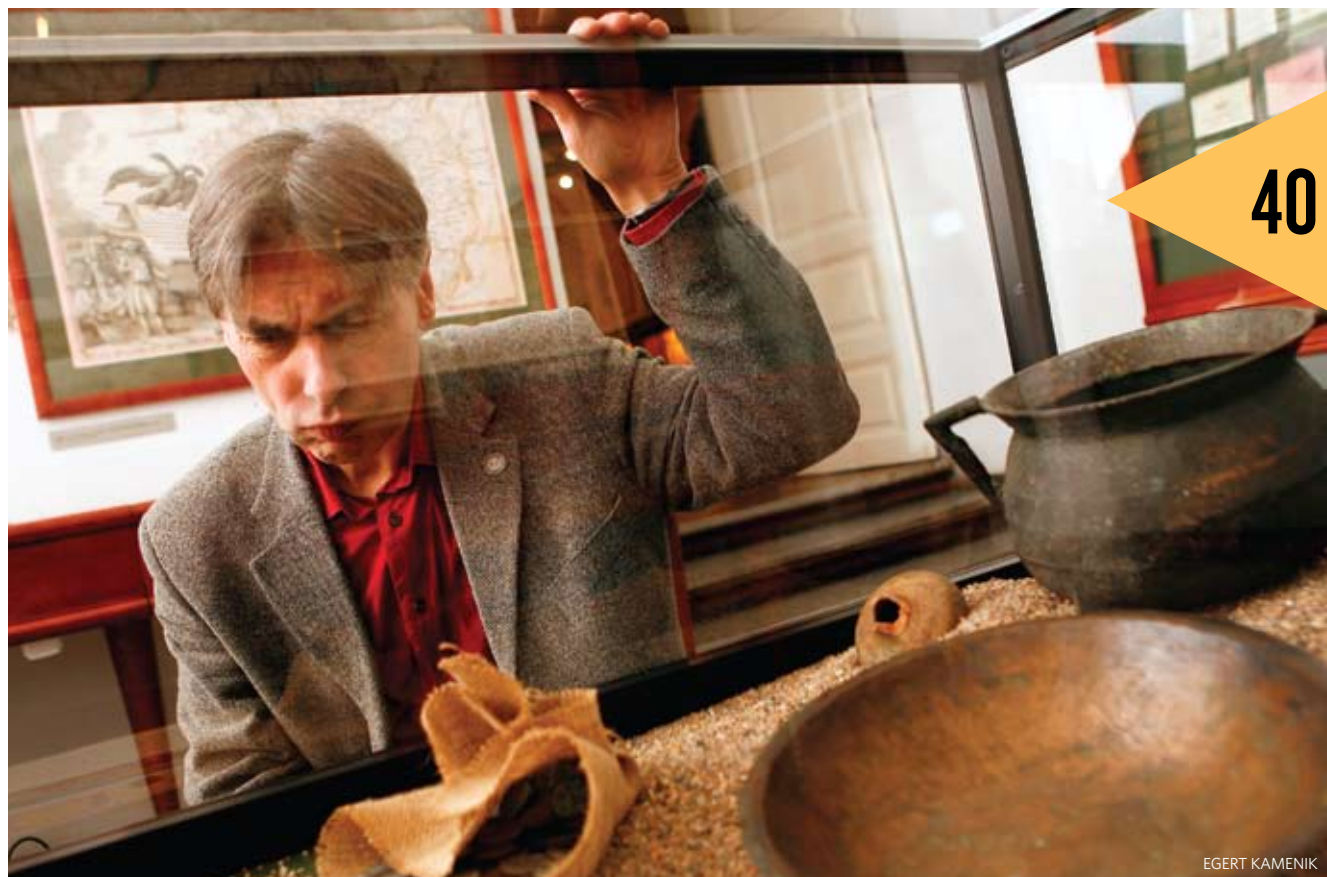
Vaataja peas

Mustkunstnike salapärases maailmas ei valitse sugugi teistsugused loodusseadused kui lihtinimeste omas. Kogu maagia taga on rida kavalaid trikke meie meeltega.



BULLS

24



EGERT KAMENIK

34 Elu vajab kõikuvat jalgealust

Maavärinaid tekitav laamtektoonika võib olla määrav tegur, mis sunnib elu arenema - nii Maal kui kaugedel planeetidel.

40 Persoonilugu

Ivar Leimus suudab tuhmunud hõbedatükist välja võluda pikki lugusid ajaloo ja kultuurist.

46 Looduskaitse võitjad ja kaotajad 2007

Maailma Looduse Fondi ülevaade eelmise aasta õnnestumistest ja tagasilöökidest.

48 Ahvi aju jõul liikuv robot töötab abi halvatuetele

Ahv kõndis USA-s, robot Jaapanis, kuid signaalid tulid vaid ühest kohast - ahvi ajust.

52 Millal valmib universaalne gripivaktsiin?

Mõne aasta pärast pole loodetavasti enam tarvis iga-aastast gripisüsti.

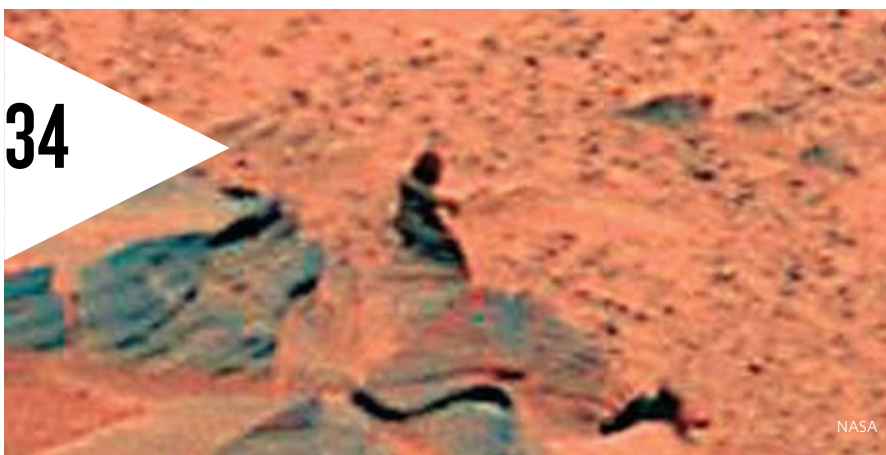
54 Kuidas ülijuhtivus (mõnele) selgeks sai

50 aasta eest taipasid kolm teadlast, mismoodi elekter teinekord takistusetu liigub.

58 Protoni laboratoorium: Värviline purskkaev katseklaasis

Uurime, kuidas toimivad koos vaakumi jõud ning gaaside lahustuvus.

34



NASA

60 Ajalugu

Vastsündinud riik sakste kannal. Eesti Vabariigi esimesed eluhood.

64 Sõjamasin

Goliath - esimene lahingurobot?

KUIDAS?

66 Tätoveeringud ehivad nii retsidiviste, jäämeest kui koolitüdrukuid

70 Igamehe allveelaev

72 Pekingi tuvid jäävad tänavu laskmata

74 Voodi diskori, arsti ja kodukinoga

75 DNA lahendas esimese mörva 20 aastat tagasi

REVÜ

76 Raamatud

78 Kuhu minna

80 Mida vaadata

MEELELAHUTUS

80 Ristsõna

81 Loogikaülesanded

82 ?!?

Naljad. Uus ja uskumatu.



Mis on vaataja silmades?



ARKO OLESK,
peatoimetaja

Loodetavasti ei riku teadmine, et illusionistide pakutav ongi see, mida nimi väidab – paljas illusioon – kuidagi seda emotsionaalset naudingut, mida üks hea mustkunstietendus tuua võib. See on meelelahutus ning suur osa mustkunstnikest tunnistab seda ka ausalt.

Kuulus ulmekirjanik Arthur C. Clarke on kirja pannud kolm omanimelist seadust. Neist viimane ütleb: mis tahes piisavalt arenenud tehnoloogia on maagiast eristamatu. Loomulikult ei pea ta sellega silmas seda, et kusa-gil eksisteerib midagi üleloomulikku, vaid hoopis seda, et kui tahes imepärane mingi seadeldis välja näeb, ikka ja alati on selle taga vägagi reaalne tehnoloogia ning seda on ta veenvalt demonstreerinud ka oma raamatuis, kus kõik ulmeline tugineb neile teaduse võimalustele ja piiridele, mis meile teada.

Seda, et maagia pesitseb meie peades, mitte illusionisti kätes, kirjutab ka Tarkade Klubi seekordne kaanelugu, mis vaatleb lähemalt mustkunstnike trikke ja tegemisi. Selgub, et meid on üllatavalt kerge petta ning mitte alati pole inetrikkide taga arenenud tehnoloogia. Piisab ka psühholoogia ning meelte toimimise heast tundmisest ja mõlema nõrkuste (mis evolutsiooni käigus või tavaelus võivad olla hoopis tugevused) ärakasutamisest.

Loodetavasti ei riku teadmine, et illusionistide pakutav ongi see, mida nimi väidab – paljas illusioon – kuidagi seda emotsionaalset naudingut, mida üks hea mustkunstietendus tuua võib. See on meelelahutus ning suur osa mustkunstnikest tunnistab seda ka ausalt, pretendeerimata kuidagi imevõimete omamisele. Pigem on paljud neist, alates legendaarsest Harry Houdinist, aidanud kaasa kõiksugu petturite päevavalgele tirimisele, paljastades varjatud mehhanisme, mille abil inimesi ninapidi veeti.

Eks oma rolli mängib seegi, et paljud meist tahaksid tegelikult imedesse uskuda. Seda tõestab ju ka hiljutine kõmu ühe NASA kulguri tehtud foto ümber, millelt justkui paistaks kaljunukil istuv inimkuju (vt kõrvalolevalt leheküljelt). Skeptikud näevad sellel pildil lihtsalt varjus oleva kivi tagakülge, leidub aga neidki, kelle arvates on tegu kindla tõendiga Marsi rohelisest mehikestest. Ehk mäletate, Vikingi kosmosesondi tehtud kuulsa fotoga «näost» Marsil oli sama lagu, andes alust arvukatele vandenõuteooriatele.

Siiski on nii, et kõik, mida me elu võimalikkusest teame, viitab sellele, et kui Marsilt on midagi võimalik leida, siis parimal juhul on need mõned väga vastupidavad bakterid. Maad ja Päikesesüsteemi uurides hakkavad teadlased järjest lähemale jõudma mõistmisele, mida siis ikkagi elu tekkimiseks ja arenguks vaja on. See aitab omakorda välja peilida neid kaugeid planeete, mis tulevikus elu olemasolu aspektist lähemat uurimist väärivad. Ka sellest saate meie seekordsest numbrist lugeda.

Ja lõpuks veel üks hea uudis – tänu sõlmitud lepingutele saame alates sellest numbrist teieni tuua parimaid lugusid New York Timesi teaduslisast ning maineka ajakirja Nature uudisveergudelt. Nii saame Eesti lugejale eesti keeles pakkuda maailma teadusajakirjanduse tipp-taset. Sellest numbrist saate lugeda roboti ja ahvi koostööst, ülijuhtivuse ajaloost ning võimalusest, et peatselt suudab üks vaktsiin kaitsta meid kõigi gripitüvede eest.

A Olesk



**TARCADE
KLUBI**

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, Sander Kingsepp, Tiit Kändler, Alo Lõhmus, Rauno Pärnits, Villu Päärt, Marek Strandberg, Indrek Tulp, Martin Välik

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

VALJAANDJA

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.

IGALE

TARKADE
KLU

594 KROONINE KI

Vormista kindlasti Tarkade Klubi tellimus, sest siis saad aasta jooksul koos ajakirjadega tervelt **kuus DVDd BBC kvaliteet-dokumentaalidega** ajaloost, loodusest ja tehnikast. Filme saadame ainult tellijatele – jaemüügis olevate ajakirjade vahel edaspidi enam filme pole.

Kõigile, kellel on kehtiv Tarkade Klubi periooditellimus või otsekorraldusleping, saadame aasta jooksul järgmised filmid:

Jaauaris – «Walking with Beasts»

Film viib meid eelajaloolisele safarile aega, mil dinosaurused olid välja surnud ning imetajad vallutasid maakeri. Näeme evolutsiooni kõige hämmastavamaid eksperimente kõndivast vaalast ja kassisuurustest hobustest mõõkhambulise tiigri ja hiiglaslike röövlindudeni.

Märtsis – «Top Gear Winter Olympic Special»

Ülimenuka autosaate tegijad esitlevad oma nägemust taliolümpiamängudest, kus sportlaste asemel panevad end proovile inimese neljarattalised sõbrad. Läbi proovitakse laskesuusatamine, iluuisutamine, slaalom, jäähoki ja palju muudki.

Mais – «Ballad of Big Al»

Big Al oli suur lihasööja hiidsisalik allosaurus, kes elas 145 miljonit aastat tagasi. Tema peaaegu täieliku luustiku leidsid teadlased Põhja-Ameerikast. Luustiku põhjal taastasid nad, kuidas Al elas ja suri.

Juulis – «Walking with Cavemen»

See lugu algab Ida-Aafrikas, kus esimesed ahvid õppisid kahel jala kõndima. Film räägib lugu meist kõigist – kuidas tänu paljudele eri omadustele arenesime nendeks, kes me oleme täna, ehk maailma domineerivaks liigiks.

Septembris – «Animal Games»

Kes on loomariigis kõige kiiremad ja tugevamad? See selgub neil mängudel, kus kuuel olümpiaalal astuvad võistlusse imetajate, lindude, putukate, roomajate ja kalade parimad esindajad.

Novembris – «Walking with Monsters»

Ka enne seda, kui Maa vallutasid hiidsisalikud, kubises planeet elust ja fantastilistest olenditest. Film püüab esmakordselt toonast olustikku taastada ja näitab meile teiste seas kahetonist röövkala, kes käis kütimas ka kuival maal, ning neljameetrist meriskorpionini.

BBC

kvaliteetdokumentaaliid on eestikeelsete subtiitritega.

Ajakirja tellimus maksab 399 krooni aastas või otsekorraldusega 33 krooni kuus.

Tellija saab aasta jooksul 12 ajakirja (hind kioskist ostes 478.80 krooni) ja kuus DVDd (hind poes 594 krooni) - kokku kaupa enam kui 1000 krooni eest!

Tellides võidate üle

63%

Ajakirja tellimiseks:

- helista 660 9797
- saada e-kiri aadressil levi@presshouse.ee
- mine kodulehele <http://www.telli.ee>
- postita ajakirja vahel olev kupong

telli.ee

HEAD AJAKIRJAD
HEA HINNAGA





BI TELLIJALE NGITUS!



Tarkade Klubi - kuidas maailm töötab?

Tarkade Klubi on populaariteaduslik ajakiri, mis selgitab, kuidas toimib meid ümbritsev - alates universumist kuni inimkeha ja -vaimu ning igapäevaste tarbeesemeteni välja. Hoiame silma peal uuematel teaduse- ja tehnikaavutustel, Eesti teadlaste tegemistel, vastame lugejate küsimustele ja loomulikult ei puudu ka pikemad lood teadusest ja tehnikast. Ajakiri on suunatud teadmishuvilistele inimestele.

K & V



K Kuidas tegid muistse Ameerika maiad punast värvi, millega värvisid oma templeid ja ehitisi?

TRIIN LAIVERIK

V Juba eesti keeleski on selle kohta üht-teist lugeda Lynn V. Fosteri raamatus «Muistsete maiade maailm» (Tänapäev, 2006).

Sealt saab lugeda järgmist:

On piisavalt tõendeid, et mõned hooned värviti punaseks või kreemjaks, lisades krohvile raudoksiidi või orgaanilisi aineid. Välisseinale ei pea krohv ilmastikule kaua vastu, seepärast pole ka meie ajani kuigi palju säilinud (lk 334).

Maia keraamika keemiline analüüs on näidanud, et viskoossuse tagamiseks vaiguga, näiteks kopaalvaiguga, segatud värve valmistati spetsiaalsetest saviliikidest (kollane, sinine, valge

kaoliin), söest (must) ja raudoksiididest (punane raudläik, kollane ja pruun limoniit). Vahendeid, millega maia kunstnikud ja kirjutajad värve pinnale kandsid, on sageli kujutatud otse vaasidel. Kunstnik hoiab tavaliselt ühes käes pintslit ja teises poolikust merikarbist värvipotti. Merikarbi sile sisepind sobis hästi värvide segamiseks ning veekindel karbisein tagas värvi kaitse vee eest (lk 432).

Maiad kasutasid väga paljusid looduslike riidevärve. Indigost sai tumesinist, viigikaktustel parasiteerivast košenillitüst aga punast värvi. Hispaanlased olid mõlemast värvist vaimustuses ja hakkasid nendega kauplema. Euroopas oli eriti hinnas košenill – isegi brittide punased mundrid olid sellega värvitud –, kuni XIX sajandil astusid selle asemele aniliinvärvid. Vaikses ookeanis elavast meriteost saadi purpurvärvi. Siilsesalpiinia muutub pärast raiumist vees leotatuna punaseks, veripuust, mida hiljem Belize'i hõivanud britid ohtralt kasutasid, saab mustjaspurpurset värvi (lk 436).

Kokkuvõtteks: maiad kasutasid punase värvi saamiseks anorgaanilistest ainetest rauaoksiide (ja minu teada ka ookermuldadid), orgaanilistest ainetest aga loomorganismidest košenillitüst ja meritigu ning taimedest siilsesalpiiniat ja veripuud.

TARMO KULMAR, TARTU ÜLIKOOLI VÖRDLEVA USUTEADUSE PROFESSOR

K Kuidas saadakse teada või arvu-tatakse saadete vaatajate arvu?

ELEN PALLO

V TNS Emor mõõdab telesaadete vaatavust Eestis telemõõdikute abil. See tähendab, et üle Eesti on 275 peresse (kus on kokku 610 inimest) paigaldatud telemõõdikud, mis on videomaki suurused seadmed ja mõõdavad sekundi täpsusega, kas teler mängib ja mis kanalit vaadatakse. Pereliikmete ülesanne on vajutada mõõdiku puldil olevat endanimelist nuppu siis, kui ta hakkab telerit vaatama, ja ka siis, kui vaatamise lõpetab. Mõõdikud salvestavad kõik

KUU KÜSIMUS

Mis juhtub h

K Kas loomad, näiteks hobused ja lehmad, saavad juua merevett? Kui nad ei või, siis kuidas nad teavad, et ei või?

KAIRI

V Kui arvestada sõna-sõnalt küsimusega, siis saavad küll, aga neile tekib sellest samasugune kahju nagu inimeselegi ning teistele imetajatele, kes joovad merevett. Nimelt on organism võimeline vett omastama kas hüpotoonilise või ideaalses variandis isotoonilise lahuse kujul (osmoos-vesi liigub madalama soolsusega lahusest kõrgema soolsusega lahuse suunas). Merevesi on aga liialt soolane ehk hüpertooniline ja seetõttu tõmmatakse rakkudest vesi välja ning organismi vaevab veel tugevam veetustumine. Samal põhjusel ei rahulda me väga magusat siirupivett juues oma organismi veevajadust. Seega vastus oleks, et hobune ei tohiks juua merevett. Minu andmetel hobune ei joogi, sest ta tunneb lõhna järgi ära, et see ei ole joogivesi.

KALMER KALMUS, EESTI MAAÜLICOOLI VETERINAARMEDITSIINI JA LOOMAKASVATUSE INSTITUUDI SUURLOOMAKLIINIKU PEAVETERINAAR-ARST

andmed ja meie arvuti helistab öösel neile, tõmmates sealt ära andmed eelmise päeva kohta. Need pered moodustavad Eesti nn minimudeli – seega on seal täpselt vajalikul hulgal tallinlasi ja mitte-eestlasi, aga ka näiteks vajalikul hulgal peresid, kellel on kaks või kolm telerit või kelleni jõuab telepilt digi-TV kaudu jne.

Vastavus minimudelile võimaldabki meil laiendada nende pereliikmete telerivaatamist kogu Eesti peale, arvestades asjaolu, et teleuuringus osalevad pereliikmed alates neljandast eluaastast.





Mis vaevab sinu südant?

Hobused, maiad, teleri vaatamine ja kosmoseraketid olid meie seekordsete küsijate südamel. Toimetuse otsustas kuu auhinna, Richard Overy raamatu «Diktaatorid» anda Kalev Helile. Värsked küsimused levinud müütide, põnevate loodusnähtuste ja teaduse telgitaguste kohta on endiselt oodatud e-posti aadressil kysimus@t-klubi.ee. Toimetuse soovikaks osutunud küsijat premeerime teosega «Eestimaa rüütelkonna vapiraamat».

Hobusega, kes kustutab janu meres?



TUBLI LONKS: Merevesi on hobustele sama hukatuslik kui kõigile teistele loomadele. Järvest võib aga janu täis juua küll.

Näiteks kui keskmiselt vaatas ühes minutis saadet «Tantsud tähtedega» 30,1% uuringus osalejatest, siis laiendatuna Eesti elanike peale teeb see ca 389 000 eestimaalast, sest nelja-aastaseid ja vanemaid eestimaalasi on kokku 1 290 403.

PEETER TEEDLA, TNS EMORI PROJEKTIJUHT

K Kuidas saavad kosmoseraketid tagasi näiteks Kuu pealt? Me oleme näinud, kui palju jõudu on vaja, et kosmosesse sõita, aga kuidas nad sealt tagasi saavad?

KALEV HELI

V Kuu pealt on startimine lihtsam ja läheb vaja vähem kütust, sest Kuu gravitatsiooniväli on nõrgem (tõmbab asju nõr-

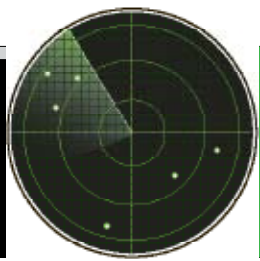
gemalt enda poole kui Maa). Kütus tuleb siiski endal Maa pealt kaasa võtta ja sellega lihtsalt arvestatakse raketi ja kuumooduli projekteerimisel. Tõtt-õelda on Kuu ainus taevakeha, kust on vaja olnud tagasi startida suure massiga moodulitega, kuna inimesed on seal sees.

Et mahutada kuumoodul ja sealhulgas tagasitulemiseks vajalik kütus, kasutati kõige võimsamat kanderaketti Saturn V (tuntakse ka nime all Moon Rocket, siiaamaani kõige võimsam teenistuses olev/olnud kanderakett: 3 astet, kõrgus 110,6 m, mass 3000 t, suudab Kuu orbiidile toimetada 47 000 kg).

Kuumoodul koosnes kahest osast, millest üks komponent jäi Kuu orbiidile. Maandur laskus Kuu pinnale ning hiljem, pärast starti, ühines orbiidil olnud komponendiga, et alustada tagasiteed Maa poole.

SILVER LÄTT, TÜ EFTI KVALITEEDIJUHTIMISE JA METROLOOGIA TÖÖRÜHM





RADAR

Preeriarohti pürib uue põlv

TEKST: ARKO OLESK

Kui viimasel ajal on biokütuseid järjest enam süüdistatud hoopis keskkonnavaenulikkuses, siis etanooli tootmine ühest Ameerikas levinud rohttaimest lubaks hoobilt jagu saada mitmest biokütustele süüks pandud probleemist.

Ameerika rohtlates kasvav vitshirss (*Panicum virgatum*) annab tagasi viis korda rohkem energiat, kui tema kasvatamisele kulub, selgub äsjasest USA põllumajandusministeeriumi uuringust. Vitshirsist etanooli (ehk piirituse) tootmine ja kütusena kasutamine paiskab atmosfääri 94 protsenti vähem kasvuhoonegaase kui bensiniga sõitmine. Näiteks maisist aetava biokütuse puhul on see võit vaid 22 protsenti.

Vaade kogu elutsüklile

Võimalusest kasutada vitshirsisi ning teisi sarnaseid rohttaimi biokütuse tootmiseks on räägitud kaua, kuid geneetik Ken Vogeli juhitud põhjalik uurimus oli esimene, mis kuue aasta jooksul selgitas välja vitshirsi põllumajandusliku kasvatamise kasud. Muu hulgas jälgisid nad igas etapis lisanduvaid energiakulusid, näiteks saagi koristamisel ja tehasesse transportimisel kulutatud bensiiniliitrite hulka.

«Arvestasime isegi seda energiahulka, mis kulub külvatavate seemnete saamiseks,» selgitab Vogel. «Seda pole varem tehtud.»

«Etanooli tootmiseks vitshirsist kulub vähem energiat kui selle tootmiseks maisist,» võttis Vogel tulemused kokku. Seda ka seetõttu, et vitshirsi puhul saab kütuseks ajada terve taime, maisist aga ainult seemned.

Vitshirsi head näitajad peaksid rahustama ka neid kriitikuid, keda praegu Põh-

ja- ja Lõuna-Ameerikas käiv biokütuste, peamiselt maisist ja suhkruroost tehtava autokütuse buum rahutuks teeb. ÜRO on hoiatanud, et kuigi taime-dest piirituse ajamine ja selle kasutamine autokütusena võib vähendada õhku paisatavaid kasvuhoonegaase, on sellel ka varjuküljed.

Nimelt hakkavad kütuseks mõeldud taimed konkureerima põllumaa pärast toidutaime-odega ning kui viimased kaotajaks jäävad, ähvardab maailma vaesemaid elanikke nälg. Praeguse autodehulga

Lisaks on vitshirss mitmeaastane ning see on omakorda hea pinnasele, sest iga-aastane künd tähendab vältimatult ka mullakihi õhenemist ja lõpuks maa viljatuks muutumist.

kütusenälja rahuldamiseks on põlde ilmselgelt liiga vähe, aga uute rajamine näiteks vihmametsade maharaiumise läbi on väga keskkonnavaenulik.

Ohtralt vaba pinda

Vitshirss kasvab vähenõudlikel aladel, kuhu muidu pole mõtet põldu rajada, seega ei võistle ta põllupinna pärast toidutaime-odega. Rohklaavarusi on USAs aga veel küllalt.

Lisaks on ta mitmeaastane erinevalt maisist ja teistest praegu kasutatavatest taime-dest ning see on omakorda hea pinnasele, sest iga-aastane künd tähendab vältimatult ka mullakihi õhenemist ja lõpuks maa viljatuks muutumist.



BENSIINI ASEMEL:

Vitshirss võib Ameerika biokütusetööstusse tuua keskkonnasõbralikuma pöörde. Praegu peamiseks tooraineks oleva maisi (foto üleval paremal) kasutamine pole ekspertide hinnangul eriti mõistlik. 2 X BULLS



konna biokütuseks



Teadlased loodavad, et aretustöö ja väetistega suudetakse vitshirsi kasulikkust veelgi suurendada.

Cornelli ülikooli ökoloogia ja põllumajanduse professor David Pimentel seadis siiski kahtluse alla Vogeli arvutuste selle osa, mis puudutab eta-

nooli tootmist. Vogel eeldas, et selleks kasutatakse tehnoloogiat, mis suudab hõlpsalt eraldada taimes suhkru ja tärklise, mis on vajalikud etanooli tootmiseks, ning taimerakkudele tugevuse andva kiudaine ligniini.

Seejärel põletatakse tootmisjäätjana tekkiv ligniin ära, mille käigus omakorda vabaneks energia, mille abil tehist käigus hoida. Sel kombel ei sõltuks etanooli tootmine fossiilkütustest.

Sellised tehnoloogiad on hetkel alles arendamisjärgus, kuigi ekspertide sõnul kohekohe valmimas. Praegu kasutatavad tehnoloogiad on energiamahukamad ning tekitavad rohkem jäätmeid.

KOMMENTAAR

Eestil omad imetaimed

Eestis ja nii kaugel põhjas vitshirss ei tööta. Seda on katsetatud näiteks Norras ja Eestis ei tasu selle peale energiat kulutada. Looduslikest rohttaimedest on meil tõenäoliselt perspektiivikaim päderoog, mida Soomes kasvatatakse juba enam kui 20 000 hektaril. Aeg-ajalt kerkib esile imepäraseid taimi üle maailma, aga paraku valitsevad looduses omad seaduspärasused ja üks neist on see, et taimed on kohastunud oma keskkonnatingimustega ja neid ei saa sellest väga kaugele välja tuua. Kellelegi ei tule ju mõttesse hakata Eestis banaane kasvatama.

Eestis on sooja tootmiseks kindlasti mõistlikum kasutada heintaimi. Kui vaadata taime kõiki elutsükli sisendeid ja süsihappegaasi väljundeid, põllukultuuride puhul, alates masinate valmistamiseks kulunud energiast kuni lõpp-produktist kättesaadava energiani, on täiesti selge, et tärklisel põhinev alkoholitootmine on



ANDRES KOPPEL,

Eesti Maaülikooli produktsioonökoloogia professor

energeetiliselt mõttetu. Teravilja kasutamine biokütuste saamiseks on poliitiliselt tore, aga energeetiliselt ja keskkonnamahukalt mitte eriti mõistlik. Sõites piiritusel töötava autoga Tartust Tallinna, kulub sama palju vilja, kui inimene sööb terve aasta jooksul.

Teise põlvkonna kütused, näiteks tselluloosist biokütus, on perspektiivikamad, aga need tehnoloogiad on lõpuni välja töötamata ja nendega tegeletakse praegu maailmas intensiivselt. Kui suure osa biokütus tulevikus meie energiavajadusest rahuldab, sõltub sellest, kas jätkub energia priiskamine, millega oleme praegu harjunud.

GENEETIKA

Tehisgenoom sai valmis

Craig Venteri Instituudi teadlased andsid ametlikult teada saavutusest, millest sahistati juba mõnda aega (vt Tarkade Klubi 11/2007) – nad suutsid esimestena maailmas nullist alates sünteesida ja kokku panna ühe bakteri genoomi.

Teadlaste kinnitusel on nüüd astatud teine suurem samm tehisorganismi loomise suunas, ees seisab veel katse luua tehisgenoomi baasil toimiv bakterirakk.

Loodud 582 970 aluspaarist koosnev genoom võttis aluseks bakteri *Mycoplasma genitalium* geenid ning geneetikud panid sünteesitud tükid kokku, kasutades pärmirakke. Seni loodud pikim sünteetiline DNA-ahel oli 32 000 aluspaari pikkune.

KOSMOS

Uus vaade Merkuurile



Januari keskpaigas Päikesesüsteemi päikesepoolseima planeedi jõudnud NASA kosmosesond Messenger saatis Maale kokku 1200 pilti, neist paljud piirkondadest, mida inimsilm varem näinud polnud.

Ainus varasem Merkuuri pildistanud kosmosesond Mariner 10 jäädvustas ainult planeedi üht külge, nüüd võimaldas Messenger lähedalt näha ka teist. Sond lendab Merkuurist mööda veel kaks korda, sel ja järgmisel sügisel, enne kui 2011. aastal planeedi orbiidile jääb.

VIGADE PARANDUS

Eelmise numbri uudisloosse «Patareide kestvus töötab kümnekordselt kasvada» sattus kahetsusväärne näpuviga. Lauselõigus «positiivne elektron ehk anood» peab teine sõna loomulikult olema hoopis «elektrood».



ÜTLESID

«Šerpade kogukond on jäänud orvuks, sest lahkus meie teine isa. Kui päris isa andis meile elu, siis tema aitas meil oma elu rajada, tegi meist täisväärtuslikud inimesed.»

ŠERPA ANG RITA, järelehüüdes Mount Everesti esmaavlutajale Sir Edmund Hillaryle, kes suri 11. jaanuaril. (14. jaanuar, Reuters)

«Ma soovin teada, milline vanadest tsivilisatsioonidest mind kõige rohkem on vorminud.»

Hollywoodi täht **NICHOLAS CAGE** põhjendab kavatsust lasta uurida oma DNAd, saamaks rohkem teada enda päritolu kohta. (21. jaanuar, Spiegel Online)



«Kloonitud veiste, sigade ja kitsede liha ning piim on sama ohutud kui meie muu igapäevane toit.»

USA toidu- ja raviameti toiduohutuse osakonna juhataja **STEPHEN SUNDLOF** teatas, et USA valitsus lubab toota ja müüa kloonitud loomadest valmistatavaid toiduaineid. (15. jaanuar, BBC News)

«Euroopa Komisjon pole nõus Briti alamkoja raportiga, et praeguse biokütusepoliitika üldine keskkonnamõju on negatiivne. Vastupidi, see aitab oluliselt vähendada kasvuhoonegaaside õhkupaikamist.»

Euroopa Komisjoni energiavolinik **ANDRIS PIEBALGS** reageeris teravalt Suurbritannia parlamendi analüüsile, mis nimetas biokütuste kasutamist keskkonnavahetuks. (21. jaanuar, Thomson Financial News)



Arvuti õppis aru saa

Kõhe tunne, kui kellelegi külla minnes tuleb majarahva asemel esmalt kohtuda klähviva ja hüpleva koeraga, on kindlasti tuttav paljudele. Koeraomaniku kinnitused «oh, ta ei tee midagi» ja «ta tahab ainult mängida», ei pruugi hirmu just kuigivõrd leevendada.

Koera tegelike sõnumite mõistmisele jõudsid inimesed nüüd aga tubli tüki lähemale, kui õpetasid arvutile selgeks koerte n-ö keele ehk eri olukordades kasutatavad haugatused. Programm suudab nüüd inimesest tunduvalt paremini teha vahet, kas koer on võõra peale kuri või on ta tõesti lustlik mänguhoos.

Ungari Eötvös Lorándi ülikooli teadlased salvestasid 14 Ungari lambakoeratõu mudi hääliitsusi kuues igapäevases situatsioonis: võõra lähenemine, kaklus teise koeraga, soov jalutama minna, üksiolek, palli küsimine ja mängusoo.

Seejärel sisestasid nad saadud 6000 hääliitsust kunstlikku närvivõrgustikku, mille on loonud Šveitsi teadlased. Tarkvara analüüsis haugatusi, õppimaks selgeks nii iga koera eriomase hääle kui iga situatsiooni tüüpilised hääliitsused.

Süsteemi testides tuvastas arvuti hääle järgi koera täpselt 52 protsendil juhtudest ning olukorra 43 protsendil. Kuigi see ei pruugi tunduda just eriti täpsena, siis edasiminek koerte mõistmisel on see kindlasti,

inimesele käiks sarnane ülesanne selgelt üle jõu.

Kõige paremini tundis arvuti ära olukorra, kui koer haukus võõra inimese peale, kõige kehvemini, ainult kuuel protsendil juhtudest, mängimise hääliitsused. Täpselt vastupidine oli olukord, kui arvuti püüdis tuvastada konkreetset haukujat – siis töötas ta kõige paremini just mänguliste haugatuste osas ning kõige keh-

Koeri on ajaloos enamasti peetud valvajatena, seega oli oluline, et inimene saaks aru, kui ta võõra peale haugub.

vemini kurja hääle tegemise olukorras.

Uurimisgrupi juht Csaba Molnár arvab, et tulemusi saab selgitada inimese mõjuga. Koeri on ajaloos enamasti peetud valvajatena, seega oli oluline, et inimene saaks aru, kui koer võõra peale haugub. «Selles olukorras haugub iga koer ühtmoodi,» ütleb Molnár. «Kuid mängimise puhul pole olnud karmi valikut, mis oleks loonud ühtmoodi haukumise, seega on igal loomal eripärane stiil.»

Teise lahenduse pakub Saksa Max Plancki Instituudi

Trummeldavad piisad võivad energiat toota

Päikesekiirgusest ja tuulest elektri saamise kõrval leiti nüüd ka viis, kuidas ammutada energiat veel ühelt loodusnähtuselt – vihmal.

Prantsuse aatomienergia-komisjoni (CEA) teadlased Jean-Jacques Chaillou juhtimisel katsid pinna piesoelektrilise ehk rõhu survel elektrilaengut andva materjaliga ning simuleerisid selle peale korraliku paduvih-

mahoo.

Teadlased said küll piisa pealt energiat vaid ühe mikrovati jagu, kuid seegi avab tee mitmetele uudsetele lahendustele.

Näiteks võivad sel teel omale ise energiat toota mitmesugused keskkonnaseisundit jälgivad andurid või auto vihmaseensor, mis tunneb ära, et hakkas vihma sadama, ja lülitab sisse kojamehed.



ma koerte haukumisest



VAJAME TÕLKI: Mida ta öelda tahab?

loomade käitumise teadlane Juliane Kaminski.

«Mängides on koeral palju võimalusi õppida selle kohta, kuidas tema häälsus mõjutab inimese käitumist: milline minu haugatus kutsub esile millise käitumise inimese juures,» räägib ta.

«Agressiivsetes olukordades haugub koer kurjalt ja inimene

jookseb ära, lool lõpp,» lisab ta. See selgitaks, miks need kurjad häälsused pole aja jooksul eriti muutunud.

Uurimus näitab, et koerte haukumises on piisavalt infot. «Varem arvasid teadlased, et haukumine tekkis kodustamise kõrvalnähtuna ega oma seega mingit kommunikatiivset rolli,» selgitab Molnár. «Kuid

meie näitasime, et olukorraerinevused on olemas.»

Kuna hundid, kellest koerad on aretatud, hauguvad harva ja ainult agressiivsetes situatsioonides, seostavad paljud teadlased koerte haukumist just inimese mõjuga. Ilmselt arenes koerte «keel» rikkamaks just tänu kokkupuutele inimkeelega.

1000 inimese geenid saavad kirja

Saamaks teada, kui suurt osa mängivad geenid kõiksugu haiguste avaldumises, kuulutas rahvusvaheline konsortsium välja ambitsioonika plaani läbi uurida 1000 inimese genomid.

Esimene täielikult kaardistatud inimgenoom sai valmis alles aasta eest ning kokku on sel moel kirja pandud kümnekonna inimese kõik geenid. Teiste seas on au osaliseks saanud tuntud geeniteadlased Craig Venter ja James Watson.

Uus projekt, mida veavad USA, Suurbritannia ja Hiina uurimisinstituudid, tõukub hiljuti lõppenud HapMap'i projektist, mis kaardistas genoomides olevaid väikeseid erinevusi märkivaid ühenukleotiidilisi markereid (SNPsid).

Juba see projekt tõi esile mitmeid kohti genoomis, mis on seotud haigustega. Nüüdne põhjalikum uurimine peaks meie teadmistepagasit veel tublisti täiendama.

«Me järjestame 1000 inimese genomid, et näha otse kõiki inimeste [geenide] vahelisi erinevusi ja luua alus tuleviku inimgeneetikale,» märkis projekti üks juht Richard Durbin.

«Tunneme kaht sorti ehk väga haruldasi ja väga tavalisi geenivariante, kuid nende vahel haigutab meie teadmistes suur tühimik,» lisas teine juht David Altshuler. «Loodame leida palju variatsioone, mis on olulised meie tervise seisukohalt.»

VANASTI

15. VEEBRUAR 1958

ANTARKTISE ASUTAKSE UUS JAAM

NSV Liidu traktoriregede ekspeditsioon jõudis Antarktise keskosas oma marsruudi lõpp-punkti ning asus looma sisemaajaama Sovetskaja.

Uus uurimisbaas, mida kavatakse hiljem sisemaa suunas veelgi edasi nihutada, asutatakse 1420 kilomeetri kaugusel Mirnõi observatooriumist. Jääplatoo kõrgus selles piirkonnas on 3700 meetrit üle merepinna. Senini pole siin käinud ühtki inimest.

Sovetskaja jaamas talvitub 5 inimest. Eelseisva Antarktise-sügisega ja -talve jooksul teostavad nad regulaarselt meteoroloogilisi, aeroloogilisi, aktinomeetrilisi ja glatsioloogilisi vaatlusi rahvusvahelise geofüüsika-aasta raamides. 12. veebruaril oli uurimisjaamas temperatuur -52 kraadi.

Nõukogude ekspeditsioonil on nüüd Antarktise mandril 6 teaduslikku jaama: Mirnõi, Pionerskaja, Oazis, Komsomolskaja, Vostok ja Sovetskaja.

22. VEEBRUAR 1958

KAS TANKLAEVAD SUURENEVAD VEELGI?

Inglismaal arutatakse nafta-tanklaevade suuruse edasise tõstmise võimalusi ja otstarbekohasust. Tehnilised arvutused näitavad, et 500 000-tonnine tanklaev (praegused ehitatavad suurimad on 106 500 t) oleks 460 m pikk ja 65 m lai.

Ainukene mõeldav jõuseade on sel juhul aatomijõuseade võimsusega 150 000 HJ ümber, mis annaks tanklaeva kohta väga suure kiiruse - 24 sõlme. Võrreldes sama võimsusega auruturbiinidega oleks betoonseintega varjestatud aatomimootor 2000 tonni raskem, kuid kütusevaru kaalu juurde arvestades osutub aatomimootor 10 000 t kergemaks kui aurukatlad ja turbiinid koos kütteõli varuga.

Väidetakse, et selliseid hiiglasti otstarbekohane ehitada korraga terve laevastik - 30 laeva, kuna nende remontimiseks on vaja uusi senisest suuremaid dokke.

ALLIKAS: NOORTE HÄÄL



NUMBRID

0,045 %

peegeldab maailma tumedaim aine tagasi sellele langevast valgusest, aine valmistasid USA teadlased nanomõõdus süsiniktorudest.

5 aastat

vanglat mõistis kohus Las Vegase mehele, kes hävitas oma linnaosas 500 täies elujõu puud, kuna need varjasid mehe arust vaadet tema maja terrassilt.

47 triljoni dollari

ulatuses kahju tekitasid inimesed keskkonnale ajavahe- mikus 1961-2000, rehkendasid Berkeleys asuva California ülikooli majandusteadlased. Arenenud riigid on nende poolt põhjustatud suurema kahju eest vaestele riikidele «võlgu» 3,2 triljonit dollarit.

625 krooni

ehk 40 eurot trahvi peavad maksma need Saksa autojuhid, kes sisenevad saastenor- me rikkuva autoga Berliini, Kölni või Hannoveri kesklinna. Sellest aastast jõustunud keeld soovib nii vähendada õhureostust linnas ning tei- sedki Saksa linnad lubasid eeskuju järgida.



80 000 tonni

nafta väärtuses energiat võidakse Eestis, kui põletaks segajäätmeid, mitte ei ladus- taks neid prügilatesse, ütleb keskkonnaministeriumi jäätmeosakonna juhataja Peeter Eek.

Süstik saab paberist koopia

Selle aasta novembris ku- kub üks lennuk taevast alla, kuid inimeste ega suurte kahjustuste pärast pole tarvis muretseda – tegu on vaid pa- berlennukiga, mis stardib rah- vusvahelisest kosmosejaamast ISS.

Tokyo ülikooli teadlaste ning Jaapani Origami Paber- lennukite Assotsiatsiooni juhti- de peades küpsenud idee pole pelgalt mänguline vahepala kosmoses, vaid võib aidata luua uuetüübilisi kosmosesõi- dukeid.

Professor Shinji Suzuki kat- setas juba lennuki 8 cm pik- kust prototüüpi tuuletunnelis, kus see talus kümne sekundi jooksul seitsmekordset heli- kiirust (ehk ligi 8600 km/h). Päril lennuk oleks 20 cm pik- kune, kaaluks seejuures umbes 30 grammi ning kui ta 400 ki- lomeetri kõrguselt oma lendu Maa poole alustaks, ulatuks kiirus 25 000 kilomeetri- ni tunnis.

Kuna lennuk on aga kerge, kahaneks kiirus atmosfäärini jõudes hõõrdejõu tõttu kiiresti. Kui tavalised kosmosesõidukid peavad atmosfääri sisemisel hõõrdumise tõttu taluma suurt kuumust, siis paberlennuki kergus ja sellest tulenev väik- sem kiirus hoiavad ka tempe- ratuuri madalamal.

Siiski ei jäta teadlased midagi juhuse hooleks ning tööt- levad paberit erilisel moel, et seda kuuma- ja veekindlaks



JAAM: 400 km kõrgusel ümber Maa tiirlevalt rahvusvaheliselt kosmosejaamalt ISS viskavad veel sel aastal astronautid kooli- poiste kombel lendu 20 sentimeetri pikkuse paberlennuki.

teha. Tuuletunnelis tehtud katsetusel tõusis temperatuur 200 kraadini, kuid lennuk pi- das kenasti vastu.

«Eksperimentidega soovime uurida uusi kosmoselennuki- te mudeleid,» selgitas Suzu- ki. Selgitades kergekaalulise lennuki käitumist atmosfääri ülemistes kihtides, aitab see välja töötada uudseid lahendusi, usuvad teadlased. Visatav lennuk hakkab olema enam- vähem praeguste USA kosmo-

sesüstikute kujuga.

Esialgsete plaanide koha- selt läkitab lennuki novembris teele Jaapani astronaut Koichi Wakata. Ühtki seadet, millega lennuki asukohta jälgida, tal küljes pole, nii et maandumis- koht jääb paraku tuvastamata. Kuid teadlased kavatsevad len- nukile kirjutada mitmes keeles sõnumi, et see pärineb rahvus- vahelisest kosmosejaamast, ning palub leidjal see tagastada Jaapani paberivoltijatele.

Vananemine rahustab Lähis-Ida kriisikoldeid

Paarikümne aasta pärast võivad praegu pingelikeks olevad riigid, nagu Pakistan ja Iraak, muutuda märksa rahulikumaks pelgalt rahvastikuprotsesside mõjul.

Ajakirja Public Policy & Aging Report viimases numbris kirju- tab Duquesne'i ülikooli teadlane Mark L. Haas, et paljud Lähis-Ida riigid on hetkel faasis, kus nende rahvastikus on ebaproportsio-

naalselt palju noori. Kuna ka tööpuudus on kõrge, häälestab see paljud noored võimude vastu, sest neil on ühiskonnas väike roll.

Varasemad kogemused teiste ühiskondadega näitavad aga, et rahvastiku keskmise vanuse kasvades suureneb ühtlasi poliitiline stabiilsus ja majanduskasv. See peaks Lähis-Ida jõudma 22 aasta pärast.





Henrik Roonemaa | tehnoloogia

Henrik Roonemaa on [digi] peatoimetaja.



Ärimehed kipuvad ilmaruumi

Juba täna võid minna ja lunastada endale 200 000 dollari eest ehk ühe pisikesse korteri hinnaga kosmosereisi piletit. Briti ärimehe sir Richard Bransoni firma Virgin Galactic avalikustas jaanuaris oma kosmoselaeva SpaceShip Two ning kandelennuki White Knight Two.

Kaks ja pool tundi pärast Maalt startimist on astronautid ja reisijad umbes 100 kilomeetri kõrgusel ehk suborbitaalsel kõrgusel, kust nad saavad imetleda sini-rohelist Maad. Kuus minutit kestva kaaluta oleku järel hakkab SpaceShip Two taas Maale liginema ning tunni aja pärast peaksid reisijad olema õnnelikult kindlal maapinnal tagasi.

Peale selle, et erafirma hakkab inimesi kosmosesse viima ja see on tõeline revolutsioon, on Virgin Galacticu projekt veel ühes mõttes väga oluline märk: nagu Branson ise usub, tähistab just see eraraha kosmosesse paigutamise algust. Branson võrdles pressikonverentsil erasektori kosmoselende lausa selle

ajaga, kui internet sõjaväe projektist üldkasutusse tuli ning ärimehed hakkasid raha paigutama kaasaegsesse telekommunikatsiooni, millest lõpuks kasvas välja kogu internet sellisena, nagu me teda praegu tunneme.

Tõepoolest, internet ja kosmoselennud on sama ajastu lapsed, aga kui internet on inimesteni toodud, siis eraraha kosmoses seni ei ole. Korraga on aga just kosmoselendkonda investeerimine saanud teatud hulga USA ärimeeste jaoks tõeliseks moeröögatuseks ja kui areng peaks kosmoselendudega minema nii ootamatult kiiresti nagu see interneti puhul juhtus, käime ilmselt 10 aasta pärast tõesti kõik mõnel kaugemal planeedil suusatas.

Juba Virgini kosmoselennukid ise on suure eraalgatuse tulemus: need ehitab Burt Rutani firma Scaled Composites, mis omakorda võitis 2004. aastal Ansari X Prize'i ehk 10 miljoni dollari suuruse

se auhinna esimese erarahaga tehtud korduva kosmoselennu eest. Rutani rahastajaks oli aga Paul Allen, üks Microsofti loojaid.

Ent kosmosesse tungivad ka näiteks Amazoni looja Jeff Bezos (firma Blue Origin, töötab samuti välja suborbi-

Peaks kosmoselendudega minema nii ootamatult kiiresti nagu see interneti puhul juhtus, käime 10 aasta pärast tõesti mõnel kaugel planeedil suusatas.

taalseid kosmoselende), PayPal looja Elon Musk (firma SpaceX, lubab teha kosmoselennud kuni kümme korda odavamaks ja turvalisemaks, plaanis ka inimeste kosmosesse lennutamine) ning Las Vegasest hotelliariga miljardäriks saanud Robert T. Bigelow (töötab välja täispuhutavaid kosmosesejama, mida saaks kasutada laboritena, hotellidena või milleks iganes muuks).

Järgmiste kosmosesse investeerivate miljardäride silmad on nüüd ilmselt Bransonil. Kas kosmoses on äri või ei ole? Kui on, võib areng saada sisse nii kiire hoo, et seda ei kujuta praegu mitte keegi ette.

MÖÖBEL

Isejalutav tool

Kui sa oled nii laisk, et ei viitsi toolilt püstigi tõusta, aga mingi ime läbi on sul sellise elustiili juures kogunenud 15 000 eurot, siis võid endale nüüd osta isejalutava tooli. Viini disainistuudio Walking Things müüb uudseid liikuvate jalgadega toole, mis oma kaheksal jalal oskavad tõepoolest ise ringi liikuda. Toolid ehitatakse valmis käsitöona, nii et pärast tellimuse esitamist pead veel paar kuud oma jalgadel liikuma ja siis võib laisklemine alata!

EKRAAN

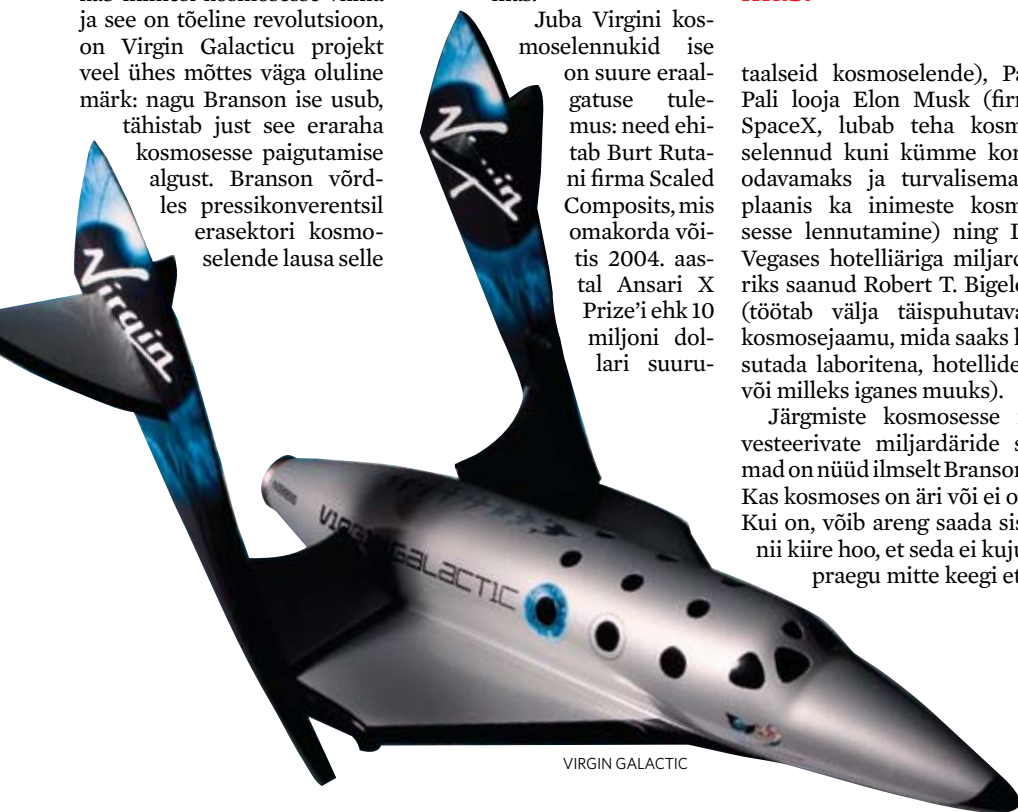


OLED-ekraanid elavad nüüd kauem

Toshiba ja Panasonic teatasid, et nende teadlased on uue tehnoloogia kasutuselevõtuga suutnud OLED-telerite seni liiga lühikese eluea kahekordistada ning nüüd peavad ka need vastu umbes 50 000 tundi pildinäitamist ehk sama palju kui LCD-telerid.

30 000 tunni pikkune eluiga oligi seni üks suuremaid OLED-ekraanide miinuseid. Samas tarvivad nad LCD-ekraanidest palju vähem elektrit ning on kontrastsema pildiga.

Maailmas on praegu müügil üks OLED-tehnoloogiaga teler, Sony XEL-1. Millal Toshiba ja Panasonicu uue tehnoloogiaga ekraanid müügile jõuavad, ei ole praegu teada.



VIRGIN GALACTIC



RADAR



Tõnu Korrol | auto

Tõnu Korrol on Autolehe tegevtoimetaja.



27 000 uue auto eest

2008. aasta jaanuarikuusse jääb maailma odavaima auto, 27 000 krooni maksva Tata Nano sünd. Kuidas sai võimalikuks ehitada meie mõistes mopeedi hinnaga uus neljakohaline auto?

Eestis müüdavatest sõiduautodest on uue-
na odavaim 100 000-kroonine Dacia Logan. 100 000 ruupiat ehk umbes 27 200 krooni maksev Tata Nano on Loganist seega koguni neli korda odavam. Päris mänguasjaks ei saa seda sugugi nimetada, sest Nanol on neli ust ja neli istekohta, kahesilindriline tagamootor ja 33 hobujõudu. Kiirendus pole küll hiilgav, aga 100 km/h saab Nano kätte küll.

Okei, üsna kindlalt võib väita, et hindude Tata ei saaks Euroopas kehtestatud saastanormide ja ohutuskatsetega hakkama. Kuid päris lootusetu asi siiski pole. India suurlinnades kehtivad üsna tõsiseltvõetavad saastanormid ning 2010. aastal rakendub seal Euroopas praegu kehtiva Euro 4-ga võrreldav standard. Turvalisuse poolelt pole Nanol turvapatju ega ABS-pidureid, kuid tõenäoliselt saab need lisavarustusena edaspidi soetada.

Nano tootmiseks on Tatal kavas rajada neli

autotehast ja teha aastast kokku miljon autot. Ostjatena sihitakse eelkõige mootorratta- ja kasutatud auto omanikke. Kuigi mõnede hinnangul jääb 100 000 ruupiat alla sõiduki omahinna, rakendab Tata nutikaid viise kulude kokkuvõtteks. Autod tarnitakse tehases diileritele osadena ja lõplik montaaž toimub alles diileri juures.

Sissepritsesüsteemi, pidurid ja osa elektrisüsteemist tarnib Tatale tuntud arendusfirma Bosch, kes teeb koostööd ka BMW ja Mercedesega. Nano puhul lähtuti arendustöös eelkõige võimalusest kohandada juba olemasolevaid detaile ja sõlmi, näiteks kohandati autole sobivaks mootorrattamootori juhtsüsteem. Äärmisel juhul arendasid Boschi insenerid vajamineva sõlme välja kohapeal Indias.

Lõppkokkuvõttes on Tatal plaan ka Euroopas kanda kinnitada, kuid see ei juhtu enne, kui koduturul müük ja tootmine sujub.

DIISEL



Miski pole püha: diiselmootoriga superauto

Diiselautoga Le Mans'i 24 tunni sõidu võitmise järel juhtus see, mida paljud Audilt lootsid ja mida paljud kartsid: Audi tegi maailma esimese diiselmootoriga superauto. Eialgu veel ideeauto staatuses Audi R8 V12 TDI-d käitab kuueliitrine turbodiisel, millel võimsust 500 hobujõudu ja pöördemoment 1000 Nm. Seega ei ole ökonoomsus diiselsportauto esmane prioriteet, sest R8 V12 sõidab üle 300 km/h ja kiirendab paigalt sajani 4,2 sekundiga. Bensiinimootoriga Audi R8 seda ei suuda. Superdiisel vastab ka Euro 6 saastanormidele, mis jõustuvad alles 2014. aastal.

BIOKÜTUS



Bioetanooliga töötab nüüd ka Ferrari

Detrodi autonäitusel USAs esitles Ferrari bioetanoolil töötava mootoriga F430 Spideri prototüüpi, mis on tavamudelist natuke võimsam ja natuke puhutamate heitgaasidega. Ferrari F430 Spider Biofuel kasutab kütust, milles on 85 protsenti etanooli (piiritust) ja 15 protsenti bensiini. Sellist kütust saab osta ka Tallinnast, kuigi esialgu müüakse meil vaid bioetanoolil töötavaid Saabe. Pärast mootori juhtsüsteemide ümberseadimist arendab Ferrari V-8 kümme hobujõudu rohkem (510 hj), kuid kasvuhoonegaaside sisaldus heitmetes vähenes viie protsendi võrra. 2012. aastaks tahab Ferrari oma autode heitgaase 40% võrra vähendada.

ERIMUDEL MEGANE BUSINESS LINE

Megane Business Line on mugav, turvaline ning tänu uuele võimsale mootorile dünaamiline ja esmaklassiliste tehniliste parameetritega.



199 900.-
KUUMAKSE* 3499.-

KUUMAKSE SISALDAB KASKOKINDLUSTUST.
* LIISINGUTINGIMUSED: SISSEMAKSE 10%,
PERIOOD 5 AASTAT, JÄÄKVÄÄRTUS 25%,
INTRESS 6,0%.

Autosid on piiratud koguses.

Varustuses: elektriliselt juhitavad
aknad ja peeglid / konditsioneer /
CD-raadio / ARK-registreerimine /
alarm / metallikvärvi / katusereelingud /
ABS / 6 turvapatja / välitemperatuur näidik /

Keskmine kütusekulu 4,5-8,4 l/100 km; CO₂ heitmetekogus 120-201 g/km. Pilt on illustreeriva tähendusega.

Kasutatud autode müük:

CITY BENTON AS, TALLINN, Kesklinna 7, tel 066 46701 VÄIKÜ, Jõe 8a, tel 728 2888,
www.l3byroo.ee

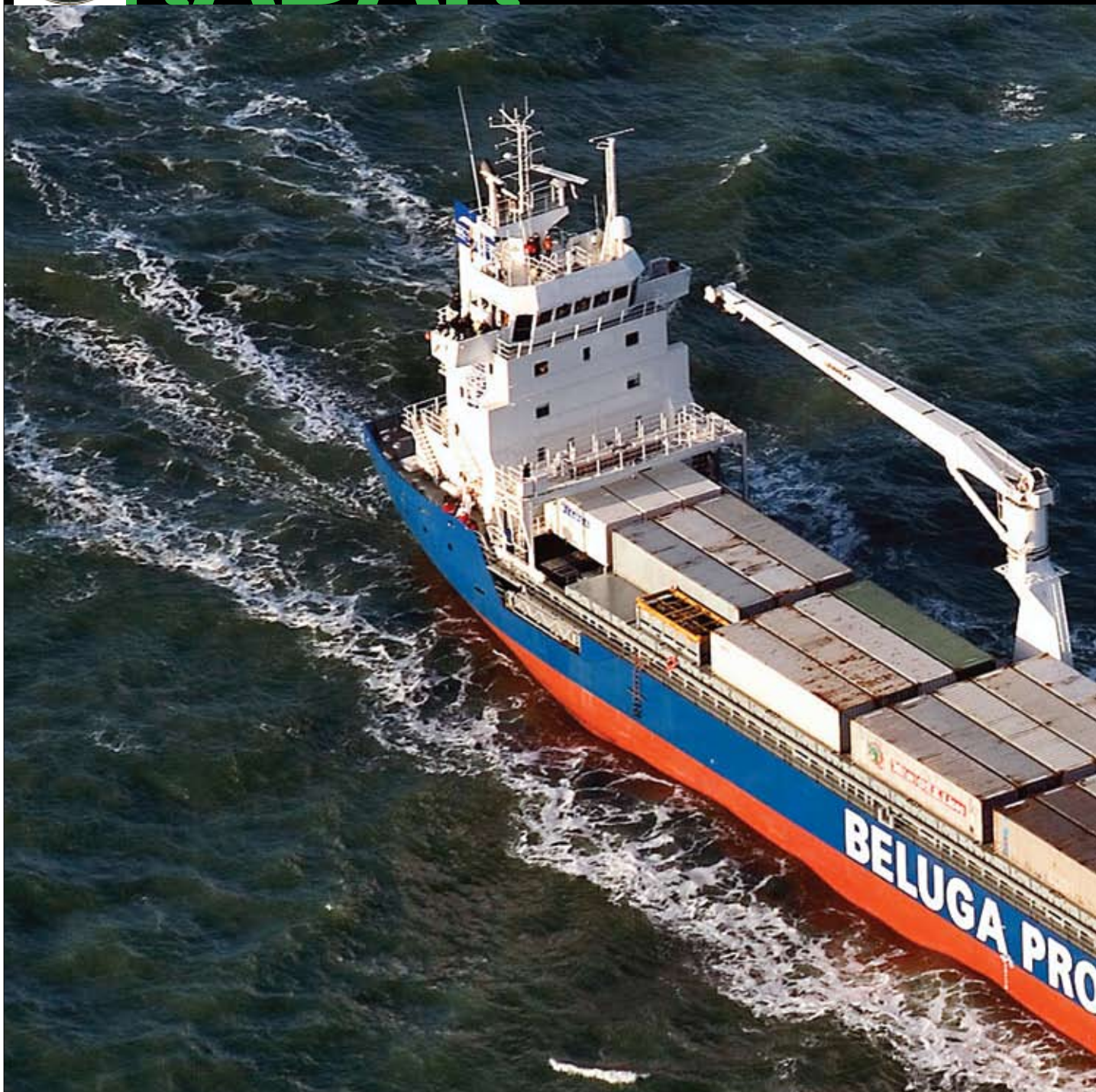
Edasimüüjad KUMIKAPLAN, Põhja 88, tel 433 0122
SELLAKÄE, Tallinn aad 18, tel 288 8717 | **MARIN, Koidu 8, tel 288 2028**

ANDI BENTON AS, TALLINN, Põhja 118, tel 834 7788, www.abenton.ee
Edasimüüjad **KUMIKAPLAN, Kesklinna 88, tel 288 8880** | **VLAMEDI, Tallinn aad 17, tel 433 0817**
PÄRVI, Tallinn aad 87a, tel 447 7288





RADAR



PILTUUDIS

Nutikas tuulelohe veab kaubalaeva üle ookeani

Saksamaalt Bremerhavenist alustas 22. jaanuaril oma esimest merereisi kaubalaev MS Beluga SkySails, mis katsetab uudset, lohelennutamisele sarnast purjetehnoloogiat.

132 meetri pikkusel laeval on nii mootor kui 160 ruutmeetri suurune puri, mis lendleb laeva ees nagu tuulelohe. Lohet juhidavad arvutid – üks neist lennutab seda number kaheksa kujuliselt,

mis on tõhusaim viis tuulest maksimum võtta, teine sätib lohe tuule suuna järgi.

Pelgalt tuule jõul laev siiski ei liigu, kuid süsteemi välja töötanud firma SkySails hinnangul vähendab lohelennutamine laeva kütusekulu 10–35 protsendi jagu, ideaalse tuule korral aga lausa poole võrra. Bremenist Venezuelasse teele asunud MS Belugal rehkendatakse, et see

hoiab neile kütuse pealt kokku umbkaudu 15 000 Eesti krooni päevas.

Ühtlasi aitab see vähendada kasvuhoonegaase. Laevaliiklus, eriti kaupade vedu, on oluline atmosfääri saastaja, suurem kui lennuliikluski.

MS Beluga toimetab oma pardal Venezuelasse puidutehase töötlemisliini, kuid reisi peamine eesmärk on testida

uut süsteemi ning selgitada, kas see end ära tasub. Kui selgub, et jah, võib juba sellest aastast näha samasuguste lohedega maailmameredel seilamas märksa enam kaubalaevu. Reederite huvi tuuleenergia vastu on kergitanud ka lakke tõusnud naftahinnad.

Järgnevatel mudelitel võib ka purjepind olla juba märksa suurem – kuni 5000 ruutmeetrit.



AFP/SCANPIX

JECTS

BELUGA SKYSAIL

Selle statistika puhume ümber



BEN GOLDACRE,
www.badscience.net

Kelle nad välja jätsid? Luuserid kipuvad *alma mater*'i radariekraanilt kaduma, samas kui edukad vilistlased figureerivad kes-on-kes-tüüpi raamatutes.

Darrell Huff avaldas 1954. aastal raamatu pealkirjaga «Kuidas statistikaga valetada». Selle esimene peatükk kannab pealkirja «Sissehitatud kallutatusega valim» ning see kõlab täpselt nagu see kolumn, mille ma kavatsen nüüd kirjutada ühe Daily Telegraphi 2008. aasta loo põhjal.

Huff sõnastas oma valitud juhtumi: «Poole sajandi eest väitis ajakiri Time, et keskmine Yale'i ülikooli 1924. aastal lõpetanu teenib 25 111 dollarit aastas!». See arv näis üpris kõrge.

Huff osutab tehtud vigadele: Kuidas nad kõik need inimesed üles leidsid? Kelle nad välja jätsid? Luuserid kipuvad *alma mater*'i radariekraanilt kaduma, samas kui edukad vilistlased figureerivad kes-on-kes-tüüpi raamatutes ning ülikooli annaalides.

Kas see tõi valimisse kallutatud valikulisuse? Ja kuidas püstitasid nad esitatud küsimuse? On see tõesti palk, mitte sissetulek investeeringutele? Kas võib inimesi usaldada oma sissetulekust ise rääkima? On see arv esitatud õigustamatult täpselt? Ja nii edasi.

Vahepealse 50 aastaga on raamatut müüdnud poolteist miljonit eksemplari. See on kõigi aegade enim müüdnud statistikaalane raamat (karm turg) ning on jätkuvalt müügil.

Tulles tänapäeva, kõlab Daily Telegraphis ilmunud pealkiri: «Arstid ei taha õigust teha oma praksises aborte.» Tekst kirjutab: «Perearstid ähvardavad mässuga valitsuse plaani vastu lubada neil kohapeal läbi viia aborte.» Mässuga? «Uuringu kohaselt ei soovi neli perearsti viiest oma praksises rasedusi katkestada, kuigi Haigekassa sellist võimalust katsetab.»

Tehti uurimus. Huffi õpetuse kohaselt asu-

sin numbreid otsima. Kas see oli kõiki perearste hõlmav süstemaatiline uuring, mille käigus aeti mittevastajaid agaralt taga? Helistati neile töö juurde? Vähemalt posti teel läbi viidud küsitlus? Ei. See oli mitteformaalne küsitlus arstide võrgufoorumis. Küsimus kõlas: «Perearstid peaksid oma praksises läbi viima aborte, kas olete väga nõus, nõus, ei tea, vastu, väga vastu.»

Kas see «peaksid» tähendab «võivad teha» või pigem «on kohustatud tegema»? Ja millistes tingimustes? Vastava koolituse, aja ja rahastusega? Viltuminekute puhuks tagatud süsteemiga?

Küsitlus oli võrguleheküljel, kuhu arstid lähevad omasuguste sekka torisema. Ütlesid nad «ei», sest see tähendab rohkem tööd ja madalamat moraali? Kas nad klikiksid üldse abordile viitavat linki fooruminimestikus, kui neil pole teema vastu huvi?

Mida tähendab üldse «oma praksises aborte läbi viima». Siin on mõned tsitaadid foorumist. «See on pöörane idee. Kuidas saavad perearstid üldse oma praksises aborte läbi viia? Mis saab siis, kui tekib emaka või soole mulgustus?»

«See võib, õigemini tohib teostuda ainult siis, kui perearstipraksise juures on kirurgiline päevahooldeosakond, mis on varustatud vastava personaliga, s.o operatsiooniõdede, anestesioloogi ja günekoloogiga... Ükski kirurgiline operatsioon pole ohutu ning eeldatavasti peame läbima günekoloogilise kirurgilise koolituse, enne kui neid läbi viima saame hakata.»

Oh, ja minu lemmiktsitaat oli: «Minu meelest on küsimus kehvasti sõnastatud ja loodan, et DNUK [küsitluse läbi viinud lehekülj Doctors.net] ei saada tulemusi Daily Telegraphile.»

theguardian

© Guardian News & Media Ltd 2008



KALLUTATUS: Uuringu tulemus sõltub sellest, kelle käest küsida. PÄRNU POSTIMEES/SCANPIX



Universumit suunavad tillukesed jõud



TIIT KÄNDLER,
EPL/teadus.ee

Plaatte tõugatakse üksteise poole juhul, kui nende vahekaugus on vaid näiteks pool mikromeetrit – siis tekib nende vahel sama jõud, millega surub teie näppu umbes viiendiku milligrammist kaaluv kärbsetiib.

Pole kunagi olnud, et midagi pole olnud, sest kui midagi pole olnud, siis midagi on ikka olnud – umbes nõnda kõlas Esimese ilmasõja ajal vahva sõdur Švejki tõdemus ilma ja maa kohta. Mis aga Maasse puutub, siis sai kuulsaks sellesama vahva sõduri pajatus selle kohta, et Maa sees on veel teine Maa, mis on suurem kui välimine.

Me võime Tšehhi rahvuskangelast Hašekit pidada lihtsalt üheks mõnusaks teravmeelisejaks ja lontkõrvaks. Kuid heatahtlik kvantmehaanik võib teda sama hästi pidada ka kvantmehaanika põhiprintsiipide tutvustajaks veel enne, kui Niels Bohr ja Werner Heisenberg oma filosoofilist vaidlust pidama hakkasid.

Need Švejki mõtted käivad nimelt täpisealt kvantmaailma kohta. Õigemini selle kohta, kuidas kvantmehaanika seletab kõige suuremat tühjust ehk vaakumit.

Kui Hollandi füüsik Hendrik Casimir pakkus 1948. aastal välja mõttelise eksperimendi sellest, et vaakumi energia pole teps mitte null, ei aimanud tema ega ta kaasaegsed, et sel saab olema meie jaoks maailma mõistmisel nõnda oluline roll.

Casimir tahtis nimelt teada, kas vaakumil on nn nullpunkti energia, nagu mõnest kvantmehaanika rehkendusest kippus välja tulema. Ta pakkus asja selgitamiseks välja sellise katse. Asetame kaks paralleelset elektrit juhtivat metallplaati kvantvaakumisse. Ideaalsel juhul peaks seda eksperimenti läbi viima absoluutse nulltemperatuuri juures. Enne kui plaadid vaakumisse viiakse, võime vaakumit pidada kõigi lainepikkustega nullpunkti lainete mereks. Plaadid muudavad seda merd oluliselt. Sest nende vahel saavad olemas olla vaid kindlat laadi lained. Ja nimelt sellised, mille lainepikkus on selline, et laine hakkab ühelt plaadilt pihta nullamplituudiga ja lõpeb teisel samuti nullamplituudiga. Ning võngub ühelt plaadilt teisele jõudes üks, kaks, kolm või neli jne korda. Teistsugused lained ei saa kahe plaadi vahel olla, küll aga neist väljas. Ja seetõttu on väljaspool plaati enam võnkumisi kui seespool. Ja plaatte tõugatakse seepärast üksteise poole. Seda juhul, kui nende vahekaugus on vaid näiteks pool mikromeetrit – siis tekib nende vahel sama jõud, millega surub teie näppu umbes viiendiku milligrammist kaaluv kärbsetiib.

Casimiri idee oli tore, ent seda õnnestus eksperimentaalselt ja tõsikindlalt tõestada alles pool sajandit hiljem, 1996. aastal. Plaadid tõmbusid. Vaakum pole tühi, ammugi mitte tühine.

10. jaanuaril ilmus ajakirjas Nature artikkel, mille autorid on mõõtnud Casimiri efektiga sarnanevas efektis avalduva jõu. Jutt käib siinkohal materiaa pidevatest fluktuatsioonidest põhjustatud jõust. Ehk nii nagu seda on hakatud nimetama – kriitilisest Casimiri jõust. Seda ennustati 30 aasta eest ja seda on ka kaudselt mõõdetud. Kuid nüüd saadi see kätte esmakordselt.

30 aasta eest ennustasid Michael Fisher ja Pierre-Gilles de Gennes, et Casimiri jõud ei ilmu välja mitte ainult kvantmehaanilistes süsteemi-

des, vaid neil on asja ka mõnel sellisel juhul, kui fluktuatsioonid on klassikalise iseloomuga. Sellised fluktuatsioonid toimuvad, kui füüsikalised süsteemid muudavad oma olekut pidevalt. Nii nagu näiteks vedeliku ja gaasi üleminekul või siis vedelike segu käitumisel kriitilise temperatuuri juures, kus segu osised hakkavad üksteisest lahknema.

Kriitilisest temperatuurist kõrgemal ei esine üleminekut vedelikust gaasilisse ja tagasi. Kuid kriitilise temperatuuri lähedal esinevad suured tiheduse fluktuatsioonid, justkui süsteem kõhkleks, millisesse olekusse minna. 30 aasta eest ennustasid Fisher ja Gennes, et nende fluktuatsioonidega kaasneb ka selline geomeetria, milles võib esineda Casimiri efekt.

Erinevalt vanast heast Casimiri efektist olutsu Casimiri jõud sellises süsteemis temperatuurist ning olenevalt kahe pinna olemusest võivad esineda nii külgetõmbe- kui ka tõukejõud.

Siiani oli selliseid jõude taga aetud, kuid tulemusteta. Ja pole ka ime. Vaja on väga suurt täpsust. Nüüd õnnestus Stuttgardi ülikooli teadlasel Christopher Hertleinil ja ta kolleegidel mõõta jõudu kahe tahke objekti vahel, millest üks oli räniplaat ja sellest 0,1 mikromeetrit eemal asus kolme mikromeetrise läbimõõduga polüstüreenist kerake. Need omakorda olid vee ja orgaanilise ühendi 2,6-lutidiini segus, mille kriitiline temperatuur on 34 °C. Mõõteseadu oli eriti tundlik ning kasutas täieliku sisepeegelduse mikroskoopi.

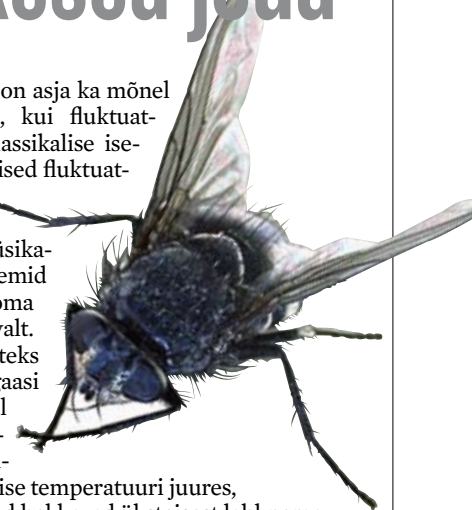
Jõud kahe objekti vahel mõõdeti täpsusega femtonjuuton ehk siis 10^{-15} njuutonit, mis on suure leivapätsi kaalust miljon miljardit korda pisem. Jõu suuruseks osutus 600 femtonjuutonit.

Nüüd võib ju küsida, et mis sihikesest mõõtmisest ka kasu on. Näiteks võib see osutada tulusaks materjaliteaduses. Casimiri jõud töötab vastu nanotehnoloogia püüetele luua näiteks mikrokonsoole, see tähendab traadijupikesi, mis on kinnitatud vaid ühest otsast. Nõnda on tore, kui saaks seda kuidagi elimineerida.

Vaakumi energia idee ise aga pole erinevatel aegadel meeldinud ei mõnedele kristlastele, kelle arvates see vastustab äkilist loomist, ega ka näiteks Stalinile, sest see käis tema arust vastu parema maailma poole suunava arengu ja progressi võimalusele.

Hoolimata vastustajatest – Universumi vaakumi energia võib olla mõjutanud universumi arengut ning võib juhtida ka selle nüüdset paisumist. Nõnda määrab eimiski ehk vaakumi energia tegelikult universumi tuleviku.

Siinkohal oleks paslik lõpetada James Clerk Maxwelli sõnadega: «Vaakum on see, mis jääb nõu sisse järele, kui me oleme sealt eemaldanud kõik, mida me sealt suudame eemaldada.»



Kliimapoliitika köögipool



MAREK STRANDBERG,
Riigikogu liige

Küsimus pole ainult Antarktika, vaid kõigi polaaralade kui kliima ajaloo ja «köögi» uurimises tervikuna. Teadmine kliima kohta on muutunud strateegiliseks teadmiseks, millest sõltub riikide ja rahvaste julgeolek.

Kui Eestis on räägitud vajadusest uurida Antarktikat või polaaralaid laiemalt, on varnast võtta üks valmis vastus. See on reeglina seotud ettekujutusega, nagu oleks Antarktika-uuringud pigem selline seikluslik meelelahutus. Piinlik on vahel kuulata pinnapealsust, millega Antarktika-uuringute ühe eestkõneleja, jahtkapten Mart Saarso kirjeldatud külma mandri uurimise plaane võrreldakse lõbureisiga. Ometi oli just tema üks neist, kelle eestvedamisel liitus Eesti lõpuks 2001. aastal Antarktika lepinguga. See leping näeb ette, et sel mandril tegeletakse ennekõike teadusliku uurimistööga ja igasugune sõjaline huvi seal on välistatud.

Maa ökosüsteemi ja kliimaga seonduvad arutelud pole enam aastaid pelgalt akadeemilised. Toimuvatest muutustest on saanud ka majanduslik ja poliitiline reaalsus. Riike ja rahvaid on siiani huvitanud maavarade ja muude rikkuste paiknemine ning kättesaadavus. Nüüd on samavõrd oluliseks muutunud teave kliimaprotsesside olemuse kohta.

Küsimus pole muidugi mitte ainult Antarktika, vaid kõigi polaaralade kui kliima ajaloo ja «köögi» uurimises tervikuna. Teadmine kliima kohta on muutunud strateegiliseks teadmiseks, millest sõltuvad kõigi riikide ja rahvaste julgeolekut puudutavad otsused. Fakt on ka see, et ega meil täna olegi olemas kindlat teadmist selle kohta, milline on Maa kliimakäitumine ja milline on inimõju sellega seonduvalt.

Miljardite aastate pikkusest eluslooduse evolutsioonist tekkinud toimimise ja toimetuleku kogemus püsib meid täna ümbritsevates olendites. Iga kaduv liik on ses mõttes ka kaduv teadmine. Liigirikkusest mittepidamine on nagu raamatukogust raamatute põletamine, et sooja saada. Sooja loomulikult saab, kuid kas seda on mõtet saada teadmiste arvelt. Pigem kasutada teadmisi, kuidas saada sooja ka raamatuid põletamata. Tunduks ju loogiline. Nii ongi igati loogiline ja põhjendatud, et me ei hävitaks liigirikkuse varamat, luues selle asemele tehiskeskkonda.

Faktiline inimõju keskkonnale ongi kõige rohkem võrreldav raamatukogust raamatute põletamisega.

Fossiilse energia kasutamine on andnud inimkonnale võimaluse korraldada Maad märkimisväärselt ümber. Seda ajastat kirjeldas juba 80 aastat tagasi vene õpetlane Vladimir Vernadski. Tema arusaama kohaselt on inimkond tekitanud uue geoloogilise ajastu, kus maailma mõjutab mõte. See geoloogiline ajastu on psühhoosikum. Ja iga geoloogiline ajastu enne psühhoosikumit on ju kliimat nii mõjutanud kui sellest mõjutatud olnud.

Võib arvata, et tegevusel, mille käigus fossiilse energia abil on

vähendatud ökosüsteemi tervikkust (linnad, teed ja muud tehnilised rajatised), suurendatud monokultuursete alade pindala (põllumaad), metsaraiega vähendatud liigirikast elukeskkonda, on mõju nii ökosüsteemile kui sedakaudu kliimalegi.

On olemas ka vastupidine arvamus, mis näitab, kui väike on inimkond oma toimetamiste energeetiliselt võimelt ning et see kõik ei saa kuidagi elule Maal mõju avaldada selliselt, et elu kahjustuks. Ega elu vist ei kahjustugi ... kui, siis lakkab olemast inimestele sobilik ökonis, aga elu vohab teistsugustes vormides Maal edasi. Ilma meieta.

Igasugune teooria ja mudel, ka kliimakäitumise kohta, vajab kinnituseks andmeid. Antarktika on üks kogukamait «kliimaraamatukogusid». Tegemist on mandriga, mille jäämassi paksus ulatub hea viie kilomeetrit ja seda on seal kokku ligi 30 miljonit kuupkilomeetrit. Selle täielik sulamine tõstaks maailmamere pinda 60 meetri võrra! Mandril, mille madalaim temperatuur on ca 90 kraadi alla Celsiuse nulli ning suurimad tuulekiirused ületavad 300 km tunnis, on kliimaprotsesside kujundamisel oluline tähendus. Tegemist on paljuski kliimabaromeetriga, milleks on tegelikult ju kõik jää- ja liustikualad. Muutused neis ja eelkõige suuremad sulamised on märgiks muutustest. Paraku tähendab sulav jää Antarktikas või ka näiteks Gröönimaal seda, et kaob mälu ja teadmine teatava geoloogilise ajaloo kohta. Kui kaob ajalugu, kaob ka ennustamisvõime. Maal pole võimalik teha ei keskkonna ega kliimaga korduskatseid. Saame olla vaid toimunu ja toimuva suhtes võimalikult tähelepanelikud.

Eesti ei liitunud näiteks NATOga mitte selle tõttu, et oleme sõjaliselt tugev riik, vaid selle pärast, et just ühistegevus annab parima julgeolekugarantii. Mitte ainult ühistegevus, vaid ka huvide ja oskuste ning teadmiste jagamine. Polaar- ja kliimauuringutega on tegelikkuses sama lugu. Kliima- ja keskkonnaküsimustega on sama lugu. Enim teadmisi oluliste otsuste langetamiseks saab vaid ühistegevus. Majanduse ja julgeoleku alased otsused sõltuvad tänases päevas märkimisväärselt teadmistest kliima kohta. Nii ei ole see mitte reisihiimu, mis eestlasi peaks Antarktikasse ja muudele polaaraladele ajama, vaid vastutus. Jagatud vastutus ja kohustus püüda tähele panna Maa kohta seda, mis seni tegemata-märkamata jäänud.

Loomulikult on ka sellel oma väärtus, et üks 19. sajandil Antarktika-uuringuid alustanud Vene tsaari laevastiku kapten Fabian Gottlieb von Bellingshausen oli Eesti juurtega mees. Tänapäevaste polaarauuringute jaoks oleks selline kultuurilis-nostalgiline aspekt lihtsalt üks väike ja kaunis lisandus, mitte aga peapõhjus, miks me polaarauuringuid vajame. Eks ikka meile sobilik liigirikkuse ja kultuuririkkuse säilitamiseks.

Et kodus toime tulla, tuleb asju ka kaugemal ajada – diplomaatia ja välispoliitika põhinevadki sellel teadmisel. Ühise kliimapoliitika aluseks on aga kodust kaugel tehtavad loodusuuringud ja nende tulemuste jagamine ning analüüs.



Eesti õpilaste teadustööde riiklik konkurss 2008

Õpilaste teadustööde konkursi peamääratähtsuseks on motiveerida noori teadusega tegema ja oma õpilaskarjääri arendama.

Konkursi tähtaeg – 15. märts 2008

Auhinnafond – 175 000 krooni

Osalema on lubatud kõik konkursi eelkvalifikatsiooni ajal (oktoober 2007) 14-16-aastased õpilased või 2007. aastal õppinud osalejad noortel kooli või kooli 2-talendite rühmade vahel. Konkursitööde teemaks ei ole teatud riigilised piirangud, tööd peavad olema valmisvalmis ja õppinud osalejate teemad.

Täpsem teave internetis: www.archimedes.ee/taadpoo

Lilja Saar
liisa@archimedes.ee
53501737

Konkursi korraldab Haridus- ja Teadusministeerium, Eelkvalifikatsiooni Arhiivikeskus, SA Teaduskeskus MIRA, Eesti Noorte Teaduste Meeskonnad ja Tallinna Loomekeskus koostööna.

Eesti Teaduse Populariseerimise Auhind 2008

Auhinna eesmärgiks on väärtustada teaduse populariseerimist, ergutada teadustegemist avalikkusele kättesaadavil tegevusi ning avalikkuse teadustööde eelkvalifikatsiooni osalejatele või osalejatele ja kollektiividele, kes on:

- kirjutanud teaduse, teadusajakirjanduse ja teaduse teemal populaarsetel viisidel avalikkusele kättesaadavate tegevuste ja/või
- osalejad teadusele suures laev teaduse ja teaduse edendamise vastu.

Konkursi tähtaeg – 3. märts 2008

Auhinnafond – 320 000 krooni

Kandideerimise võivad olla kõik Eesti teaduse populariseerimise:

- teadusajakirjanduse või teadusajakirjanduse;
- teadusajakirjanduse koostajad;
- teadusajakirjanduse koostajad ja teadusajakirjanduse koostajad;
- innovatiivsete teadusajakirjanduse koostajad;
- teadusajakirjanduse või kollektiivid.

Täpsem teave internetis: www.archimedes.ee/taadpoo

Taru Tulek
taru@archimedes.ee
5110354

Konkursi korraldab Haridus- ja Teadusministeerium, Eesti Teaduste Akadeemia ja SA Arhiivikeskus koostööna.

ARCHIMEDES
FOUNDATION

Haridus- ja Teadusministeerium

MEESTE RAADIO NUMBER 1







Trikimeeste saladuste võti? Vaataja peas

Mustkunstnik viskab mündi ämbrisse ning ämbri põhjast kostab kolinat. Te arvate, et saate aru, mis toimub, teete järelduse, seostate peas omavahel põhjuse ja tagajärje. Kuid mustkunstniku tegevust jälgides on see suur viga.

TEKST: VILLU PÄÄRT, WWW.NOVAATOR.EE



Keegi meist ei või end enam kindlalt tunda. Ühel heal päeval lähete näiteks poodi kingi ostma... Ja siis see juhtub – see, mida te isegi kõige halvemates unenägu-des pole osanud ette kujutada. Saabub Trikimees (vanemad panid talle nimeks Jürgen Veber) ning hõikab: «Tulge lähemale! Tulge, tulge!»

Mõni hetk hiljem tunnistate te kaamera ees, pilk hämmastusest udune: «Ta kasutab kindlasti maaväliseid jõude!» või siis: «Ma ei usu oma silmi!»

Aga tegelikult? Mis peitub musta maagia, mustkunsti ja trikkide taga? Ja kuidas nende maaväliste jõududega ikka on?

Sel kuul 25aastaseks saav Veber seab intervjuu andmiseks eeltingimuse: ta ei hakka mingil juhul rääkima, kuidas ta trikke teeb. Ei mingit lootust kas või mõni kõige lihtsam silmamoondus koos selgitustega üles pildistada.

Olgu.

Viimane aasta on Veberi jaoks olnud tõeline läbimurre. Mustkunsti vastu on ta huvi tundnud kuuendast eluaastast alates, kuid esimene esinemine oli viie aasta eest vanaisa sünnipäeval kaarditrikkide-

«Temas on midagi arhetüüpset. Trikimehena kujutakski ette just sellist inimest: päris hea enesevalitsemine, kõhn, huvitava silmavaate ja kätega inimene,» ütleb Jürgen Veberi kohta Tartu Ülikooli professor Talis Bachmann.



STAAR: Jürgen Veber ehk Trikimees on lausa arhetüüpne mustkunstnik – karismaatiline ja salapärane. POSTIMEES/SCANPIX

ga. Vanaisa panigi talle pähe mõtte hakata esinema. Algus oli vaevaline.

«Saatsin pakkumisi rahvamajadesse ja koolidele – kas olete huvitatud? Väga vähe vastuseid tuli, 20 kirja kohta kaks töopakumist.» räägib ta.

Tasapisi läks asi siiski ülesmäge. Ühel esinemisel nägid teda inimesed teleproduktioonifirmast Osakond (menusaade «Võsareporter»). Edasi läks kõik kiiresti – kokku pandi «Trikimehe» pilootosa ja Kanal 2 võttis saate oma kavva.

«Temas on midagi arhetüüpset. Trikimehena kujutakski ette just sellist inimest: päris hea enesevalitsemine, kõhn,

ILLUSIONISTID



RAHVA KESKEL: David Blaine sai kuulsaks teleshow'ga, kus tegi oma trikke tänaval rahva seas. Nagu hiljem Jürgen Vebergi. BULLS



STANISLAV MOŠKOV / BRAVO!



POSTIMEES/SCANPIX

KODUMAISED: Erich Udrasel (vasakul) ja Meelis Kubol oma telesaadet pole ning nemad panustavad esinemistele üritustel ning rahvamajades.

Telemustkunst – kui must?

Televiisoon tegi David Copperfieldist selle David Copperfieldi, keda me tunneme. Poleks ta 1977. aastal alustanud ABCs omanimelist trikisaadet, siis vaevalt saaks täna rääkida temast kui ühest maailma enimmakstud meelelahutajast.

Samamoodi peab telele tänulik olema Trikimees, kes ilma Kanal 2-ta esineks ilmselt senini kultuurimajade puhkeõhtutel.

Samavõrra kui televiisoon lennutab trikimehi orbiidile, kujutab see meedium endast ka ohtu.

Veber tunnistas, et vaatab viimase detailini üle kõik, mis saatesse läheb. «Kaamera vaatab üldplaanis. Inimesele võid öelda: vaata siia ja ta vaatab. Aga kaamera näeb ikka kõike,» räägib Trikimees. «Kaamera näitab ära väga palju asju, mida ei tohiks näidata.»

Oma trikkide saladuse kaitseks on ta täpselt määranud, kust ja mida tohib näi-

data. «Pole ju mõtet hakata raske tööga väljatöötatud maha parseldama?»

Professor Talis Bachmann märgib, et teles on kõike võimalik maskeerida, monteerida või hoopis välja lõigata. Vaataja aga tahab uskuda, et kõik on reaalne. «Tele puhul on värvi- ja ruumitundlikkus tunduvalt viletsam kui otse,» ütleb ta.

«Infohulk, mis meelten jõuab, on tunduvalt väiksem. Trikk põhineb sellel, et midagi olulist varjatakse. Teles on lihtsam varjata. Tele pole õige mustkunsti meedium,» lisab Bachmann.

Staažikal mustkunstnikul Erich Udrasel on aga Trikimehe-saatele tõsiseid etteheiteid. «Keset trikki näidatakse ühtäkki seda, kuidas rahvas reageerib! Samal ajal võib Veber ju mida iganes seal toimetada. See pole mustkunst!» märgib ta. «Näidaku siis kaader kaadris või võtku asja mitme kaameraga üles.»



huvitava silmavaate ja kätega inimene,» ütleb Tartu Ülikooli kognitiiv- ja õiguspsühholoogia professor Talis Bachmann, kes on väga palju uurinud inimese taju ja teadvust.

Praegu ongi Veber elukutseline trikimees. Saade tegi ta kuulsaks. «Väga palju hõigatakse poodides järele, küsitakse trikke, see on positiivne. Skandaale pole olnud. Ma pole produtsentide ülespuhitud staar. Pigem rahvamees ja selline positiivses võtmes asi,» räägib ta ise.

Koos kuulsusega on tulnud ka raha. Trikimees on pidanud täpselt arvet: viimasel jõuluajal detsembri algusest kuni jaanuari esimese nädala lõpuni oli tal 218 esinemiskutset. Kõiki ei jõua vastu võtta, saade võtab ka oma aja.

«Siis öeldakse, et tule tee lihtsalt mõni kaardikas, aga see on juba ette halb variant,» teab Jürgen. «Inimesed mõtlevad

Enne David Copperfieldi Tallinna-esinemisi kirjeldas pressiesindaja lepingut. Copperfield kohustas kõiki Eesti-poolseid korraldajaid allkirjaga kinnitama, et nad vaikivad kõigest, mida näevad kuulsa maagi hiiglaslikus lavataguses.

pärast – pagana igav oli. Tuli, tegi mõned kaarditrikid ja juba läks. Pigem lähen sinna, kus on võimalik teha midagi suurt ja võimsat.»

Tõepoolest, suured projektid ja suur meediakära on saatnud Trikimeest telesse tulekust peale. Lubadus pronksõdur ära kaotada jäi täitmata – kraanamehed olid kiiremad.

Kaotamistriki tegi ta möödunud suve lõpus ära Võrumaal Urvastes, kaotades kümnekroonisel tuttava Tamme-Lauri tamme. Kohalike ülisuur huvi oleks aga peaaegu siingi ettevõtmise luhta ajanud. Poolesajale vaatajakohale tahtis pääseda kümme korda rohkem inimesi. Ruuporitest hõigates üritati üleliigseid lahkuma meelitada, kuid kõrvalteid pidi vooris rahvast muudkui juurde.

Urvaste valla lehes kirjutas Contra: «Siis valis assistent publiku hulgast välja kaksteist inimest, kellele anti kätte tõrvikud ja seejärel saadeti nad tamme alla ringis seisma. Väljavalitud ei saanud siiski asja ligemalt näha, kuna neil seoti triki saladuse hoidmiseks silmad kinni.

Kohapeale jäetud rahvas sai prožektoritega valgustatud tamme jälgida paarisaja meetri kauguselt, kaotamise hetkeks varjati vaade tammele eesriidega. Kui see eest ära tõmmati, oli näha vaid ringis seisvaid tõrvikuid, aga prožektorite valguses tamme enam ei olnud. Võttis, tõtt-õelda, pisut õõnsaks küll. Samas kuueaastane

FÜÜSIKA



Lihtne silmamoondus

Selle keti ülemisest otsast laseb Tartu Ülikooli koolifüüsika didaktika dotsent Henn Voolaid rõngal alla kukkuda. Silmale jääb mulje, et mõne hetkega jõuab rõngas välja keti alumisse otsa. «Tegelikult on see puhas illusioon,» selgitab Voolaid. Kaks ketti on omavahel nihkes ning ülevalt kukkuv rõngas liigub vaid üle lüli piires, lükates seejärel alla juba järgmise rõnga ning see taas järgmise. Nii see mulje tekib.

Voolaid märgib, et mustkunstis ei saa tegelikult midagi vussi minna. «Trikid on nii lollikindlad.»

Lisaks visuaalsetele pettustele kasutatakse ära ka lihtsat füüsikat. Voolaiul on sileda te seintega klaaspurk, mis on vett täis. Purgi alla pandud münt kaob – seda pole enam näha. Selgitus – purgi sees on täielik sisepeegeldus. Selleks, et münti näha poleks, on purgile kaas peale pandud.



LAURI KULPISO

COPPERFIELD

BULLS

Kuidas Copperfield lendab?

David Copperfieldi etenduste üks suurimaid tõmbenumbreid – lendamine – põhineb tegelikult kavalal tehnilisel lahendusel, millele John Gaughan on 1994. aastal saanud USA patendiametist patendi nr 5 354 238.

Aparaat võimaldab luua laval illusiooni lendamisest ning tekitada vaatajas tunde, et esineja jaoks gravitatsiooni ei eksisteerigi.

Tegelikult see muidugi pole nii. Lendavat mustkunstnikku hoiavad õhus ülipeenikeste traatide kimbud. Iga traat suudab kanda

100 kilo ning on õhem kui 1 mm.

Traadid on kinnitatud mustkunstniku puusade ümber, umbes inimese massikeskmesse ning seetõttu suudab Copperfield teha õhus mitmesuguseid pöördeid.

Klaaskast, kuhu lendav Copperfield illusiooni keskel suletakse, on selline, et traadid mahuvad kasti ühest pilust siiski läbi. Kuid kastis saab Copperfield hõljuda vaid üles-alla, ei mingil juhul külje suunas.

Miks publik traate ei näe? Selle eest hoolitseb sinine lavavalgus, mis tekitab mulje, et maag lendab ilma abivahenditeta.

poeg Herbert, kes Trikimehe ootuses oli esimest korda elus kella kaheni üleval, ütles kaameratesse: «Mina ei usu, nad lasid lihtsalt lambid ära.»»

Panite tähele? Pealtvaatajad nägid tammekaotamist paarisaja meetri pealt ning tõrvikuringis olid sootuks mitte.

«Mustkunstnikud jälgivad väga rangelt, et ei tekiks nn alasti kuninga efekti,» ütleb Bachmann. «Täpselt on kavandatud, milline on valgus, kus istub publik, kes pääseb ligi ning kui palju kaastöötajaid kasutada.»

Ülialajane

Need sõnad peavad paika. Enne maailma kuulsaima mustkunstniku, David Copperfieldi Tallinna-esinemisi kirjeldas sinise korraldaja pressiesindaja lepingut, millist enne polnud nähtud. Copperfield kohustas kõiki Eesti-poolseid korraldajaid allkirjaga kinnitama, et nad vaikivad kõigest, mida näevad kuulsaa maagi hiiglaslikus lavataguses.

Kui kõik teavad, kuidas trikke tehakse, siis pole see enam huvitav. Ometi täidab mustkunstnike etenduste saale just seesama huvi. Igalt toolilt vaatab kaks punnis silma, pilgus üksainus küsimus: kuidas ta seda teeb?

«Viimasel ajal on tulnud palju selliseid mustkunstnikke, kes on hakanud avaldama mustkunsti saladusi. Kidakeelsed

on need, kes on ise loomeprotsessis sees. Avalikustajad toovad päevavalgele teiste trikke, nad ei tea, kui palju võtab trikide väljamõtlemine aega, vaeva ja raha,» kurdab Veber. «Miks ma peaksin oma trikke avalikustama?» Ainuüksi töö Patarei vangla seinast läbimineku kallal võttis tema väitel 7–8 kuud.

Tihti heidavad netikommentaatorid Veberile ette, et tema trikid on pärit interneti põhjatutest avarustest ning isegi tekst trikkide juures jälgib sõna-sõnalt internetist leitud kirjeldusi.

«Minu puhul on vähe selliseid trikke, mida internetist leian,» lükkab Veber väite ümber. «Muidugi on neid, mis pole originaalsed, sest idee on kellegi teise oma. Asju võib teha nii, aga ka hoopis teistmoodi.»

Igatahes ei räägi Veber ise midagi tumedatest jõududest, pigem mõtlemisest, tööst, vaevast ja eriseadmetest, mida mõne triki jaoks on tulnud ehitada.

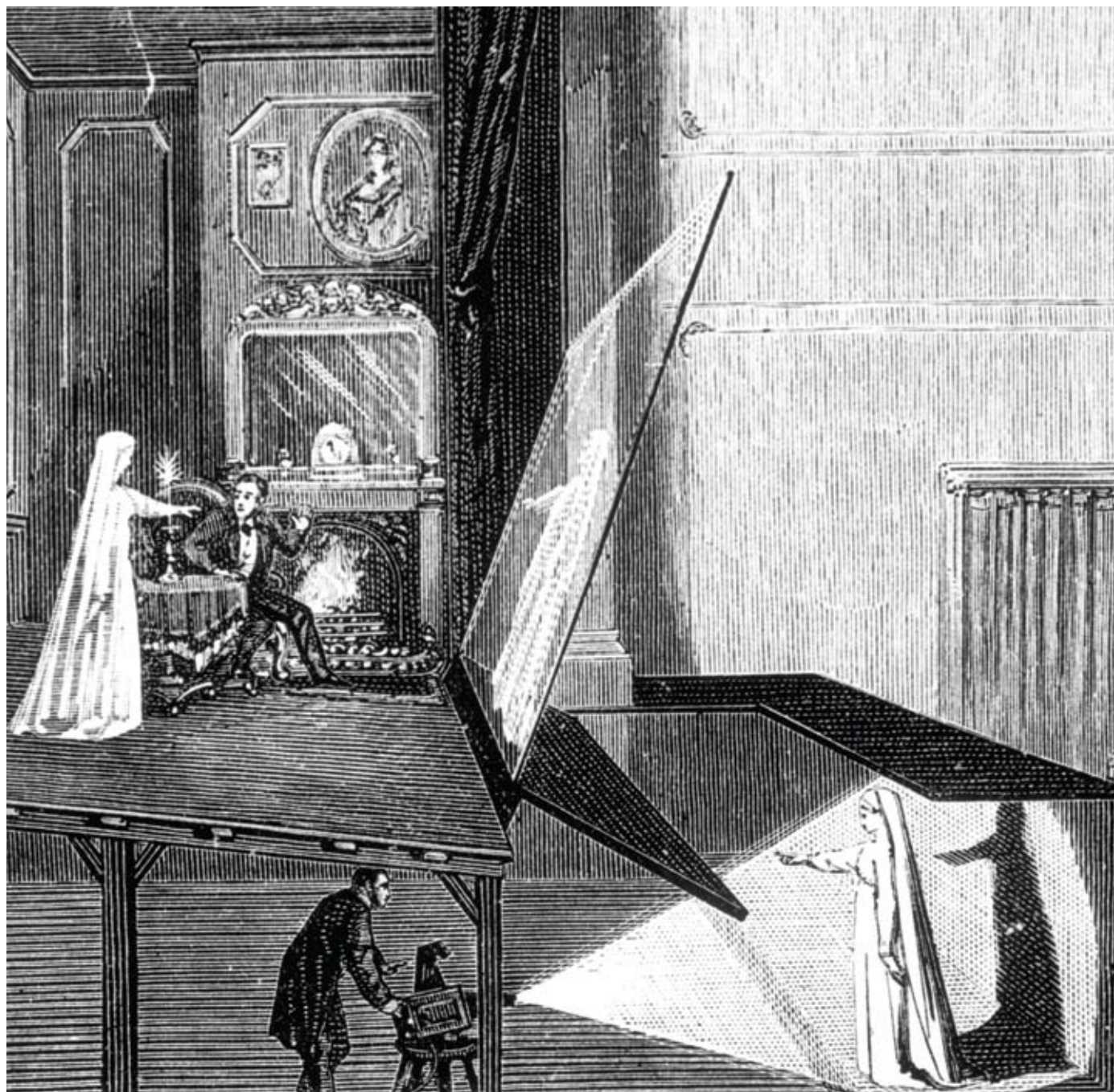
Tähelepanu kontroll

Psühholoogiaprofessor Talis Bachmann sõnastab mustkunstis peamise: «Ära vahetada, varjata, asendada. Tähelepanu kontroll.»

Tavaolukorras suudab inimene meelepidada viit kuni seitset objekti. Ent kui asjad pole omavahel kergelt seostatavad, siis pole neid võimalik ka tähelepanu all

Kui üks pall on lömmis ega pörka ning ka lõngakera ei õnnestu eriti edukalt pörgutada, siis kukutades neid kahte üksteise kukil vastu põrandat ulatub pörge laeni – impulsi jäävuse seadus.

«Kui panna üksteise kukile kümme palli ning need füüsikahoone katuselt alla visata, siis kõige ülemine pall saavutab kosmilise kiiruse ning lendab kosmosesse,» ütleb Voolaid.



GELLER



BULLS

Lusikaväänaja tõeline pale

Oma imeliste paravõimetega suudab Uri Geller kõveraks väänata lusikaid, panna tiksuma kattisi kelli, lugeda mõtteid, leida uusi naftaleiukohti ning hoida ära sõdu. Vähemalt nii ta väitis.

1970ndatest saadik on Gelleri karjääri saatnud kahtlustused, vahelejäämised ja kohtuprotsessid.

Kuid mees ei jäta jonnii. Sel talvel valib ta Saksa telekanalis Pro 7 endale mantlipärijat, samasugune saade jooksis juba Iisraeli televisioonis. Uuel Uri Gelleril peavad samuti olema üleloomulikud võimed ning ta peab suutma korda saata imetegusid.

Paraku ei kipu skandaalid Gellerist sammugi maha jääma. Iisraeli saates jäi ta

vahele kõrva taha peidetud magnetitega, mis sealt kiiresti pöidla külge kleepusid. Nii õnnestus kompassinoolt keerutada soovitud suunas, ilma magneti võimuta ei tahtnud ime kuidagi õnnestuda.

Mustkunstnik ja skeptik James Randi on riputanud videokeskkonda YouTube üles videolõigud, mis halastamatult paljastavad, kuidas Gelleri «imed» tegelikult sünnivad.

Lusikaid on enne väänamist kõvasti töödeldud. Samal ajal, kui Gelleri ohver oma mõtteid üles joonistab, piilub Geller salapeeglite abil joonistust ning joonistab siis samamoodi.

Üks haledamaid vahelejäämisi oli 1973. aasta esinemine telesaates «The Tonight



SILMAPETE: Kavalad tehnilised seadmed on illusionistide abivahendeiks olnud sajandeid. TOPFOTO/SCANPIX



hoida.

Pingeolukorras, kus on põnev (mustkunstnikud ju sellele rõhuvadki), kipub tähelepanu keskmes olev muutuma tunnetuslikult intensiivsemaks. Lõivu tuleb ka maksta: tähelepanuvälja avarus tõmbub kokku.

Seega: kui tehakse midagi põnevat ja efektset, mis on seotud tugeva ootusega, siis koondub tähelepanu sellele ning lai väli tõmbub kokku. Samal ajal võib kusagil mujal teha midagi märkamatu, mis on oluline triki õnnestumiseks.

«Palju kasutatakse nn skripte, tüüpiliste olukordade ootusi,» räägib Bachmann. Ta toob näite: haarab vasaku käega pliiatsikorgi ja paneb selle siis kähku paremasse; parem käsi teeb viskeliigutuse ja – mõlemad pihud on tühjad.

Kuigi internet kubiseb õpetustest, kuidas erinevaid trikke teha, pole järgijaid ülemäära palju. Isegi žongleerimise põhimõttest saab igaüks aru, aga vähesed oskavad palle niimoodi käte vahel liigutada, et need maha ei kuku.

«Antakse mingi väike vihje või tunnus, mis käivitab tüüpilise järgnevate toimingu või sündmuste ahela või selle ootuse,» kirjeldab Bachmann.

Tähelepanu on koondunud võtmisliigutusele, seejärel viskele. Jääb tähelepanuta, et tegelikult ei võtagi mustkunstnik korki paremasse kätte, vaid ainult matkib liigutust, lastes ise samal ajal korgi vasaku käe kättesse või taskusse.

Mustkunstnikud kasutavad väga palju praktilist psühholoogiat: tajueeldused, -ootused, illusioonid, tähelepanu haaramine ja hoidmine. «Tähelepanu, taju ja mõtlemispsühholoogia praktikumiks oleks mustkunstietendus päris sobiv paik,» märgib Bachmann.

Oma töös panevad mustkunstnikud mängu tarkuse, mis on sajandite jooksul selle elukutse esindajate seas kogunenud. Trikkide saladused jäävad kõigile tsunfti-välisetele enamasti saladuseks. Mullu suvel kohtusid USAs siiski teadvuse uurijad ja mustkunstnikud, et rääkida sellest, kuidas trikitamise abil inimese meeli petta. (Vaata kõrvallugu.)

Peeglitrikid

«Inimene vaatab otse ning arvab, et näebki asju, mis on selles suunas. Aga nüpea, kui seal kusagil on vahel peegel, on võimalik näidata mujalt projitseeritud objekte. Peegel loob tunde, et tegu on läbipaistva pinnaga, varjates ära, mis seal taga tegelikult on. See on puht optika ja tehnika,» kirjeldab Bachmann.

Nii tekib tajupete: osa kujutisest on tõesti ehtne, osa aga moodustavad peegelduvad valguskiired, mis on manipuleeritud, et tekitada vale arusaama.

Samamoodi näeb inimene ülisiledat pinda ühtse tervikuna. Kui ülisiledas metallrõngas on aga väike ja hästi varjatud katkestus, jääb see märkamata. Ühe kerge löögiga saab sellise rõnga teise sisse panna.

Samamoodi ei tee inimese taju vahet kahel ülisarnasel objektil. Mustkunstnikud kasutavad kaksikuid – üks on pooleks saetavana kastis, teine ilmub lavale siis, kui kast on lava alla kadunud. Vaataja taju teeb automaatse järelduse, et tegu on sama inimesega.

Kui kaht objekti näidata ülilühikese ajavahemiku järel, jääb esimene märkamatuks – see on maskeerimine. Siin pole mustkunstnikul käteosavusega midagi peale hakata – käed on liiga aeglased. Tänapäeval kasutatakse mustkunstietendustel ka videoprojektsiooni, valgust ja peegleid. Nii saab objekte kergesti peita.

«Vahel annab taju illusioone, mis on selguselt võrreldavad adekvaatse objekti või liikumisega,» ütleb Bachmann. «Väga palju illusioone on inimestele üldomased. Kui üks objekt sähvatab lava paremas ja teine vasakus servas, tekib näiv liikumine – tundub, et üks objekt liigub punktist A punkti B, kuigi tegelikult oli kaks objekti.»

Peta, kuid ära valeta

Siiski annab Bachmann lootust neile, kes tahavad oma peaga aru saada trikitegemise köögipoolest. «Kui inimene ei lase emotsioonidel tekkida ega oma tähelepanu hõivata, siis võib ta märgata detaile, mida mustkunstnik on plaaninud mitte näidata.»

Absoluutselt täiuslikku etendust pole olemas. Need, keda haaratakse publiku hulgast juhuslikult, on tihti tegelikult mustkunstniku kaasosalised.

«Mustkunst on kombinatsioon käteosavusest, psühholoogiast, tehnilistest abivahenditest, abitööjõust, uskumuste ja eelarvamuste ärakasutamisest ja emotsioonide juhtimisest,» kõlab Bachmanni lõppjäreldus. «Mustkunstniku puhul on nõutav nii osavus, enesevalitsemine kui ka enesekontroll. Ei saa olla rabistaja ega ka liiga aeglane.»

Tõsi. Kuigi internet kubiseb õpetustest, kuidas erinevaid trikke teha, pole järgijaid ülemäära palju. Isegi žongleerimise põhimõttest saab igaüks aru, aga vähesed oskavad palle niimoodi käte vahel liigutada, et need maha ei kuku.

«Mustkunst ongi pettus,» on mustkunstnik Erich Udras otskohene. 40 aastat rahvast trikkidega lõbustanud Udras unistab lendamisest Tallinna vanalinna tornide vahel. «Petta võid, aga valetada ei tohi!»

Mustkunst jätab oma köögipoole tahtlikult varju, olles vaatajaile vaid meelelahutus. Meelelahutus meelte arvel. Ei midagi maaväliselt.

Show». Saates kasutatavate lusikate valikul konsulteeriti James Randiga, kes andis nõu panna triki tegemiseks välja teised lusikad ning hoida Gelleri abilised enne saatelõiku lusikatest eemal. Otsesaates lusikate kohale kummardudes mõnisk Geller, et tal puudub täna jaks imesid teha.

Kellassepad on Gelleri käima pandud kelli lahti võttes leidnud sealt seest kummi-laadset ainet, mis käes soojenedes muutub vedelaks ning päästab pidurdatud kellamehhanismi lahti.

Möödunud aasta sügisel teatas Geller intervjuus, et paranormaalseid võimeid tal enam pole. «Ma olen kõigest meelelahutaja, kes pakub suurepäraseid vaatamänge.»

VASTUKAAL

Mustkunstnikud võitlevad ka teaduse ja hariduse eest

Mustkunstnikud on eetiline rahvas. Üldiselt. Neil on oma eetikakoodeks ja reeglid nii loomade kohtlemise kui ka trikkide saladuste avaldamise osas. Samuti ei tohiks koo- deksi kohaselt jätta trikkidest vale muljet, et need on tehtud muul moel kui trikitamise teel, näiteks paranormaalset võimeid kasutades, inglite, vaimude või jumala abil.

Kui loomade väärkohtlemise osas on Lääne mustkunstnikud üldiselt üsna ühel nõul, siis inimeste väärkohtlemine ja nende uskumuste ärakasutamine ja lootuste petmine käib mõnel pool täie hooga ning selle vastu on ühiskondliku närviga mustkunstnikud aktiivselt sõna võtnud ja tegusid teinud.

Mustkunstnikud on eksperdid trikkide alal ja seda erioskust on nad mitmete teaduslike uuringute juures olnud lahkelt nõus jagama. Näiteks kuulutas teadusajakiri Scientific American 1922. aastal välja auhinnaraha tõelise paranormaalset nähtuse või võime demonstreerimise eest ning lisaks päris teadlastele (psühholoogid, füüsikud) kutsuti auhinnakomiteesse ka mustkunstnikuna kuulsust kogunud Harry Houdini. Kui Houdini poleks oma skeptilist meelt ja trikitamise süvatundmist oskuslikult rakendanud, oleks see raha avuäärsete teadlaste poolt kuulsale Magryle ilmselt välja makstud. Houdini selgitas olukorra tõsidust järgmiselt: «Kui te annate meediumile autasu ilma rangeima uurimiseta, lõikavad sellest kasu kõik maailma petistest meediumid. [...] kui Scientific American peaks ta juhuslikult ehtsaks tunnistama ning ta tabatakse lõpuks siiski petmisel, oleksime me maailma naerualused ja vahepeal kasutaksid seda eksimust oma huvides ära sajad petistest meediumid.» (Massimo Polidoro raamatust «Vimne seanss», tõlk Piret Viljamaa.) Tol ajal oli usk meediumitesse, kes surnute sõnumeid vahendavad, päris levinud ja selle usu esipreester oli ei keegi muu kui Sherlock Holmesi looja Arthur Conan Doyle.

Houdini jätkas meediumite pettuste paljastamist oma elu õnnetu lõpuni. Ta pidas rahva valgustamiseks loenguid, kirjutas raamatuid ja kasutas meediumite trikke oma esinemistes, kus ta nende mehhanismid kenasti ära seletas.

Houdini pärandit on parimal moel edasi kandnud James Randi. Seda nii põgenemistrikkide kui ka valeyäitjate osas. Randi on trikiekspertina osa võtnud lugematutest teadusuuringutest, paljastanud arvutult väidetavate imevõimetega inimesi või otse- seid petiseid. Randi viis läbi ka eksperimen- di koodnimega Project Alpha, mille tulemus tõestas ilmekalt, et oma tarkuses kindlad

teadlased on sedasorti petistele suurepä- rane saak. Miski pole petisele magusam kui päris teadlase poolt ehtsaks kuulutatud saada. Kuivõrd nn paranormaalset nähtu- sed toimivad eelkõige inimeste peades, siis pole ei füüsikul ega keemikul ega sotsioloogil ega paljudel muudelgi teadlastel sellist pädevust, millega meeletpeteid ja trikke läbi näha. Seetõttu on ääretult oluline, et ka illusioonide asjatundja oleks uurimisgrupis esindatud.

Randi jätkab oma selgitustegevust kõr- ges vanuses tänase päevani.

Üheks tema lemmikantikan- gelaseks on läbi aegade olnud Uri Geller, kelle paljastamisest on Randi lausa raamatu kirjuta- nud. Geller oli omal ajal täielik fenomen ja paljudele kindel tõestus, et midagi kummalist siin maa peal toimub. Isegi kuulsad teadlased kuulsatest ülikoolidest kinnitasid pikka aega, et tegu on ehtsa asjaga, kuid Randi auhinnaraha ehtsate imevõimetega isikule (algul 10 000 dollarit, hiljem lausa

miljon) on tänini välja maksmata. Võima- likud taotlejad peavad kiirustama – Randi pakkumine lõpeb aastal 2010.

Briti psühholoogiaprofessor Richard Wiseman on imetrikidest teinud eraldi uurimisala ja kasutab neid demonstreeri- maks, kui lihtne on meie meeli petta ja pan- na meid uskuma asju, mis tegelikult hoopis teistmoodi, tihti lausa banaalselt, tehtud on.

Rahvavalgustuslikku selgitustööd teevad lõbus mustkunstnikupaar Penn ja Teller, kes oma etendustel paljastavad ühe või mõne oma triki. Laiemat kõlapinda pakub neile saatesari «Bullshit!», mis Youtube'i-ajastul igapähele soovi korral koju kätte tuleb.

Houdini ja Randi vaimu on üles näidanud noor trikimeister Criss Angel (pildil), kes leviteerib, kõnnib mööda vett nagu Jeesus, kuid on selgelt õelnud, et tal pole üleloomu- likke võimeid ja ta ei usu, et üldse kellelgi oleks.

Oma veendumuse kinnitamiseks esitas ta otsesaates väljakutse Uri Gellerile ja ühele vaimudega suhtlejale, et need loeksid kinnisest ümbrikust välja seal olevale sede- lile kirjutatud sõnumi (imevõime või vaimu- de abil tehakse seda justkui pidevalt).

Sir Conan Doyle'i mõju pole aga samuti sugugi kadunud – vastaliste arvates on skeptikutest mustkunstnikel lihtsalt hoopis tugevamad paravõimed kui tavameediu- mitel. Tänu nendele võimetele suudavad andekad mustkunstnikud muidu jutukad vaimud vaikima sundida ja negatiivsete mõttelainete abil eetrit segada, et nii mee- diume võimetutena näidata.

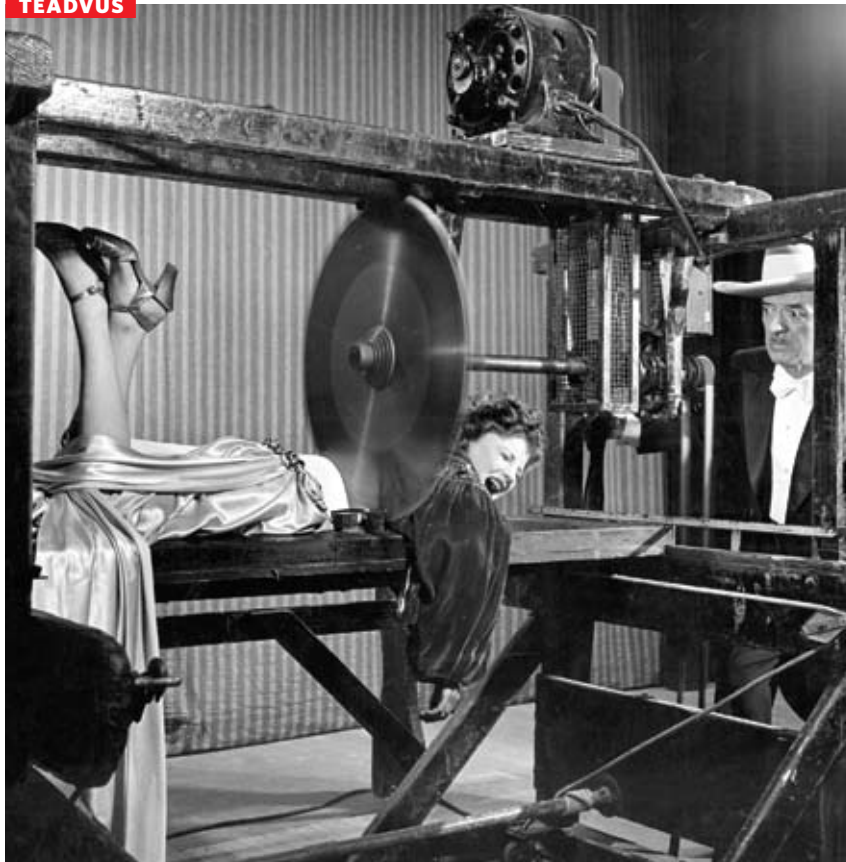
Tekst: Martin Vällik, www.skeptik.ee





MEISTER: Legendaarne Harry Houdini oli oma aja superstaar, kes kasutas seda mõju ka petturite paljastamiseks. **BULLS**

TEADVUS



POOLEKS: Mustkunstnikud on meistrid näitama inimestele usutavat pilti, kuid vaid selleks, et vaatajate loogilised järeldused järgmise käiguga põrmustada. **PAL/SCANPIX**

Kõlksu kuuled, kuid münti pole

Mullu suvel said USAs Las Vegases kokku teadvuseuurijad ja mustkunstnikud, et üheskoos vaadelda, mida trikimehed suudavad teha inimmeeltega.

1970ndatest tegutseva mustkunstnikeduo Penn & Teller laval tavaliselt vaikiv liige Teller näitas, kuidas ta loob mulje, justkui suudaks ta münte püüda otse õhust, leida neid teadlaste juustest ning põrgatada prilliklaasidelt.

Me kõik teeme iga päev järeldusi põhjuse ja tagajärje kohta. Kui A eelneb B-le, siis eeldame, et A põhjustaski B. Mustkunstnik kasutab selliseid eeldusi ära. Ta näitab, et viskab mündi ämbrisse, ning ämbri põhjast kostabki kolinat. Tegelikult ei kuku münt mustkunstniku näppude vahelt kuhugi, vaid mustkunstnik «püüab» selle uuesti justkui järgmise mündina õhust kinni. Küsimus on vaid käteosavuses.

Mustkunstnikud suudavad panna vaatajaid põhjust ja tagajärje ekslikult seostama. Ämbrisse pistetud käsi ja mündikolin ämbri põhjas ei tähenda veel, et münt ka tegelikult ämbrisse visati.

Tavaelus teeb inimene järelduse, kui ta näeb mingit tegevust korratavat, ning eeldab, et tegu on seaduspäraga. Mustkunstniku tegevust jälgides on see suur viga.

Publikul tekib eeldus, et iga kord tehakse trikk samal viisil, et mündid peavad olema mustkunstnikul peos. Kuid just siin lõhub mustkunstnik rütmi ning näitab, et käsi on

tühi.

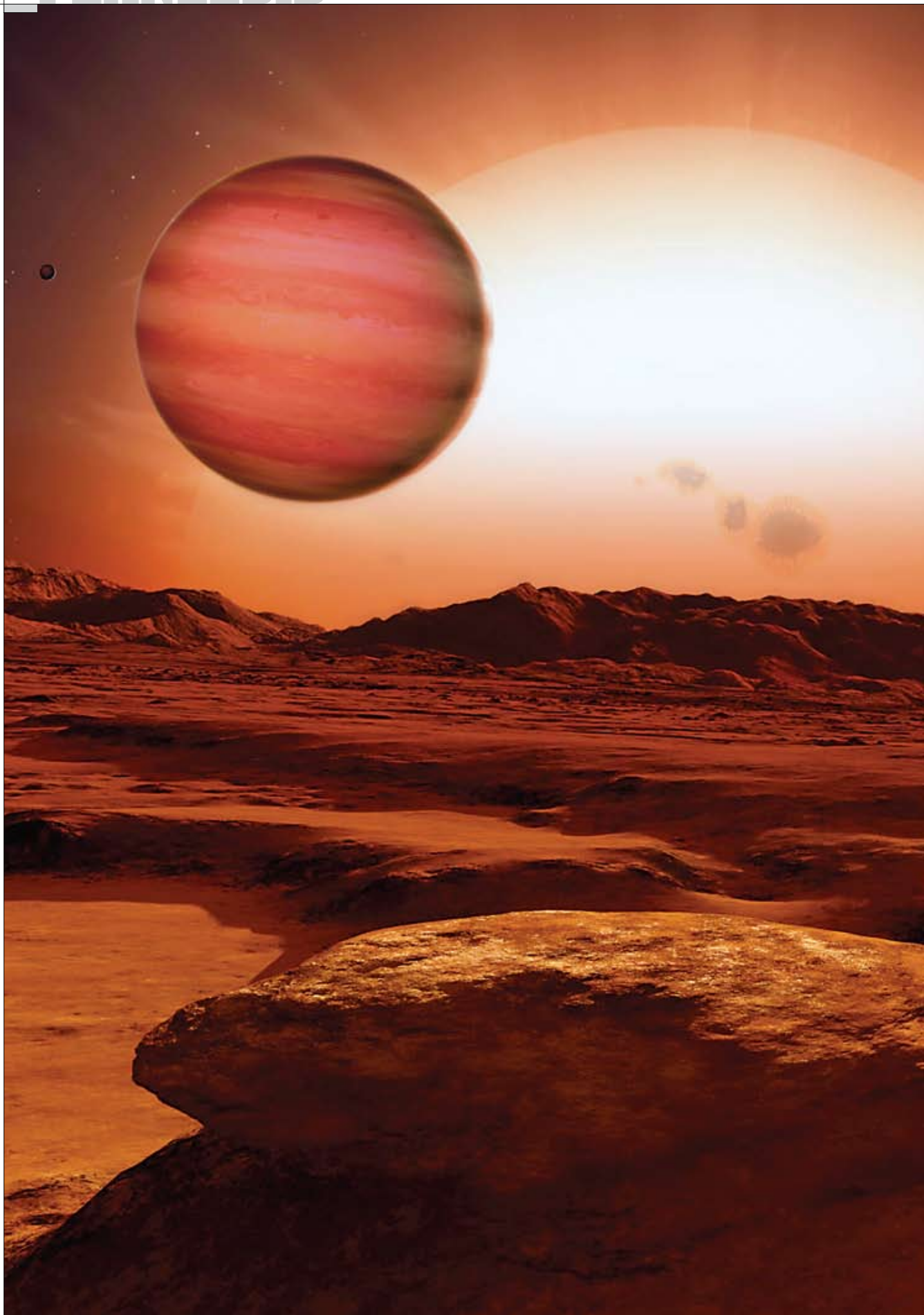
«Hea mustkunstnik muudab trikki korra meetodit ettearvamatus rütmis. Kui pealtvaataja arvab, et on leidnud lahenduse, lööb rütmimuutus eelduse segamini,» rääkis Teller. «Meie elus on nii palju pistmist põhjuse ja tagajärjega. Mustkunst on nende oskuste katselava.»

«Lase inimestel teha järeldusi ning nad on veendunud, et nende järeldused on täiesti õiged ja põhinevad faktidel. Tegelikult see pole nii,» ütles kuulus mustkunstnik James Randi.

Mustkunstnikud teevad kõiki vajalikke liigutusi veenvalt. Samas jääb liigutuse tegelik eesmärk varju, see on muu tegevusega varjutatud.

«Ma teen mingi lisaliigutuse, mis tegelikult ei tähenda midagi,» räägib mustkunstnik Erich Udras oma tööst. «Ise jälgin pilguga seda liigutust ning vaataja ei pane tähelegi, et samal ajal teen ma midagi hoopis teise käega.»

Teadvuseuurijad tahavad minna siit edasi ja mõõta tähelepanuaukude ulatust. Milline aju piirkond loob ettekujutuse, et liigutus ongi tegu? Kas sama ajupiirkond tegeleb ka eesmärkide mõtestamisega? Sellise küsimuse püstitasid Susana Martinez-Conde ja Stephen L. Macknick Barrow' neuroloogainstituudist ajakirja Nature veergudel, kui nad avaldasid ülevaate trikimeeste peetud sümpoosionist.





Elu vajab kõikuvat jalgealust

Inimese eksistentsiks on vaja rohkem kui vaid õhku, vett ja armastust. Näiteks seda, et aeg-ajalt maa jalge all väriseks. Kas me oleme üksi või teeb sedasama ka kaugete tähtede juures olevate planeetide pind, selle üle vaidlevad teadlased veel tuliselt.

TEKST: ARKO OLESK



Mida rohkem maised ja taevased teleskoobid eksoplaneete ehk Päikesesüsteemist väljaspool asuvaid planeete leiavad (praeguseks on skoor üle 250), seda enam kuumeneb arutelu elu arenguks vajalike tingimuste üle neil kaugele taevakehadel. Sest mida rohkem neid leitakse, seda teravamalt tõuseb küsimus – on seal keegi? Ja kui on, millisel nende sadade planeetide seast teda otsida?

Alguses oli lihtne – esimesed eksoplaneedid, mis 1990. aastatel leiti, olid hiiglaslikud gaasikerad, meie Jupiteri sarnased. Seega eluks täiesti kõlbmatud. Kuid mõne aasta eest tuvastasid astronoomid juba selliseid, mis olid kõigi märkide järgi Maa-sarnased ehk kivise pinna ja rauasüdamikuga planeedid. Ent neistki paiknesid esimesed avastatud oma tähest kas

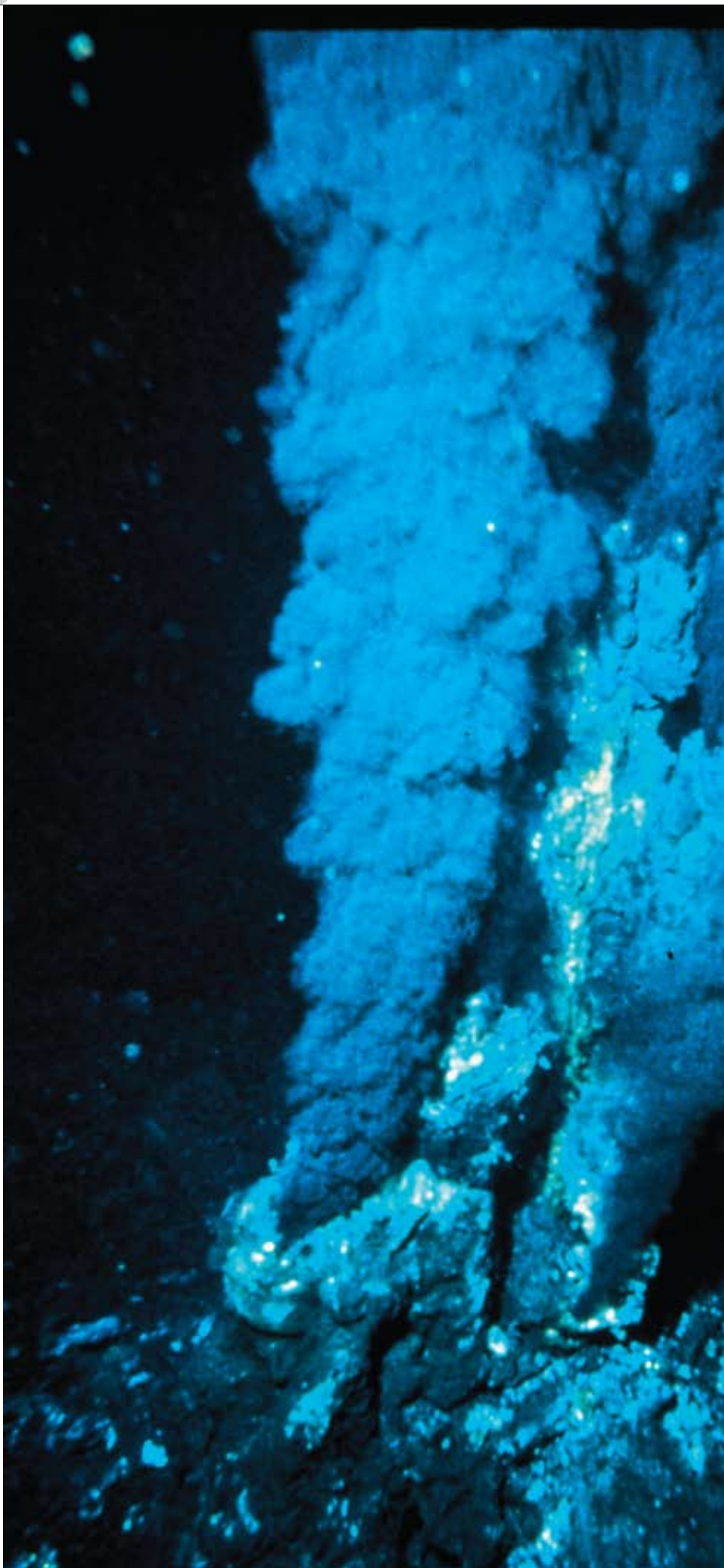
Seda, et kivise pinna, õige kauguse ja vee olemasolu kombinatsioon pole elu pant, näitab meie enda Päikesesüsteem.

liiga kaugel või olid sellele liiga lähedal, mis tähendab, et elu tekkimise jaoks oli seal liiga külm või palav.

Kuni mullu aprillis teatati Gliese 581c leidmisest. See on kivine planeet, mis asub täpselt piisaval kaugusel oma päikesest, et seal võiks leiduda vedelas olekus vett. Ilma veeta ei suuda elu sel kujul, nagu meie seda tunneme, aga eksisteerida. Seni on veeauru jälgi nähtud vaid ühe planeedi atmosfääri spektrit uurides, too on aga gaasist hiidplaneet, mille keskmine temperatuur on 800 kraadi Celsiuse järgi.

«Kuigi [vaadeldud planeet] HD 189733b on kaugel sellest, et olla eluks kõlbulik, näitab meie avastus, et vesi võib olla tavalisem, kui arvatud,» rääkis Londoni University College'i astronoom Giovanna Tinetti, kelle juhitud grupp möödunud suvel sellest Nature'is ilmunud artikli vahendusel teatas.

Seda, et kivise pinna, õige kauguse ja vee olemasolu kombinatsioon pole tingimata elu pant, näitab meie enda Päikesesüsteem. Nii Veenus kui Marss asuvad elukõlblikus tsoonis ning vee kunagine voolamine Marsil on tänu NASA kulgu-ritele tõendatud, ometi on meie naabrid praegu elutud – üks kontrolli alt väljunud kasvuhooneefektiga põrgukatel, teine pea olematu atmosfääriga külm ja punane planeet.



**ALGUS**

SOUTHWEST RESEARCH INSTITUTE

Kuidas laamad liikuma said?

Maa ei sündinud koos laamtektoonikaga. Geoloogide hinnangul hakkasid laamad liikuma millalgi ajavahemikus 2,5 kuni 3,8 miljardit aastat tagasi, kuid keegi ei oska täpselt öelda, miks ja kuidas see algas. Tol ajal oli Maa veel nii kuum, et koor ei saanud täielikult tarduda ja pinnal hulpisid kergemad ja pudedamad mineraalid.

Eelmise aasta lõpus pakkus Minnesota ülikooli geoloog Vicki Hansen välja, et protsessi võis käima lükata asteroiditabamus. See suutis tekitada pealmise rabeda koore sisse augu, mille kaudu voolas välja tihedam laava, tardus ja moodustas laama. Tabamuse tekitatud lõhe levis edasi, rohkem laavat pääses välja ja moodustas uusi laamasid, mis hakkasid omavahel pörkuma ning teineteise alla sukelduma, käivitades

laamtektoonika.

Samas pole üldse välistatud, et see mingil hetkel jälle peatub. Jaanuari alguses ajakirjas Science ilmunud artikkel ennustab, et 350 miljoni aasta pärast sulgub Vaikne ookean, kui läände liikuv Ameerika pörkub Euraasiaga. Tekkiva maamassiivi alla jääksid paljud piirkonnad, kus laamad praegu teineteise alla sukelduvad, peatades kogu protsessi. Enne laamad uuesti liikuma ei pääse, kui tekivad uued piirkonnad, kus sukeldumine on võimalik. Kuidas nende teke aga toimub, pole täpselt teada.

Geoloogilised andmed viitavad, et ajutist laamtektoonika peatumist on juhtunud ka varem, näiteks umbes miljardi aasta eest Rodinia superkontinendi moodustumisel.

«Praegu on ainus viis elukõlblikkuse määramiseks see, kui kaugel on planeet oma tähest, samas me teame, et see pole usaldusväärne indikaator,» tõdes Sydney Macquarie ülikooli planeediteadlane Craig O'Neill. «Peaprobleem on selles, et see ei selgita meie enda Päikesesüsteemi.»

Nahk piimasupil

Mis see on, mis Maa eriliseks – elukõlblikuks – teeb? Mõned teadlased usuvad, et kõige juured viivad laamtektoonikani, mis meil on, teistel Päikesesüsteemi planeetidel mitte. See on tasapisi, ent kindlalt toimuv maakoore tükide ehk laamade liikumine, mis põhjustab muu hulgas vulkaanipurskeid ja maavärinaid. Laamad pörkuvad omavahel kokku, nihkudes maad raputades teineteise alla või kurrutades pörkekohas üles mägesid, või nihkudes eemale, avades uusi ookeane.

Neid liigutab maapõue radioaktiivne soojus, mis tekitab vedela magma kihis liikumist ehk konvektsioonihoovusi. Sama juhtub, kui näiteks vesi keema panna – esimesena soojenev alumine kiht hakkab üles liikuma, tekitades pideva ringluse. Laamadeks tükeldatud maakoore, mis on magma peal kui nahk jahtuval piimasupil, liigub just nende hoovuste mõjul.

Laamtektoonika tähtsus elu arengus on olnud mitmetahuline. Öigupoolest, teooriaid selle kohta, mil viisil täpselt laamtektoonika elu Maal võimalikuks on teinud, leiab väga eripalgelisi.

Seda seostatakse atmosfääri väljakujunemisega. «Laamtektoonika reguleerib atmosfääri ja kaitseb Maad ekstreemsuste eest,» märkis O'Neill. Kui planeedi sisemuses oleval kuumusel poleks laamade liigutamise näol väljundit, valitseks planeedil ennustamatu ja laialt levinud vulkanism. Samuti ähvardaks Veenuse-sarnane kasvuhooneefekt, sest laamtektoonika toimib ka kui süsihappegaasi taaskasutusmehhanism, hoides seda ringlemas atmosfääri ja planeedi sisemuse vahel. See mõjub kui termostaat, aidates säilitada atmosfääri temperatuuri ühtlasena.

Korstnad ookeani põhjas

Unustada ei maksaks sedagi, et ühtlaselt siledat maapinda kataks nelja kilomeetri sügavune ookean.

Kõige otsesemalt annab laamtektoonikat elu arenguga seostada aga vulkaaniliste lõõride abil – need on «mustadeks suitsejateks» kutsutud augud ookeani sügavuses, kus lakkamatult voogab välja maapõuest pärit mineraalidega rikastatud kuuma vett. Selles sisalduvaid aineid

BLU HALL: Just selliste vulkaaniliste lõõride juures võis alguse saada elu Maal. NOAA



ESIMENE: Gliese 581c on esimene eksoplaneet, mis asub potentsiaalselt elukõlblikus kauguses oma tähest. ESO

(näiteks väävlit) kasutavad elutegevuseks ära bakterid, kes omakorda moodustavad toiduahela esimese lüli. Lõõride ümber olev ökosüsteem on äärmiselt rikkalik, sõltumata selle juures fotosünteesist, millel ammutab energiat kogu ülejäänud elusloodus. Teooria, et elu Maal tekkis ja arenes just nende lõõride ümbruses, on praegu üks arvestatavamaid.

Eluks hädavajalik

Viimane näide laamtektoonika viljastavast mõjust puudutab lähedalt meid endid, kes me selleta ehk siiani puu otsas elaksime. Nimelt kergitas laamtektoonika umbes kuue miljoni aasta eest Etioopia mägismaad kilomeetri jagu kõrgemaks, mille tagajärjel mussoonvihmad selle taha kinni jäid. Järgnenud kuivus muutis metsad rohtlateks, sundis seal elanud inimese eellased kahele jalale ning evolutsioon meie suunas võis alata, pakuvad ühes hiljutises uurimuses Utah' ülikooli teadlased (lähemalt loe Tarkade Klubi nr 11/2007).

Sellest kõigest piisab, et kuulutada: «Laamtektoonika on elule, nagu meie teda tunneme, hädavajalik.» Ütlejaks seekord Harvardi ülikooli astrofüüsik Diana Valencia, kes on teoretiseerinud just laamtektoonika võimalikkusest teistel planeetidel.

Kuna Maa on ainus näide elu tekkest, mida me üldse teame, on loogiline, et otsime ka mujalt samu protsesse, mis meid vormisid. (See ei kehti küll bakterite kohta, mida loodetakse leida näiteks Marsi pinna alt või Jupiteri kuudelt. Bakterid taluvad uskumatult ekstreemseid tingimusi, arenenumate eluvormide tekkeks on siiski vaja sõbralikumat keskkonda.)

Mida sarnasemad on mõne kauge tähe ümber tiirleva planeedi parameetrid Maa omadele, seda suurem lootus oleks sealt leida elu, soovitatavalt hästi arenenud ja intelligentset. Mida rohkem teame Maast, seda paremini oskame ka endasarnast otsida. Huupi otsima minnes on väga suur võimalus tõmmata tühi loos, seepärast on



ka laamtektoonika võimalikkus eksoplaneetidel tekitanud elavat arutelu.

Esiotsa on vaatluse all nn super-Maad, mille mass on Maa omast viis kuni kümme korda suurem. Just nii suured planeedid on praegu sel piiril, kus me neid avastada suudame, väiksemaid ei suuda me veel kuidagi tabada (vt lisalugu).

Kosmiline turismimagnet

Valencia ja tema kolleegid on veendunud, et ka neil suurtel kivistel planeetidel toimib laamtektoonika. «Meie arvutused näitavad, et suurem on parem, kui asi puudutab kiviste planeetide elukõlblikkust,» ütles ta. Suurematel planeetidel on õhem koor ning suurem sisemine kuumus, sestap liiguvad laamad ka aktiivsemalt.

«Universumis pole mitte ainult palju potentsiaalselt elukõlblikke planeete, vaid väga palju,» märkis Harvardi juures tegutseva elu teket uuriva keskuse Origins of Life Initiative direktor Dimitar

Sasselov.

Maa ise on Harvardi teadlaste hinnangul laamtektoonika jaoks viimase piiri peal: oleks Maa veidi väiksem, siis seda poleks. «Ei pruugi olla juhus, et Maa on suurim kivine planeet Päikesesüsteemis ja samuti ainus, millel on elu,» lisas Valencia.

«Kui inimesed külastaksid super-Maad, võivad nad [suurema gravitatsiooni tõttu] kannatada küll veidi tugevama seljavalu käes, kui kindlasti on selline suurepärase turismiishtpunkt külastamist väärt,» naljatas Sasselov. «Maastik oleks sarnane, tunne oleks nagu kodus.»

Harvardi teadlastega risti vastupidisel seisukohal on aga O'Neill. Tema uurimigrühm võttis vaatluse alla, kuidas mõjutab planeedi geoloogiat suuremast massist tulenev tugevam gravitatsioon, ja leidis, et see surub maakoore nii kõvaks, et magma konvektsioonid ei suuda seda murda. «Super-Maa näeb välja rohkem Veenuse kui Maa moodi,» sõnas O'Neill. «Eelda-



PURUSTAV JÕUD: Laamtektoonika sekkub meie igapäevaelu tavaliselt hävitavate maavärinate põhjustajana.

BULLS

«Me võime rääkida planeedi geneetikast, tunnistades samas ka, et keskkond on tema arengule kaasa aidanud.»

takse, et neil on samasugune tektoonika kui Maal, kuid see ei ole nii.» Harvardi teadlased, märkis ta, jätsid arvesse võtmata just tugevama gravitatsiooni mõju. Laamtektoonika Maal võib olla lihtsalt anomaalia.

Vaidlust on üritanud jahutada California Tehnoloogiainstituudi planeediteadlane David Stevenson, kelle sõnul ei mõista me veel täpselt sedagi, kuidas

laamtektoonika Maal toimib ning teiste planeetide kohta ennustuste tegemine on pisut enneaegne.

«Mõlemad artiklid on spekulatiivsed ja kaugel sellest, et lähitulevikus midagi neist vaatluste abil kontrollida saaks,» tõdes ta. Lisaks pole kumbki arvesse võtnud vee olulist mõju laamade pehmenemisele ning liikumise hõlbustajana.

Planeetide geneetika

Stevenson ise tuli ühes hiljuti ajakirjas Nature avaldatud artiklis välja mõttega, et planeedid ei allu samasugusele kompaktsel üldistavale lähenemisele, nagu me kasutame näiteks aatomite või molekulide puhul. Pigem sobiks võrdluseks terviklik elusorganism, kellest üks osa on määratud tekkimislöö ehk geenidega, teine aga ümbritsevate oludega, mis on iga kord unikaalsed. «Me võime rääkida planeedi, näiteks Maa, geneetikast, tunnistades samas ka, et ümbritsev keskkond on tema arengule ja praeguse kuju saavutamisele



OTSING

Kaugeid planeete jahtimas

Lõviosa seni leitud eksoplaneetidest on tuvastatud kaudsete vahenditega, vaid üksikuid on nähtud või pildistatud vahetult, kuna tähevalgus varjutab nad lihtsalt ära. Enamasti reedab planeedi olemasolu väike võbin, mille tema gravitatsioon tekitab tähele. Seda analüüsid saab välja rehkendada näiteks planeedi massi, mille põhjal võib juba järeldada nii mõndagi muud, näiteks kas ta on gaasikera või tahke pinnaga.

Aastajagu on Maa orbiidil tiirelnud Euroopa Kosmoseagentuuri teleskoop COROT (pildil), mis jälgib väikesi muutusi tähtede heleduses, kui planeet oma tiiru tehes selle eest möödub. Algselt lootsid astronoomid, et teleskoobi täpsus lubab neil leida planeete, mis on Maast mõned korrad suuremad. COROT' esimesed vaatlused aga olid nii lootustandvad, et ka Maa-suuruste planeetide leidmine pole enam välistatud.

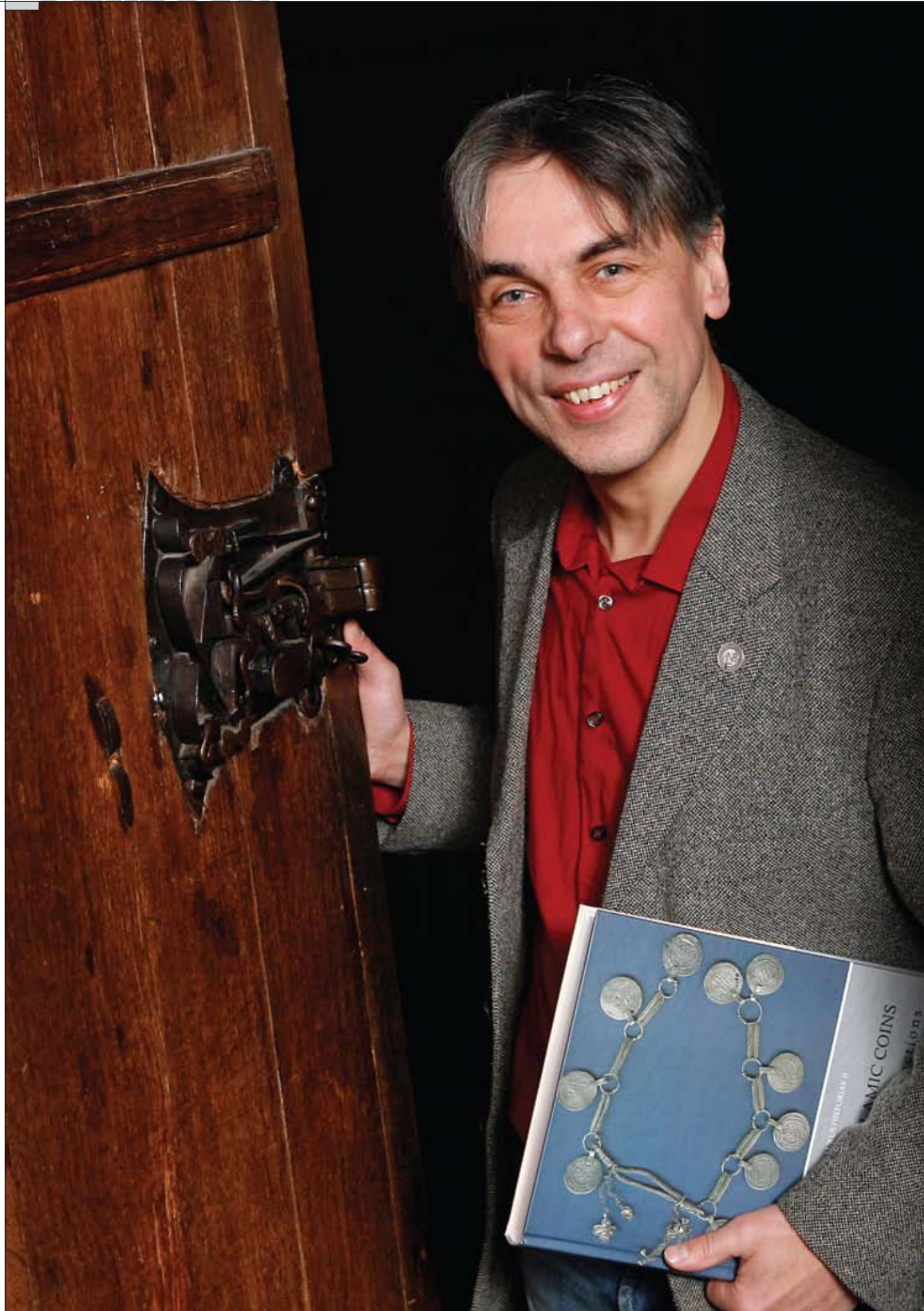
Järgmise aasta alguses peaks startima NASA samalaadne kosmoseobservatoorium Kepler, millelt loodetakse samuti paljude Maa-suuruste planeetide avastamist.

2015. aastaks plaanitud Euroopa Kosmoseagentuuri Darwini missioon suudaks juba uurida avastatud planeetide atmosfääri spektrit, et saada teada selle koostis ja leida võimalikke märke elutegevusest.

kaasa aidanud,» kirjutas Stevenson.

Nii oli mõni aasta tagasi kõnetemaaks Peter Wardi ja David Brownlee provokatiivne raamat «Haruldane Maa», milles nad väitsid, et kuigi mikroobide tasandil võib elu universumis küllalt levinud olla, ei kohta arenenud olendeid just sageli. Nad töid välja terve rea tingimusi, mis on lubanud elul Maal rahulikult areneda. Lisaks laamtektoonikale nimetasid autorid näiteks Jupiteri lähedust ning Kuud, meie suurt kaaslast. Jupiter on enda pihta tõmmanud mitmed meid ohustada võinud asteroidid, Kuu omakorda tasakaalustab Maa telge ja sellega koos meie kliimat.

Hetkel jäävad kõik need arutlused siiski teoreetilisteks, kuna nende tõelevastavust ei saa me niipea kontrollida. Elu tekke valemisse lisandub aina enam tegureid, kuid tundub, et vähemalt Maa peal on maavärinad, olgugi teinekord hukatust toovad, võib-olla põhjus, miks meie praegu siin oleme... ja ehk keegi on veel kusa-gil kaugel, valgusaastate taga.





Hea jutuga ajaloolane

Ivar Leimus ei ole normaalne teadlane. Stereotüüpne teadlane käib lohakalt riides, on pahur ja kibestunud, väldib meediat nagu tuld ning kasutab jutus vähemalt 50% ulatuses võõrsõnu.

TEKST: KRISTJAN KALJUND FOTOD: EGERT KAMENIK

Leimus seevastu on viisakalt riides, rõõmsatujuline, jagab meelsasti oma teadmisi teistega ja mis peamine – räägib ning kirjutab nii, et temast saab aru ka kraadideta inimene. Pärast Tartu Ülikooli lõpetamist 1976. aastal asus Leimus tööle Eesti Ajaloomuuseumi vanemteadurina ja töötas sellel kohal 30 aastat järjest. Kahe aasta eest sai temast sama asutuse teadusdirektor. Nii kaua peab ühes kohas vastu üksnes täielik luuser või oma ala tõeline professionaal ja entusiast. Pole kahtlust, kumb Leimus on.

Lähiajal mees siiski teadustööga eriti tegeleda ei saa. Vabariigi juubeliaasta tähendab näitusi ja konverentse, mida tuleb korraldada ja millele osaleda.

Eelmisel aastal valmis aga mitmeaastase töö tulemusel süллоog ehk kataloog, mis koondab ühtede kaante vahele ligi 4000 Eestist leitud Araabia münti – pildid, kirjeldused ja lisamärkmed. Seda materjali saavad nüüd kasutada ajaloolased üle maailma.

Kättpidi kataloogides

Kuigi sellist masinat, mis münti sisestades ütleks, kust see pärit on, numismaatikutel kasutada pole, ütleb Leimus, et müntide määramine on sageli kõige lihtsam osa tema tööst. «19.–20. või isegi 17.–18. sajandi müntide puhul pole mingit probleemi, on olemas paksud-paksud kataloogid, kus on enam-vähem kõik pildistatud ja kirjeldatud, nii et lihtsalt vead näpuga järke, kui müidu hakkama ei saa, ja leiad ta lõpuks ikkagi üles, kas või nädala pärast,» kirjeldab Leimus.

CV

Ivar Leimus

- Sündinud 1953
- Lõpetanud Tartu Ülikooli ajaloo osakonna 1976, sellest ajast töötanud Eesti Ajaloomuuseumis teadurina, alates 2006. aastast teadusdirektorina
- Peamiseks uurimisteenaks on Eesti mündi- ja rahaajalugu
- Tallinna Ülikooli ajaloo instituudi era- ja korraline vanemteadur
- Balti Numismaatikaühingu esimees
- Avaldanud kümneid teadusartikleid, mitmete raamatute autor ja kaasautor
- 2007. aasta riikliku kultuuripreemia laureaat

Vanemate müntidega võib asi siiski märksa keerulisem olla, sest isegi Eestis leitakse vahel uunikume, mida maailmas varem leitud ega kirjeldatud pole.

Üks selline juhtum oli alles hiljuti. Aastakümneid tagasi surnud kollektsionäär Gustav Matto pärandi hulgas oli ka üks Bütsantsi münt. Leimus vaatas seda ja oli kindel, et Bütsantsi oma see küll ei ole. Mees kirjutas mitmele väliskolleegile, kuni lõpuks sai selgeks, et tegu on küll Bütsantsi mündi imitatsiooniga, aga sellisest mündist, mida seni leitud ei ole.

Kuidas aga nii vana kollektsiooni puhul saab kindel olla, et münt üldse Eestist pärines? «Tal on 11. sajandile väga tüüpilised hõbeda proovimise jäljed peal,» ütleb Leimus. «Tehti nootsaga selliseid poolkuukujulisi tækkeid, kontrollimaks, kas ikka on pehme hõbe. Kui oli mingi muu metall hõbeda all, siis see tuli välja. See komme oli küll ka mõnes Skandinaavia- ja maas, aga arvata on, et Matto nõukogude



KALLIS PABER: Vanasti võis paberraha pangas kuldmündi vastu vahetada.

ajal Skandinaavia numismaatikutega väga palju läbi käia ei saanud.»

Mündi päritolu ja vanuse kindlaks määramisega teadustöö aga alles algab. «Ajaloos kirjutamine – see on allikmaterjali tõlgendamine,» ütleb Leimus. «Aga tõlgendamiseks on väga kasulik, kui materjal on tehtud kättesaadavaks mitte ainult sellele ühele uurijale – mulle rahahunniku otsasa või teisele uurijale arhiivis, käsikirjad kõhu all. Maailmas on tavaks, et haruldasemad ja vajalikumad asjad trükitakse ja selle põhjal siis teadlased alles hakkavad töötama.»

Ristiusk tõi oma raha

Numismaatiku töö on võrreldes paljude teiste ajaloovaldkondadega üsna täpne, kuna müntidel on enamasti peal valitseja pilt. «Miks vanasti münt välja lasti? Ikka selleks, et näidata, et mina valitsen, mina olen see võim, kes raha teeb. Viikingiajal liikus võrast raha piisavalt ja poleks olnud üldse vajadust oma raha lüüa. Aga niipea kui kuskil tekkis riiklus ja kuningas, siis esimese asjana ta ikka manifesteeris end raha peal. See käib kaasas ristiusk astumisega – kui kuningas võttis vastu ristiuse, siis hakkas ka raha lööma. Miks meil Eestis päris vanasti raha ei löödud? Sest polnud niisugust kuningat,» jutustab Leimus. «Kui räägime muinasaja uurimisest Eestis, siis ärgu arheoloogid pahaks pangu, aga numismaatika on siin täppisteadus, ütleme asja vanuse aasta või aastakümne täpsusega, samas kui arheoloogia oma radioaktiivse süsiniku meetodiga eksib 50 või vahel 100 aastaga.»

Kui päris vanasti olid mündid üsna täpselt ühe kaaluga ja neid sai lugeda, siis hiljem hakkasid rahade kaalud niivõrd palju kõikumama, et mindi üle kaalurahale. «Siis oli kama kõik, mida sa kaalud, peasi, et hõbe on!» ütleb Leimus. «Jäi kaalust puudu, võtsid naise kaelavõru, murdsid tüki ära, viskasid kaalukausile. Asi aetud, tehing tehtud!»

«Jäi kaalust puudu, võtsid naise kaelavõru, murdsid tüki ära, viskasid kaalukausile.»

Seega oli raha vanasti väärtuse kandja – münt oli väärt täpselt nii palju, kui palju oli temas hõbedat. Üleminek paberrahale ehk rahale, mis väärtust vaid sümboliseeris, toimus häda sunnil. «Esimesed paberrahad Euroopas võeti kasutusele 1661. aastal Rootsis suurte mitmekiloste vaskrahadega asemel. Sellisega ringi käies küll tuul ära ei viinud, aga endal oli ka raske,» kirjeldab Leimus toonaste rikkurite probleeme. «Üks ettevõtlik Riia mees, kel kodumaal panka teha ei lubatud, sõitis Rootsi ja hakkas seal vase vastu sedeleid välja andma. Need olid mugavad ja muutusid kohe äärmiselt populaarseks.»

Siiski võis paberraha omanik selle väärismetalli vastu tagasi vahetada. «Vene tsaaririigis oli sul täielik õigus minna näiteks paberist viierublasega panka ja saada kullast viierublane münt vastu. Pangaametnik andis selle silma pilgutamata, sest nii oli ette nähtud,» räägib Leimus.

Miks aga raha üldse kasutusele võeti? Koolitunnist on meile ju meelde jäänud, et vanasti arveldati karusnahkade, soola ja isegi orjadega. «Tavaliselt on meil selline lineaarne ettekujutus ajaloost, justkui oleks kogu aeg toimunud areng naturaalmajanduselt rahamajandusele. Et algul oli kõik kaup kauba vastu, siis natuke raha, siis natuke rohkem raha, kuni kõik arveldused olid rahas. Tegelikult sõltub kõik raha olemasolust turgudel. Näiteks 15. sajandil oli raha hästi vähe ja siis naturaalmajanduse osa jälle suurenes.»

TÄPPISTÖÖ: Sageli suudab ekspert ka sajandeid vana münti löömisaja aastase täpsusega määrata.

Kel aga raha oli, sel seisis see enamasti kasutult. Et hõbedahunnikut mitte lihtsalt toanurgas hoida, maeti see maha. Mitte peitmiseks, vaid lihtsalt jalust ja silma alt ära – enamasti otse maja kõrvale ja vaid labida sügavusele. Kui siis peremees surma juhtus saama, jäigi pada maasse tulvast väljakaevajat ootama.

Metallitsijaga mündijahil

Kaasaegne aardekütt kasutab lisaks vana-dele kaartidele ka moodsat tehnikat – metallitsijat. «Mõnes riigis on see legaalne, mõnes illegaalne, mõnes riigis ei saa aru, kuidaspidi on, näiteks Eestis,» räägib Ivar Leimus. «Seal, kus on legaalne, on münte hakatud leidma hästi palju. Mitte rahapadasid, vaid just taskust pudenenud üksikuid münte, eriti turuplatsidelt, sadamakohtadelt, aga ka lihtsalt põllult.»

Siiski ei röömusta asjade selline areng ajaloolasi alati. Amatöörilist aardekütt kib maa seest välja üksnes väärtuslikumad asjad ja rikub sellega arheoloogilise leiu terviku. Otsima peaks üksnes künnikihist, kus mingit tervikut nagunii enam säilinud pole ja keemilised väetised mün-



«On kuulda ka sellistest, kes võtavad ekskavaatori ja veoauto, veavad pinnase kuskile angaari ja puistavad seal läbi.»

did nagunii hävitaksid. Paraku on inimesel kiusatus minna ka sinna, kuhu ei tohi.

Seadus ütleb, et iga muinsusleid on leidmise hetkest alates automaatselt kaitse all ja seda enam puutuda ei tohi. Tuleb teatada muinsuskaitseinspektorile, kes otsustab, mis edasi saab. «Aga kui sul ei ole just kümnet külameest ümber, siis on seda võimatu kontrollida. Seaduse vastu eksida on kerge, selle täitmist kontrollida suhteliselt võimatu, nii on Eestis need asjad,» räägib Leimus. «Ent ei saa ju ka niimoodi, et jätad selle potitäie sinna ja

lähed inspektorit kutsuma, kes võib-olla tuleb kahe nädala pärast. Seda seadust ongi raske täita. Lõppude lõpuks ei ole ju meie ülim eesmärk kõik Eestimaa muistsed maa seest välja kaevata.»

Kas Eestis on ka selliseid aardekütte, kes sellega elatist teenivad? «Neid on sadu,» teatab Leimus. «Meil on veel suhteliselt tsiviliseeritud see asi. Ida pool on hoopis tõsised inimesed, kes tegelevad haudade rüvetamise ja laipade kaelast Kolmanda Reichi sümbolika kiskumisega. On kuulda ka sellistest, kes võtavad ekskavaatori ja veoauto, veavad pinnase kuskile angaari ja puistavad seal läbi.»

Tänapäeval on leidjal siiski kõige mõistlikum anda oma avastus riigile, kes kompenseerib poole leiu väärtusest. «Aga kuna vana umbusaldus riigi vastu istub ikka veel eestlase hinges sügaval sees pluss kuulus rehepaplus sinna otsa, siis on väga raske inimesi ümber veenda,» ohkab Leimus. Ta loodab, et hiljuti Saaremaalt leitud rahapada aitab inimesi ümber veenda. Tolle poti leidjad peaksid riigilt saama umbes pool miljonit krooni.

Leimus ise metalliotsijaga mööda

KOLLEEG



MART LAAR,

riigikogu liige, ajaloolane ja raamatu «Eestlase raha läbi aegade» üks autoreid Ivar Leimuse, Pekka Ereli ja Ivar Saki kõrval.

Fanaatik suure F-iga

Ivar Leimusega olen kokku puutunud juba tükk aega enne eestlaste raha raamatu ilmumist. Tegemist on ajaloolasega suure A- ja oma ala fanaatikuga suure F-tähega. Ivari pühendumist ning asjatundlikkust võib vaid kadestada, tema teadmised numismaatika alal on tõeliselt muljetavaldavad. On lausa uskumatu, milliseid fakte ja üldistusi võib ta mingist üsna tuhmunud hõbedatükist välja võluda. Kõigele muule lisaks on veel tegemist kena ja abivalmi inimesega.



3 X POSTIMEES / SCANPIX

VARAMU: Ivar Leimuse üles seatud Ajaloomuuseumi mündikambris saab imetleda haruldasemaid Eestis leitud metallrahasid.

künnivagusid ei käi. «Selleks peab olema ikka väga vilunud. Iga metalli ja suuruse puhul on piuks eri tooni. Peaks olema proff, et sellest käimisest ka kasu oleks. Masina kõrval olen siiski käinud. Igapäevase töö käigus käime mõnikord leiukoh-tadel, kus aare on näiteks künniga põllule laiali kantud. Käid pärast järjekordset kundi üle, nopid jälle 4-5 münti.»

Kõige kallimaks Eestist leitud mündiks peab Ivar Leimus Jaroslav Targa münte. «Neid on kogu maailmas leitud vaid kaheksa, seitse on veel alles. Kolm on leitud Eestist ja neist üks on ka praegu Eestis meie kollektsioonis. Kui niisugune münt läheks praegu oksjonile, siis ta võiks päris palju maksta,» räägib Leimus.

Kõige kallim Eestimaal löödud münt, mida omal ajal tehti vaid 30, leiti aga kummalisel kombel hoopis Hollandis mererannalt. Selle hind tõusis Saksamaal peetud oksjonil üle 20 000 euro. Ostjaks oli üks Eesti äriees.

Oksjonile pole mõtet minna

Ajaloomuuseum oksjonitel reeglina ei osale. «Mingit pudi-padi pole ju seal mõtet osta ja kalleid asju me lihtsalt ei jõua osta,» nendib Leimus. «Novembris oli Rootsis oksjon, kus müüdi ka kaks Tallinna taalrit, Gustav Adolfi ja Kristiina oma, mõlema hind kerkis kõvasti üle 100 000 Rootsi krooni.»

Kas mündiuurijal on ka teine tunne, kui tekib võimalus mõni hirmkallis haruldus kätte võtta? «Ei ole, absoluutselt ei ole,» ütleb Leimus täie kindlusega. «Mul on väga hea tunne, kui tuleb uus huvitav leid, mis kinnitab midagi või lükkab ümber. Aga kui kallis miski on – absoluutselt ei koti. Ma olen nende sees ka nii kaua olnud, et miljoni käeshoidmine ei ärata mingeid tundeid.»

Pealegi ei saa tänapäeval alati sugugi kindel olla, et tegu on originaalmündiga, moodne tehnika võimaldab teha veatuid koopiad. «Mina ei julge ühegi ekspertiisiga kinnitada, et see on originaal,» teatab Leimus. «Ütlen, et see vastab kõigi parameetrite poolest originaalile. See on kõik, mis ma saan öelda.»

Sageli määrab mündi autentsuse hoopis päritolu. Kui saab tõestada, et ta pärineb mõnest sõjaeelsest kollektsioonist, on ilmselt tegu originaaliga. Tollal lihtsalt ei tehtud nii heal tasemel koopiaid. Ka Hollandi rannikult leitud münti pidas Saksa oksjonikorraldaja algul Venemaalt pärit võltsinguks, niivõrd tavatu oli mündi leidmislugu. Kuna aga münt oli nii ainulaad-




EI OLE KADE: Ivar Leimus jagab oma teadmisi meelsasti – erialatrükiste kaudu väliskollegidega, ajaleheartiklite ja raadiosaadete vahendusel ka tavaliste huvilistega.

ne, siis lihtsalt ei saanud olla eeskuju, mille järgi teda teha ja see päästis olukorra.

Ivar Leimus vaatab ka tulevikku üsna optimistlikult. Virtuaalraha on küll kergem käest anda kui münte täis kukrut, aga näiteks euro kasutuselevõttu numismaatik ei pelga. «Vanasti oli meil rubla, see kattis kuuendiku planeedist, euro niipalju ei kata. Midagi võõrast ega uut see meile ei ole. Praktilisest küljest on hea, et ta olemas on. Vanasti oli oma raha riikluse üks atribuute, tänapäeval enam mitte.

Väikeriigi majanduslik iseseisvus on naganii illusioon. Eks see kroon pisut nostalgiahõnguline asi ole.»

Leimus ei kardaks ka oma eriala kadumist. «Palju pole meid kunagi olnud, 2–3 numismaatikut Eesti kohta on küll ja küll. Niipalju meil parajasti ka on. Soomes on ka kaks, saavad hakkama. Jätkusuutlikkus on siiski oluline, sest Eestis on 100 000 münti, millel on ajalooline tähendus. Oleks ju mõttetu niisugune baas lihtsalt vedelema jätta.»



KULDGLOBUSE VÕITJA
DANIEL DAY-LEWIS
PARIM MEEFRACSA

MÄNGU TULEB AHNUS.
MÄNGU TULEB KÄTTEMAKS.



Meri hakkab soolama

MIRAMAX FILMS and PARAMOUNT VANTAGE PRESENT A JOANNE SELLAR/GHOUARDI FILM COMPANY PRODUCTION DANIEL DAY-LEWIS
There Will Be Blood

PAUL DANO KEVIN J. O'CONNOR CIARÁN HINDS DILLON FREASIER Original Music by JONNY GREENWOOD Costume Designer MARK BRIDGES
Hair DYLAN TEHENOR, A.C.E. Production Designer JACK FISK Director of Photography ROBERT ELSWIT, A.S.C. Executive Producers SCOTT BUDIN ERIC SCHLOSSER DAVID WILLIAMS
Produced by JOANNE SELLAR PAUL THOMAS ANDERSON DANIEL LUPU Based on "1927" by UPTON SINCLAIR Screenplay by the Screen and Directed by PAUL THOMAS ANDERSON

SOUNDTRACK ALBUM ON HEMLOCK RECORDS

WWW.THEREWILLBEBLOOD.COM

© 2008 Miramax Films. All Rights Reserved. MIRAMAX

KINODES ALATES 15. VEEBRUARIST



Looduskaitse võitjad ja kaotajad 2007

BULLS

Ohustatud liikide arv Punases nimekirjas kasvas möödunud aastal rekordkõrgustesse, kuid mõnedel liikidel on tänu looduskaitstjate tegevusele taas püsimoost. Maailma Looduse Fond (WWF) võttis kokku 2007. aasta suurimad kaotajad ja võitjad looduskaitse vallas.

FOTOD: BULLS, REUTERS/SCANPIX, AFP/SCANPIX, WIKIMEDIA



VÖITJAD

KAOTAJAD



BULLS



BULLS

Hallhunt

Saksamaast on saanud taas hundiriik. Ida-Saksamaalt tuli 2007. aasta suvel teateid hundikutsikate sünnist, Alam-Saksimaad hakkas hunt asustama pea 50 aastase vahe järel. Ka teistest liidumaadest saabub sõnumeid huntide kohta, kuigi mitte alati positiivseid: ikka ja jälle jäävad nad autode või jahipüsside ette.



Habekotkas

Esimest korda viimase 122 aasta jooksul lendasid möödunud kevadel vabaduses ringi taas noored habekotkad. Praeguseks on neid looduses sadakond. See tõestab WWF-i toetatava rahvusvahelise ümberasustamisprogrammi edukust. Sarnaseid projekte on nüüd plaanis ka mujal Lõuna-Euroopas.



Amuuri tiger

Esmakordselt üle 30 aasta nägid looduskaitstjad tiigrit Amuuri jõest põhja poole jäävatel aladel. Põhjalik uurimus näitas, et mõned tiigrid rändasid lausa 900 kilomeetri jagu põhja poole. See on hea märk: senised asualad lõunas on järelikult tiigreid täis ja populatsioon levib põhja poole.



Orhideed

Mullu septembris otsustas Vietnami Hue provintsi luua rahvusparki ja uued kaitsealad, et suurendada igihaljaste metsade kaitstavat pindala. Neist metsadest leitakse aina uusi looma- ja taimeliike, ka mullu avastasid bioloogid seal viis uut orhideeliiki. Kolm neist on erilised: lehtede ja klorofüllita ning toituvad kõdunevast aimest. Laienenud kaitsealade võrgustik pakub neile liikidele nüüd täiendavat kaitset.



Kilpkonnad

Looduskaitstjad leidsid Kambodžast taas suurima ja haruldasima maageveekilpkonna *Pelochelys cantorii* isendeid. Peale 11 kilo kaaluva emaslooma nägid WWF-i ekspersedid ka värskest koorunud poegi. Vahepeal arvati liik juba väljasurnuks, kuid eeldatavasti elab Vietnami, Laoses ja Tais veel üksikuid isendeid.

Gorilla

Rannikugorillade arvukust on kahandanud tappev ebolaviirus, Kesk-Aafrika riikide rahutu poliitiline olukord ja hoolimatu salaküttimine, seda nii liha kui trofeedeks müüdavate peade ja käte pärast. Kõige selle tõttu on gorillasid nüüd 60 protsenti vähem kui 25 aasta eest ja igal aastal avaldatav ohustatud liikide Punane nimekiri liigitas rannikugorillad mullu väljasuremisohus liigiks.



Tuunikala

Euroopa, eelkõige Hispaania ja Prantsusmaa kalurid ületasid mullu taas suurelt tuunikalale Vahemeres määratud püügikoote. Vaatamata WWF-i korduvatele hoiatustele pole ülepüügi vastu aga midagi ette võetud. WWF nõuab nüüd kolmeaastasest täielikku püügikeeldu, kuna nende kinnitusele on tuunivarusid ootamas kollaps. Tuunikala püüdmise üks aktiivsemaid eestvedajaid on eelkõige Jaapan, kuna tuun on populaarne sushi koostisosana.



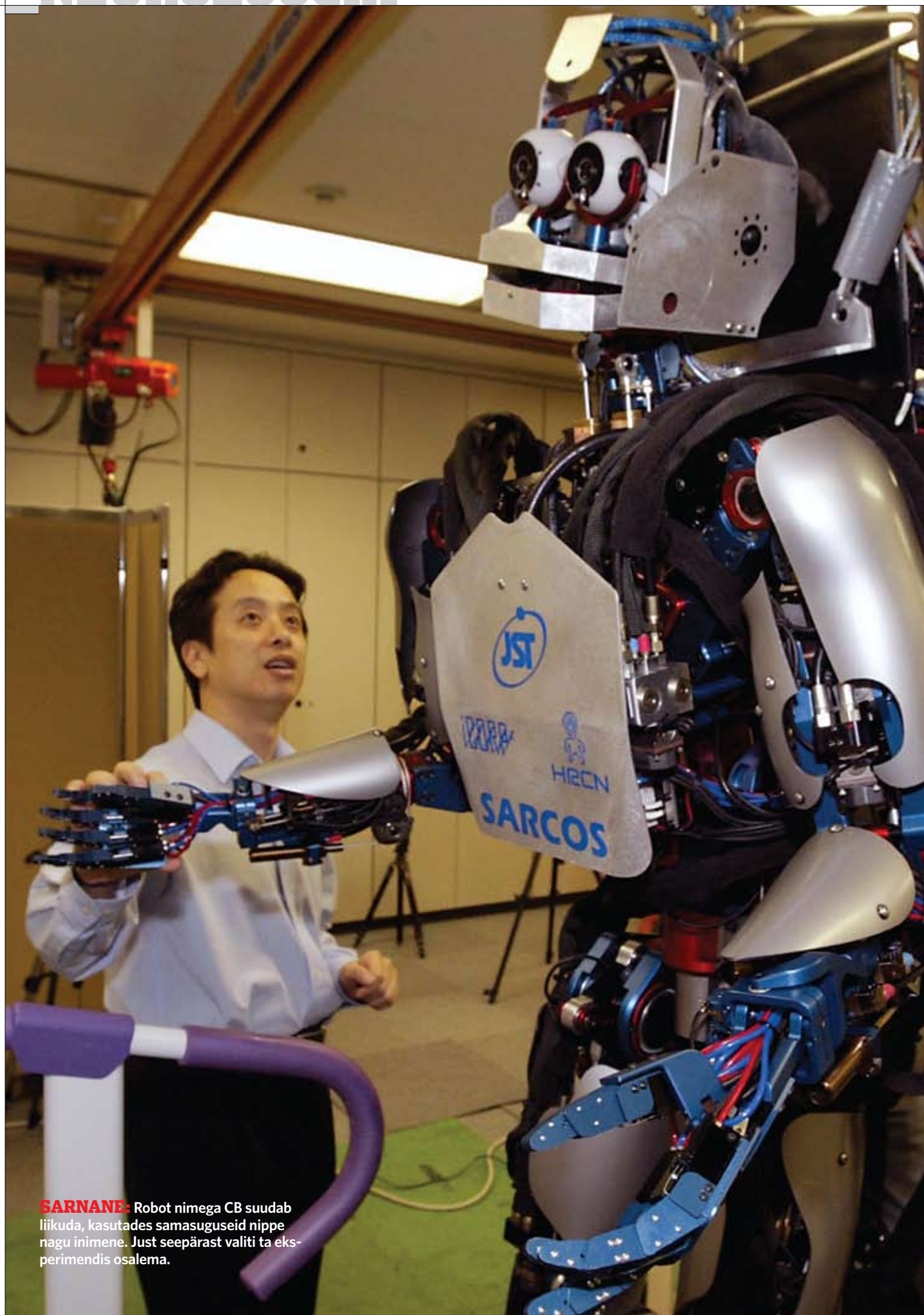
Jaaguar

Kunagi võis jaaguare leida Ameerika Ühendriikide lõunaosast kuni Argentina põhjaaladeni. Viimastel aastakümnetel on tema asuala aga poole väiksemaks kahenenud ning loomi endid leidub Argentinas, Paraguays ja Brasiilias kokku viis-kuus korda vähem kui veel 1990. aastal. Üks väheseid allesjäänud peidupaiku on Amazonase vihmamets, mida aga samuti järjekindlalt puidu ja põllumaa saamiseks hävitatakse.



Korallid

Üle kogu maailma on hoolimatute kalastusmeetodite, ökosüsteemide kurnamise ja kerkivate veetemperatuuride tagajärjel hävinud juba palju korallriffe. Möödunud aasta tõi tagasilöögi *Corallium*'i perekonda kuuluvatele peamiselt punast ja roosat värvi koralliliikidele, mida kasutatakse väga palju ehtetööstuses. Osalevad riigid lükkasid tagasi ettepaneku lisada need korallid ohustatud liikidega kaubandust reguleeriva Washingtoni konventsiooni (CITES) nimekirja, mis oleks aidanud piirata nende liigset korjamist ja kasutamist.



SARNANE: Robot nimega CB suudab liikuda, kasutades samasuguseid nippe nagu inimene. Just seepärast valiti ta eksperimendis osalema.



Ahvi aju jõul liikuv robot töötab abi halvatutele

Kui Idoya oskaks rääkida, oleks tal nii mõndagi hoobelda. See 5,5 kilo kaaluv ja 80 cm pikkune ahv suutis panna kõndima 90kilose ja pooleteise meetrise roboti, kasutades ainult oma ajutegevust. Ahv asus Põhja-Carolinas, robot Jaapanis.

TEKST: SANDRA BLAKESLEE, FOTOD: NEW YORK TIMES

See oli esimene kord, kui ajust tulevaid signaale kasutati roboti kõndima panemiseks, kinnitab Duke'i ülikooli närviteadlane Miguel A. L. Nicolelis, kelle juhitud labor eksperimendi välja töötas ja läbi viis. Viis aastat tagasi töestas Nicolelise juhitud grupp, et ahvid suudavad vaid mõtete abil panna robotkätt sirutama ja asju haarama.

Nicolelise sõnul on need eksperimendid esimene samm ajuga ühendatud masina suunas, mis lubaks halvatud inimestel kõndida, suunates seadmeid pelgalt mõtetega. Inimese ajus olevad elektroodid saadaksid signaale seadmesse, mis asub vööl nagu mobiiltelefon või piipar, ning seade edastaks signaalid välisskeleti moodustavatele ja jalgade ümber kantavatele klambritele. «Kui inimene mõtleb kõndimisele, siis toimubki kõndimine,» ütleb ta.

«See on oluline edasimineku aju-masin liidesega liikumise saavutamise teel,» tõdeb selliste süsteemide ekspert Richard A. Andersen California Tehnoloogiainstituudist, kes polnud ise katsega seotud. Ka teine ekspert, Chicago ülikooli professor

Nicho Hatsopoulos, nimetas saavutust põnevaks arenguks. «Välisskeleti kasutamine võib päris kasulik olla.»

Aju-masin liides on mis tahes süsteem, mis lubab inimestel või loomadel kasutada oma ajutegevust mõne välise seadme juhtimiseks. Kuniks ei leita aga turvalist viisi elektroodide viimiseks inimajju, keskendub uurimistöö loomadele.

Eksperimendiks valmistudes treeniti Idoyat kahe kuu jooksul kõndima linttrenazööril, 15 minutit päevas, kolmel päeval nädalas. Ta hoidis end püsti kätega pulgast haarates ja sai auhindu – rosinaid ja Cheeriose hommikusöögirõngakesi –, kui kõndis eri kiirustel edaspidi või tagurpidi.

Samal ajal salvestasid tema aju nn jala-ossa istutatud elektroodid seda, kuidas umbes 250–300 neuronit tema kõndimise ajal käitusid. Mõned neuronid aktiveerusid, kui liikus pahkluu, põlve- või puusaliiges, teised reageerisid, kui jalg puudutas maad, ning mõned tema liigutuste ootuses.

Idoya jalaliigutustest detailse mudeli saamiseks välvisid teadlased tema pahkluu, põlve ja puusa helendava värviga ja võtsid kõik liigutused spetsiaalse kaa-



meraga filmilindile. Video ja ajutegevus ühendati ja kohandati vormingusse, mida arvuti suudab lugeda. See vorming suudab 90 protsendi täpsusega ennustada kõiki Idoya jala liikumise võimalusi kolm-neli sekundit enne nende toimumist.

10. jaanuaril astus ergas ning teovalmis Idoya, kelle ajus olid elektroodid, taas trenaažööri ja hakkas kõndima. Tema kõndimismuster ja ajusignaalid koguti kokku, sisestati arvutisse ja edastati interneti teel Jaapanis Kyotos asuva robotini. CB ehk Arvutusaju (Computational Brain) nime kandev robot suudab liikuda samamoodi kui inimene. Ta võib tantsida, kükitada ja «tunnetada» jalas olevate sensorite abil põrandat, ning ta ei kuku ümber, kui teda tõugata. Gordon Chengi ja tema kolleegide loodud robot valiti eksperimendi jaoks just tema eripärase võime pärast jälgenda-da inimese liikumist.

Kui Idoya ajusignaalid hakkasid jõudma CBni, sai ahv ülesandeks panna robot oma ajutegevusega liikuma. Ta võis roboti jalgu näha hiigelsuurel ekraanil oma lint-

Nägemine on aju jaoks domineeriv signaal, ütleb Nicolelis. Idoya liigutusi juhtiv ajukoor oli süvenenud roboti jalgade pilti sedavõrd, nagu oleksid need kuulunud Idoyale endale.

trenažööri ees ja sai maiustusi, kui suutis panna roboti liigesed liikuma sünkroonis ta enda jalgade tööga.

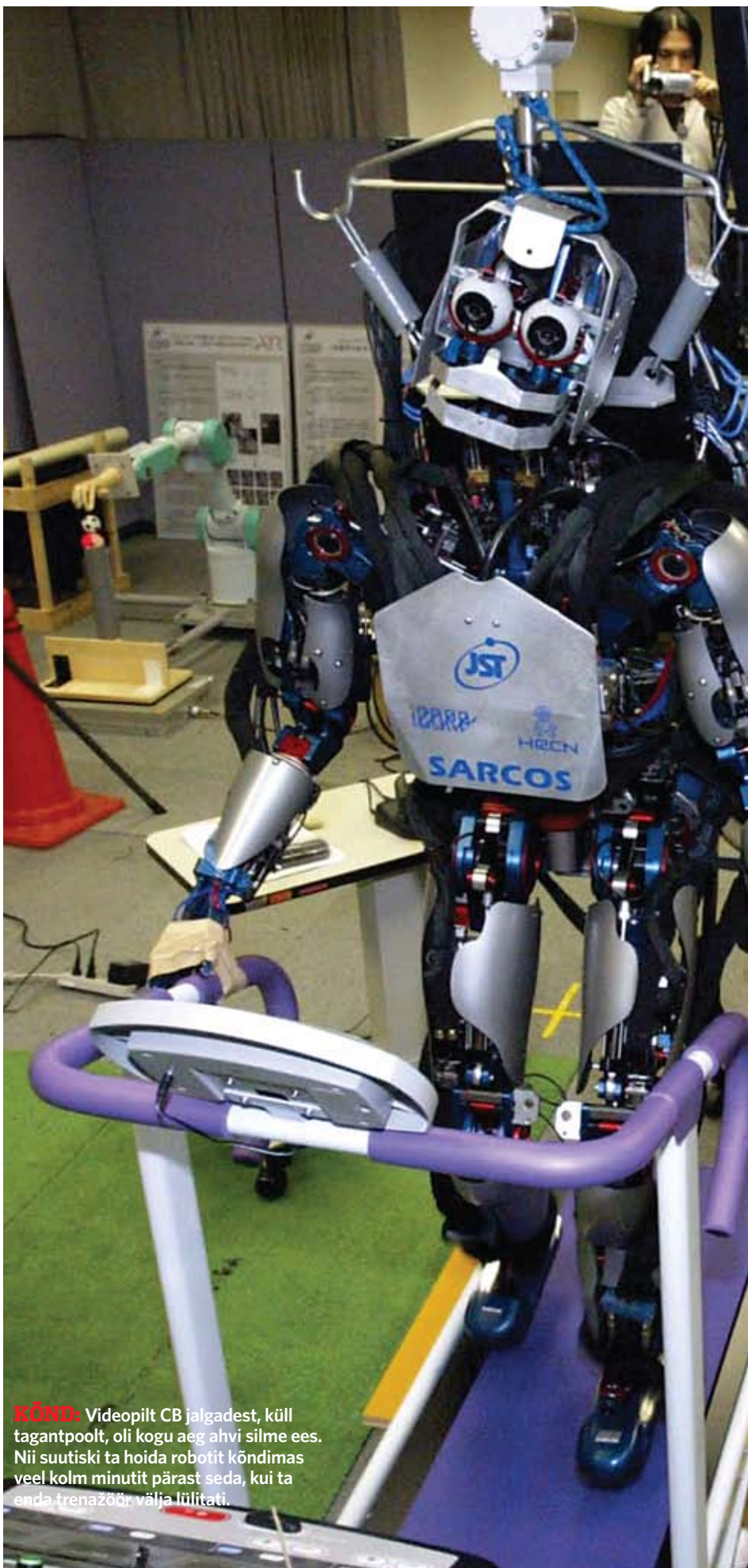
Kui Idoya kõndis, astus CB täpselt samas rütmis. Idoya ajust tehtud salvestused näitasid, et ta neuronid aktiveerusid iga kord, kui ta ise astus, ning iga kord, kui robot astus. «See kõnnib,» hüüab Nicolelis. «See on väike samm robotile ja suur samm inimesele.»

Idoya ajust mineva signaali ning kõndivast robotist tagasi jõudva videopildi ajaline vahe oli alla veerand sekundi. See oli piisavalt kiire, et siduda roboti liikumine ahvi tajudega.

Tund aega pärast eksperimendi algust mängisid teadlased Idoyale vembu. Nad peatasid trenažööri. Kõik hoidsid hinge kinni. Mida teeb Idoya?

«Ta silmad jäid keskendunuks CB jalgadele, nagu hullul,» ütleb Nicolelis. Ahv sai hunnikute kaupa maiustusi, robot jätkas kõndimist. Ning teadlased juubeldasid.

Kui Idoya ajusignaalid panid roboti kõndima, kontrollisid mõned neuronid tema ajus ahvi enda jalgu, teised roboti



KÕND: Videopilt CB jalgadest, küll tagantpoolt, oli kogu aeg ahvi silme ees. Nii suutiski ta hoida robotit kõndimas veel kolm minutit pärast seda, kui ta enda trenažöör välja lülitati.



TUGI: Nõrgestatud või lausa halvatud keha toestav ja liigutav väliskelett võib tulevikus toimida otse patsiendi ajust tulevate signaalide abil. AP/SCANPIX

omi. Viimased olid häälestunud roboti jalgu liigutama pärast tundi aega harjutamist ning visuaalset tagasisidet. Idoya ajusignaalid paljastasid, et pärast trennõõri seiskumist suutis ta hoida CBD kõndimas veel kolm minutit, keskendudes roboti, mitte enda jalgadele.

Nägemine on aju jaoks jõuline, domineeriv signaal, ütleb Nicolelis. Idoya liigutusi juhtiv ajukoor, kuhu elektroodid istutati, olid süvenenud roboti jalgade pilti sedavõrd, nagu oleksid need jalad kuulunud Idoyale endale.

Varasemate katsetega leidis Nicolelis, et 20 protsenti liigutusi juhtivast ajukoorist oli aktiivne ainult siis, kui liigutati robotkätt. Tema sõnul tähendab see, et robotkäte ja -jalgade sarnaseid vahendeid suudetakse õpetamise abil looma kehatunnetuse osaks muuta.

Lähitulevikus hakkavad Idoya ja teised kõndivad ahvid saama CBlt tagasisidet, kui stimuleeritakse kergelt neid neurooneid, mis on spetsialiseerunud jalgade puudutustundlikkusele. Kui CB jalad puudutavad maad, tunnevad sensorid survet. Kui see info läheb otse ahvi ajusse, on neil Nicolelise sõnul tugev mulje, et nad tunnevad, kuidas CB jalad tabavad maapinda.

Siis soovitakse paluda ahvidel panna CB üle ruumi kõndima, kasutades ainult oma mõtteid. «Oleme näidanud, et on võimalik saata signaale teisele poole maakera samas ajaskaalas, milles töötavad bioloogilised süsteemid,» räägib Nicolelis. «Seekord juhtub sihtmärgiks olema robot. See võib olla ka kraana või mis tahes suurusega mis tahes tööriist. Kehal pole ainuõigust aju tahtmiste täideviimiseks.»

Põhimõtte tõestamiseks katvavad Nicolelis ja São Paulo Sirio-Lebanese haigla neurokirurg Manoel Jacobsen Teixeira veel sel aastal demonstreerida, et inimesedki suudavad väliskeletti oma



TEADLANE: Miguel Nicolelis on tõestanud, et loomad suudavad ajusignaalidega seadmeid juhtida, varsti alustatakse katseid halvatud inimestega.

mõtetega juhtida. Pole tavatu, kui inimesel kistakse näiteks auto- või mootorrataõnnetuses käsi õlaliigesest välja, tõdeb Nicolelis. Kõik närvid on rebenenud, jättes maha halvatud ja krooniliselt valutava käe. Teixeira istutab selliste patsientide aju pealiskihki elektroode ja stimuleerib selle all olevaid piirkondi, mis esindavad seda kätt. Valu kaob.

Samu elektroode sügavamale ajju surudes peaks olema võimalik salvestada ajutegevust, mis on seotud käe liigutamisega ja selle kavatsemisega, ütleb Nicolelis. Patsiendi halvatud käsi pannakse siis väliskeletti ehk mootorite ja sensoritega varustatud kesta, mis saadab ajju tajusignaale. «Nad peaksid olema suutelised kätt oma mõtetega liigutama,» ütleb Nicolelis. «See on tegelikkuseks saav ulme.»

Millal valmib universaalne gripivaktsiin?

TEKST: HEIDI LEDFORD

MIS ON UNIVERSAALNE GRIPIVAKTSIIN?

Gripiviirused on tujukas kamp ning iga aasta toob gripihooaja areenile uue tähe. Arstid peavad seetõttu ikka ja jälle ennustama, millised viirused rambivalgusse jõuavad – ja peavad seda tegema piisavalt varakult, et vaktsiinitootjad jõuaksid maailma elanikkonna jaoks konveierilt välja lasta sadu miljoneid annuseid.

«Gripi üks tunnuseid on tema mitmekesisus ja pidev muutlikkus,» ütleb New Yorgi Mount Sinai meditsiinikooli mikrobioloog Peter Palese. «See muudab epideemiate ja pandeemiate kontrolli all hoidmise ja mõjutamise palju keerulisemaks.»

Universaalne vaktsiin kaotaks vajaduse viirustüve ennustada, kaitses meid kõigi või vähemalt mitmete levinumate gripiperikonna liikmete eest.

KAS SELLISEST VAKTSIINIST OLEKS PALJU KASU?

Potentsiaalselt vägagi palju. Panused on suured: igal aastal nakatub maailmas grippi miljard inimest, kellest veerand kuni pool miljonit sureb. Ameerika Ühendriikidele läheb gripp igal aastal maksma hinnanguliselt 71–167 miljardit dollarit. Gripipandeemia ehk raske, üleilmne gripiepidemia, nagu juhtus 1918. aastal, võib nõuda sadu miljoneid inimesi.

MIKS SIIS RAISATA AEGA JA RAHA NEILE PIIRATUD TOIMEGA VAKTSIINIDELE? MIKS MITTE TEHA KOHE UNIVERSAALNE VAKTSIIN?

Universaalset vaktsiini on palju raskem teha kui ühele tüvele mõeldud vaktsiini. Hea vaktsiin peab stimuleerima inimese immuunsüsteemi nii, et see tunneks gripihooaja saabudes viiruse ära. Kahjuks on need gripiviiruse valgud, mis meie immuunsüsteemi kõige paremini teavitavad, ka kõige püsimatamad: aja jookul nad muutuvad.

On kaks levinud gripivalku, mis aastast aastasse väga vähe muutuvad. Üks, nimega M2, kodeerib ioonkanalit, teine on nukleoproteiin, mis pakib viiruse RNAd ja on oluline viiruse genoomi paljunemise jaoks. Kuid iseenesest on nad kehvad immuunsüsteemi ergutajad.

KUIDAS IMMUUNSÜSTEEMI ERGUTAMIST TÕHUSTADA?

Suurbritannias Cambridge'is asuv biotehnoloogiafirma Acambis on välja töötanud M2-l põhineva vaktsiini, mis peaks immuunsüsteemi mitmel moel tagant tõukama. Segades vaktsiini adjuvandiga ehk kemikaaliga, mis on loodud immuunsüsteemi stimuleeri-





miseks, suurendab see süsti tõhusust. Teadlased on nokitsenud ka selle kallal, kuidas valku organismile esitletakse. Kui M2 valk seotakse ühe B-hepatiidi viiruse valguga, kleepuvad viimased kokku sellisteks osakesteks, mille pinnal on M2 valk, jäljendades seda, kuidas M2 valk tõelise nakatumise korral esineks, ja kutsudes esile immuunsüsteemi tugevama reaktsiooni, võrreldes sellega, kui valku katsetati üksinda.

KAS VAKTSIIN TOIMIB?

Acambise sõnul näitab kliiniliste katsetuste esimene etapp, et vaktsiin on ohutu ning stimuleerib immuunsüsteemi. Kui hästi ta gripi vastu kaitseb, ei saa me aga teada edasiste katsetusteta.

M2-l põhinev vaktsiin mõjuks ainult A-gripiviiruse, mitte B-tüvega viiruse vastu. Kuigi B-viirust pole kunagi pandeemiatega seostatud, võib ta gripihooaja nakatunutele siiski piisavalt ebamugavaks muuta.

KAS UNIVERSAALSET VAKTSIINI ON VÕIMALIK VEEL KUIDAGI LUUA?

Californias Berkeley's asuv firma Dynavax Technologies arendab vaktsiini, mis kasutab nii M2 valku kui nukleoproteiini. See on praegu kliiniliste katsetuste eelses järgus.

Mõned väidavad, et kiirem viis täielikuma, kui mitte universaalse kaitse saamiseks oleks elusa, kuid nõrgestatud gripiviiruse kasutamine vaktsiinis. Need oleksid endiselt suutelised rakke nakatama, andes patsiendile kerge tõve ja tekitades nii ulatuslikuma immuunvastuse. Turul on juba üks selline vaktsiin FluMist, mis kaitseb lapsi rohkemate viirustüvede eest, kuid pole nii tõhus täiskasvanute puhul.

MILLAL VÕIN MINNA UNIVERSAALSE GRIPIVAKTSIINI SÜSTI SAAMA?

Mitte niipea. Kliiniliste katsetustega tehti esialgu kindlaks ainult ohutus ning Maailma Tervishoiuorganisatsiooni (WHO) hinnangul võime kõigi viirustüvede eest kaitsva universaalse gripivaktsiini saada viie kuni kümne aasta pärast. «Universaalse vaktsiini ideed on hautud juba aastakümneid,» märgib Palese.

Tavalised vaktsiinid kahandavad hinnanguliselt täiskasvanud inimeste nakatumist grippi 70–90 protsenti. Ka aastail, mil ilmub välja mõni ootamatu viirustüvi, võib teisele tüvele mõeldud vaktsiin osaliselt mõjuda. 2003/04 gripihooajal näiteks andis valitud vaktsiin ootamatu tüve vastu 50protsendilise kaitse.

© 2008 Nature News (Distributed by The New York Times Syndicate.)

LINNUGRIPP



BULLS

Gripiviirusel on kombineerumiseks kümneid võimalusi

Gripiviiruse muutlikkuse taga on kujult meremiini meenutava viiruse pinnalt kaks ogadena kerkivat valku: hemaglutiniin (H), mis «kleepib» viiruse rünnatava raku külge ja neu-raminidaas (N), mis aitab viiruse taas liikvele, kui raku «kaaperdamise» järel on toodetud hulk uusi viirusi. Esimest on 16 tüüpi, teist 9.

Gripiviiruse tüvesid nimetataksegi selle järgi, milliseid valkude tüüpe need kannavad. Praegune linnugripp on H5N1, aga näiteks 1918. aasta nn Hispaania gripi põhjustaja oli H1N1. Teadlaste hinnangul on linnugripi H5N1 tüvi paari mutatsiooni kaugusel sellest, et suuta levida inimeselt inimesele ja tekitada nii pandeemiaohu.



RONG: Üks ülijuhtivuse praktilisi rakendusvõimalusi on ülikiirete nn maglev-rongide loomine. BULLS



Kuidas ülijuhtivus (mõnedele) selgeks sai

Ülijuhtivus ehk elektrivoolu takistusetu liikumine oli kunagi füüsikute jaoks sama segadusttekitav kui kõigi teiste jaoks.

TEKST: KENNETH CHANG, SCIENCE TIMES

Füüsika raskekaallased juurdlesid probleemi kallal pea pool sajandit. Lõpuks, 50 aastat tagasi, ilmus ajakirjas *Physical Review* vastus. Selle pealkiri oli lihtsalt «Ülijuhtivuse teooria». «Kindlasti on see 20. sajandi teise poole füüsika üks suuremaid saavutusi,» kinnitas Stanfordi ülikooli rakendusfüüsika professor Malcolm R. Beasley.

Ülijuhtivuse avastas 1911. aastal Hollandi füüsik Heike Kamerlingh Onnes. Ta pani tähele, et kui elavhõbedat jahutada temperatuurini, mis on vaid neli kraadi üle absoluutse nulli, kadus ootamatult elektritakistus ja elavhõbedast sai ülijuht. Füüsikute jaoks oli see rabav, nagu oleksid nad avastanud igiliikuri. Tõepoolest, neli kraadi üle absoluutse nulli olevas elavhõbedast rõngas liiguks elektrivool põhimõtteliselt igavesti.

Samamoodi nagu nähtus ei allunud mõistusele, trotsis see ka seletusi. Pärast eri- ja üldrelatiivsusteooria loomist püüdis ülijuhtivuse teooriat ebaõnnestunult luua Albert Einstein. Probleemiga maadles Werner Heisenberg, füüsik, kellele pärineb kuulus määramatuse printsiip, samuti tegelesid sellega teised kvantmehaanika pioneerid Niels Bohr ja Wolfgang Pauli. Veel üks luhtunult üritanud teoreetik Felix Bloch võttis naljatades püüdlused kokku: iga ülijuhtivuse teooria on kummutatav.

Läbikukkumiste jada

Leon N. Cooper ei teadnud sellest ebaõnnestumiste jadast. 1955. aastal oli ta just kätte saanud oma doktorikraadi ja töötas Princetoni ülikoolis teoreetilise füüsika ühes teises valdkonnas, kui ta kohtus John Bardeeniga, transistori leiutamiseiga kuulsust kogunud füüsikuga.

Bardeen, kes oli Belli laboratooriumist lahkunud Illinoisi ülikooli, soovis Cooperit värvata oma uuele suurejoonelisele uurimistöele – lahendada ülijuhtivuse saladus.

«Ma rääkisin Johniga mõnda aega,»

Füüsikute jaoks oli see rabav, nagu oleksid nad avastanud igiliikuri. Tõepoolest, neli kraadi üle absoluutse nulli olevas elavhõbedast rõngas liiguks elektrivool igavesti.

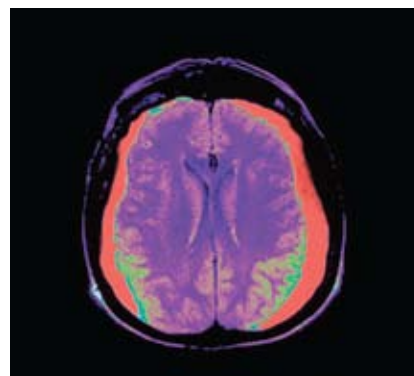
meenutas Cooper mullu oktoobris peetud konverentsil, «ja ta ütles: tead, see on väga huvitav probleem. Mina vastasin, et ei tea sellest suurt midagi. Ta sõnas: ma õpetan sulle.»

«Ta jättis mainimata, et pea kõik 20. sajandi tuntud füüsikud olid probleemiga töötanud ja läbi kukkunud,» lisas Cooper. Bardeen ise oli teinud kaks ebaõnnestunud katset. Cooper märkis, et too mainimatajätmeline oli hea, sest: «Ma oleksin võinud kõhklema hakata.»

Cooper jõudis Illinoisi ülikooli 1955. aasta septembris. Vähem kui kahe aastaga lahendasid tema, Bardeen ja kraadiõppur J. Robert Schrieffer selle läbitungimatu mõistatuse. Nende vastust tuntakse nüüd meeste perekonnanimede esitähedega järj BCSi teorianana.

Bardeen suri 1991. aastal, kuid Cooper ja Schrieffer naasid Illinoisi ülikooli mullu oktoobris, et tähistada nende ülijuhtivuse teooria ilmumise aastapäeva. Meeste Heraklese mõõtu tööd tunnustati 1972. aastal Nobeli preemiaga ning see mõjutas sügavalt teoreetikuid, kes tegelesid elementaarosakeste käitumist selgitavate teooriate väljatöötamisega. Teooriat on rakendatud ka nii kaugelseisvate teemade puhul kui neutrontähtede dünaamika.

BCSi teooria ei saavutanud popkultuuris kunagi sellist tähelepanu kui



RAKENDUS: Ülijuhtivuse abil toimib ka magnetresonantstomograafia (MRT), mille abil saab uurida inimese aju. BULLS

relatiivsus või kvantmehaanika. See on arusaadav, arvestades teooria keerukust, mis rakendas kvantmehaanikat miljonite elektronide ühisele käitumisele. «Need olid väga, väga keerulised arvutused,» meenutas Cooper. «Need oli superkeerulised.»

Raskesti mõistetav artikkel

Isegi füüsikutele oli too 1957. aasta artikkel keerukas lugemine. Oktoobrikonverentsi esimesel päeval näitas Vinay Ambegaokar Cornelli ülikoolist väikest 1958. aastast pärinevat märkmikku. Ambegaokari sõnul näitab ta märkmik, et ta luges artiklit, kuid ei saanud sellest aru. Oma sõnul jätkas ta teooriate eelistamist, mis nõudsid vähem intellektuaalset pingutust. (Nõukogude teadlased olid välja tulnud nn fenomenoloogilise teooriaga – võrranditega, mis kirjeldasid ülijuhtivust, kuid ei selgitanud, mis seda põhjustab.)

Elektritakistus tekib, sest voolu kandvad elektronid pörkavad aatomituumalt tagasi nagu pallid pisikeses *pinball* mängus. Tuum pörkab tagasi ja vibreerib, võttes elektronidelt energiat. Ülijuhhis näivad elektronid olevat pigem vaimud kui osakesed, läbides tuumi, nagu neid polekski ees.

Vihjeid ülijuhtivuse olemusest hakkas kogunema, kui kaks Saksa füüsikut, Walt-



her Meissner ja Robert Ochsenfeld, mõõtsid ülijuhi magnetvälja ja avastasid kõigi üllatuseks, et see oli täpselt null. Enam veel: mis tahes aines olev magnetväli kadus, kui ainet külmutati piirini, kus temast sai ülijuht. See Meissneri efekti nime all tuntud nähtus oli esimene märk selle kohta, et ülijuhitud on midagi enam kui ideaalsed elektrijuhitud.

Siis tulid märgid suurest energiatühimikust madalaima energiataseme, ülijuhtivusoleku ja järgmise võimaliku, suurema energiaga oleku vahel. See hoidis elektrone ülijuhtivas olekus lõksus. Viimaks näitasid eksperimendid, et temperatuur, millel elektritakistus kadus, sõltus sellest, kas kasutati aatomi kergemat või raskemat varianti; tavaliste juhtide puhul ei mängi aatommass elektrijuhtivuse juures peaaegu mingit rolli.

Esimesed kuud oli Cooper kulutanud, rakendades valemitelle teoreetilisi nõkse. «Ma tegin ja tegin ning ei jõudnud mitte kuhugi. Ma ei tundnud end enam üldse targana.»

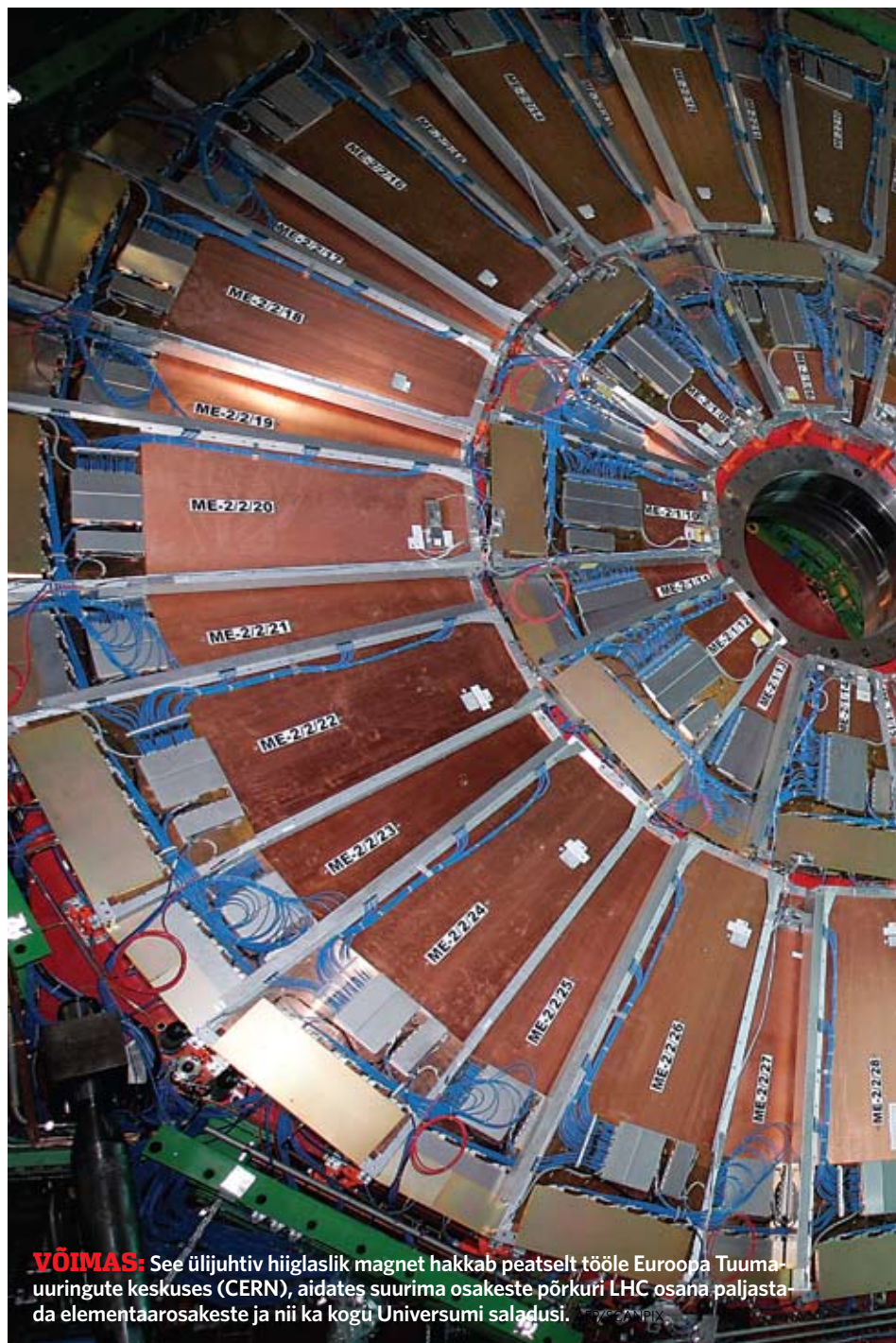
Bardeen uskus, et kui mõistab energiatühimikku, saab ta aru ka ülijuhtivusest. Esimese läbimurde tõi 1955. aastal David Pines, Schriefferi eelkäija uurimisgrupis. Negatiivselt laetud elektronid üldjuhul tõukavad teineteist eemale, kuid Pines näitas, et kristallvõre vibratsioonid tekitavad väikest külgetõmbejõudu.

Kui elektron läheb positiivselt laetud tuumast mööda, tõmbab vastasmärgiline laeng tuuma veidi elektroni poole. Elektron lipsab minema, jättes maha positiivselt laetud kiiluvee, mis omakorda meelitab ligi teisi elektrone.

Pinesi tulemused näitasid, miks on aatomi mass oluline – rasked aatomid liiguvad aeglasemalt. Järgmised läbimurded saabusid aga ühistranspordis.

Detsembris 1956 oli Cooper 17tunnisel rongisõidul New Yorki. Esimesed kuud oli ta kulutanud, rakendades valemitelle teoreetilisi nõkse. «Ma tegin ja tegin ja tegin ning ei jõudnud mitte kuhugi,» rääkis ta. «Ma ei tundnud end enam üldse targana.»

Rongis heitis Cooper luhtunud arvutused kõrvale. «Ma lihtsalt mõtlesin ja ütlesin enesele: ma tean, et see on keeruline probleem, kuid ta näib nii



VÕIMAS: See ülijuhtiv hiiglaslik magnet hakkab peatselt tööle Euroopa Tuumauuringute keskus (CERN), aidates suurima osakeste põrkuri LHC osana paljastada elementaarosakeste ja nii ka kogu Universumi saladusi.

lihtne,» sõnas ta. Füüsiku käsituse kohaselt on tavalises elektrijuhitud olevad elektronid üksteise peale kuhjatud, moodustades nn Fermi mere. Nime sai see Enrico Fermilt, kes tol ajal Chicago ülikoolis alles seda teooriat välja töötas.

Cooper taipas, et ainult «mere» pinnal olevad elektronid on olulised. «Sa annad väikese tõuke ja kuidagi saad sa ülijuhi,» arutles ta. Järgmistel kuudel selle kallal töötades taipas Cooper, et elektronid mitte ainult ei tõmbunud teineteise poole, nagu näitas Pines, vaid moodustasid ka paare. Nüüd paistis, et ülijuhtivus sõltub neist paaridest, mida nüüd tunneme Cooperi paaride nime all.

Vastupidiselt sellele, mida võiks eelda-

da, polnud kaks elektroni, mis moodustasid paari, tihedalt teineteise kõrval, vaid küllalt lahus ning nende vahel oli palju teisi elektrone. Põimuvate paaride rohkus tegi arvutused põrgulikuks.

Aasta pärast Cooperi reisi siirdus New Yorgi teaduskonverentsile Schrieffer. (Samal ajal sõitis Bardeen Stockholm, vastu võtma transistori leiutamise eest antud esimest Nobeli preemiat). Schrieffer oli otsinud statistilisi võtteid, kuidas Cooperi paaride rägastikust jagu saada. Metroos pani ta kirja vastuse, mis osutus vormilt küllalt lihtsaks.

Cooperi paarid koondusid sisuliselt suurde kamakasse, mis liikus koos, ning energiatühimik takistas üksikute paaride



TEADLANE



John Bardeen
(1908-1991)

Nobeli füüsikapreemia laureaat 1956 ning 1972

Mälestuskild

Nii siis kui nüüd Illinoisis füüsikaprofessor olnud Charles P. Slichter, kes on paljude eksperimentidega ülijuhtivuse olemust pisitasa paljastanud, meenutab, kuidas Bardeen ta ühel päeval koridoris peatas. «John polnud suurem asi rääkija,» ütles Slichter. «Nägin, et ta tahab midagi öelda ja nii me seal seisime. Tundus, nagu oleksime seisnud viis minutit.»

Slichter tundis kiusatust midagi öelda. «Kuid teadsin, et ei tohiks seda teha, sest see paneks tal suu kinni. Lõpuks hakkas ta rääkima: «Charlie, tundub, et me oleme ülijuhtivuse probleemi lahendanud,» meenutas Slichter. «See on kõige põnevam moment, mida ma olen teaduses kogenud.»

1986. aastal ilmn
aga järgmine mõis
tatus – avastati üli
juhitud, mis töötavad
kõrgematel tempera
tuuridel. Ükski neid
seletav teooria pole
veenev.

hajumist. Schrieffer toob esile analoogia uisutajatega, kes liiguvad käsikäes. «Kui üks uisutaja konaruse otsa komistab, toetavad teda kõik teised kaasa liiguvad uisutajad,» ütles ta. Tagasi Illinoisi jõudes näitas ta kirjapanud Cooperile ja Bardeenile. Bardeen oli lahenduses veendunud.

Veebruaris 1957 esitas kolmik ajakirjale Physical Review artikli, kus nad töid oma ideed põhijoontes esile. Pikem ja põhjalikum artikkel ilmus trükkis detsembris.

1986. aastal ilmn
aga järgmine mõis
tatus, kui avastati nn kõrgtemperatuur
sed ülijuhitud. Need ülijuhitud töötavad kõrge
matel, kuigi siiski väga madalatel tempera
tuuridel. Ükski neid seletav teooria pole
veenev; Illinoisi konverentsi üks sessioon

muutus võistlevate teoreetikute vastastikuks massiliseks ülekuulamiseks. Nad nõustusid selles, et kõrgtemperatuur
sed ülijuhitud on teistmoodi, et külgetõmbav jõud ei tule tuumade vibratsioonidest. Pigem, ütlesid nad, tuleb see jõud aatomite magnetpooluste vahetumisest. Sealt edasi ei olnud nad enam milleski ühel meelel.

Tulla võib veel teisigi ülijuhtide tüüpe ning palju teooriaid. Nagu Beasley konverentsi lõpukõnes ütles: «Meil pole aimu ülijuhtivuse piiridest universumis. Kui 85 protsenti universumist on tumeaine, loodan ma, et viis protsenti sellest on ülijuhtiv.»

©2008 New York Times News Service

Protoni laboratoorium

Keemik Indrek Tulp tõmbab kitli selga ja demonstreerib koos kaaslaborantidega seda osa keemiast, mida õpetaja sulle rääkida ei raatsinud.

Värviline purskka

Seekordne katse läheb juba otsapidi füüsika valdkonda, näidates, kui suur jõud on alarõhul ehk vaakumil.

TEKST: INDREK TULP

FOTOD: KRISTJAN KALJUND

TÄNANE: LAURI SIKK, JAAK AROLD, TARTU ÜLIKOOLI KEEMIA INSTITUUT



Raskusaste:

Komponendid: Kaltsiumhüdroksiid, ammoniumkloriid, fenoolftaleiin

Ohutus: Seda katset peaks tegema üksnes laboris. Ammoniaak on väga ärritava toimega, katset tehes tuleks kanda prille ja vältida gaasi sissehingamist.

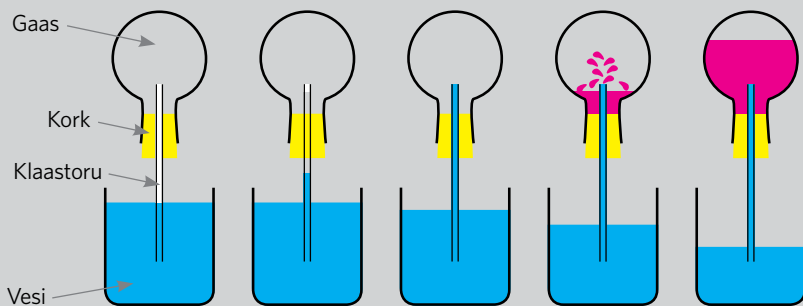
Esmalt võtame 2–3 dm³ kaltsiumhüdroksiidi ja samas koguses ammoniumkloriidi ning segame need uhmr. Seejärel paneme segu katseklaasi ja kuumutame. Toimub reaktsioon ($\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_3\uparrow$), mille käigus eraldub ammoniaak, mille kogume ümarkolbi.

Kuna ammoniaak on õhust kergem, surub ta õhu kolvist välja ning täidab kolvi ühtlaselt. Kogudes ammoniaaki ümarkolbi umbes 5 minuti jooksul, peaks kolb olema täitunud ammoniaagiga pea täielikult. Seejärel sulgeme kolvi korgiga, millest on läbi torgatud klaastoru.

Pannes kolvi otsapidi destilleeritud vette, hakkab gaasiline ammoniaak kolbi vett imema. Põhjuseks on ammoniaagi väga hea lahustuvus vees, andes reaktsiooni $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$. Kuna gaasi lahustumise tagajärjel tekib kolvis kerge alarõhk, imetakse aina rohkem vett kolbi. Ammoniaagi lahustuvus vees on väga hea, 20 °C juures lahustub umbes 700 liitrit gaasilist ammoniaaki ühes liitris vees. Kuna



JOONIS



Kolvis olev gaas jahtub, selle ruumala väheneb ja alarõhu mõjul kerkib vesi mööda toru ülespoole.

Kui vesi jõuab kolbi, hakkab kolvis olev gaas vette lahustuma, tekitades alarõhu ja imedes vett järjest juurde. Protsess peatub, kui kogu gaas on lahustunud ja rõhud ühtlustunud. Lahustunud gaasi toime muutub vee pH-tase ja algul vette lisatud värvusetu indikaatoraine muudab oma värvi.





ev katseklaasis



protsess on eksponentsiaalne, võtab see praktikas aega vaid mõne sekundi, kuni kogu ammoniaak on vette lahustunud ja kolbi imetud nii palju vett, et rõhud on taas tasakaalus.

Kui vette on lisatud ka indikaatorit fenoolftaleiini ($C_{20}H_{14}O_4$), värvub kolbi läinud vesi roosaks. Põhjuseks on ammoniaagi vees lahustumisel tekkinud aluseline keskkond. Läbipaistev fenoolftaleiin muutub roosaks, kui pH on suurem kui 8,2. Samahästi võib kasutada ka muid indikaatoreid, mis annavad erinevaid värvusemuutusi. Näiteks eelmises numbris (vt Tarkade Klubi 1/2008) kasutatud punasest kapsast saadud flaviin peaks värvuma lillast siniseks.

Ammoniaagi asemel saab kasutada ka teisi vees hästi lahustuvaid gaase. Näiteks vesinikkloriidhape annab vees lahustudes hoopis happelise pH-taseme ning flaviin muutuks lillast punaseks.

Gaaside lahustumine vees on looduses väga tähtis. Mingil määral lahustuvad vees pea kõik gaasid, mõned rohkem, mõned vähem. Näiteks alati on vees mingil määral lahustunud hapnikku. Tänu sellele saavad kalad ja teised vee-elukad hingata. Samuti lahustub vähesel määral vees süsihappegaas, andes süsihappe (H_2CO_3). Just seetõttu on vihmavesi alati kergelt happeline, selle pH on umbes 6. Kui õhus on mürgiseid gaase, näiteks lämmastiku- või väävlioksiide, tekivad nende vees lahustumisel vastavad happed – siit ka termin happeviuhmad. Näiteks vääveltrioksiidi (SO_3) vees lahustumisel tekib väävelhape (H_2SO_4), mida kasutatakse autoakudes umbes 35%-lise lahusena.

Meie katses kasutatud ammoniaak on värvusetu gaas keemistemperatuuriga $-33\text{ }^\circ\text{C}$. Rohkem tuntud on umbes 10%-line ammoniaagi vesilahus, mida nimetatakse nuuskpiirituseks.

TÜHJUS

Mis on vaakum?

Kõige kvaliteetsem vaakum on avakosmoses, tehistingimustes loodud vaakum ei pääse sellele ligilähedalegi. Ometi piisab sellest mitmete praktiliste rakenduste jaoks, alates iminappadest lõpetades pumpade ja tolmuimejaga. Ka avakosmose vaakum ei ole absoluutne, nii näiteks leiab seal vesinikuaatomeid, samuti suurel hulgal footoneid ehk kosmilist kiirgust ja neutriinosid.

Inimene kaotab vaakumis mõne sekundiga teadvuse ja sureb mõne minuti jooksul. Loomkatsed on näidanud, et vähem kui 90 sekundit vaakumis viibinud loomad jäävad üldjuhul ellu. Kiire rõhu taastumine võib olla märksa ohtlikum kui vaakum ise. Natsi koonduslaagrites tehti vaakumiga väidetavalt ka inimkatseid.



Vastsündinud riik sakste kannal

Äsja välja kuulutatud Eesti Vabariigi okupeerisid 1918. aasta veebruaris keiserliku Saksamaa väeosad. Kui oleks sündinud sakslaste tahtmine, elaksime võib-olla tänini saksakeelses Balti ühendriigis.



ÜLEVAATUS: Baieri prints inspekteerib Viljandis Suurel turul Saksa vägesid. VILJANDI MUUSEUM



I918. aasta 21. veebruaril kuulis enamlaste poolt vangimaja heidetud Johan Jans, Tartu maakonna valitsuse esimees, jalgademüdinat vangimaja koridoris ning raginat oma kongiukse lukus. Nüüd vist viiakse mahalaskmisele, mõtles mees.

Kongi tormasidki Vene sõduri riietes mehed, püssid käes. Ent nende juht teatas selges eesti keeles: «Oleme Eesti soldatid, tulime teid vabastama!»

Enamlik hirmuvalitsus oli kokku varisenud ning paari päeva eest Eesti Maanõukogu vanematekogu otsusega loodud Päästekomitee valmistus Tallinnas Eesti riiki välja kuulutama. Eestlased võtsid võimu oma kätte kõikjal, kust enamlased põgenesid. Ent veel sündimata riiki oli juba rünnanud uus vaenlane. 20. veebruaril maabusid Saksa väed, mis juba mõnda aega Eesti saari enda käes hoidsid, Virtsus. Algas Saksa okupatsioon.

Muu hulgas kajastus see otsekohe ka kohalike baltisakslaste hoiakus. Sotsiaal-

«Kellegi käest sain teate, et sakslased on Riiaist tulles Tartusse päralt jõudmas. Sellest taipasin härrade meeleolumuutust: õnnetusekaaslase-seisukord oli lõppenud ja olime jälle ainult kahe vaenuliku seisuse esindajad,» kirjeldab tartlane Johan Jans oma mälestustes.

demokraadist Johan Jans oli vanglas keeldunud jagamast ühte kongi Rannu mõisa omaniku Felix von Bergiga, kes oli 1905. aastal paistnud silma erakordse julmusega oma valla rahva vastu. Seevastu von Berg oli vanglas püüdnud endise maavaltsejaga igati sõbraks saada. Vabaduses kadus see huvi aga otsekohe.

«Nad ei näinud mind enam tundvat,» kirjeldab Jans oma mälestustes von Bergi ja teiste vabastatud mõisnike suhtumist oma äsjasesse kaaskannatajasse. «Kellegi käest sain teate, et sakslased on Riiaist tulles Tartusse päralt jõudmas. Sellest taipasin härrade meeleolumuutust: õnnetusekaaslase-seisukord oli lõppenud ja olime jälle ainult kahe vaenuliku seisuse esindajad.»

Pidu sakslaste tänavas

Tallinnasse jõudsid Saksa väed 25. veebruaril, päeval pärast Eesti iseseisvuse väljakuulutamist. Linna kirikutes peeti parajasti iseseisvuse tänujumalateenistusi ja Raekoja platsil toimus talvise päikese kiirtes sõjaväe, kaitseliidu ja tuletõrje paraad. Selle lõppedes laulis rahvas paljas-



VABASTATU: Johan Jans. REPRO

tatud päi riigihümni.

«Samal ajal ilmusid tänavatele Saksa jalgratta-eelväed. Rahvahulk läks rahuliselt laiali,» on meenutanud Päästekomitee liige Konstantin Konik. ««Meie jõud on nüüd murtud,» ütles minule Vilms, «kuid mitte Eesti iseseisvus.»»

Kohalik baltisaksa elanikkond uskus aga risti vastupidist ning kõikjal tervitasid nad Saksa vägesid suure rõõmuga. Sõduritele kingiti lilli ja pakuti suitsu. Maju ja isegi koerte kaelarihmu ehiti Saksa riigilippudega.

«Tallinna sakslased ujuvad vaimustuse hullustuses. Püüavad kõik enese kätte kiskuda. Räägivad Eestimaast juba kui Saksa omast, samuti ka germaniseerimisest,» kirjutas 28. veebruaril oma päevikusse Tallinna tervishoiu büroo juhataja A. Lüüts. «Saksa preilid sammuvad ohvitseride kõrval, Saksa riigivärvid rinnas... Ja meie kadakad! Nad trumpavad veel kõik üle. Porsivad saksa keelt, söimavad eestlasi (*das letzte ist ein Este zu sein* – tlk eestlane olla on viimane asi) ja on sakslastest veel saksasemad.»

Karm kord

Okupatsioonivõimud panid Saksa Põhjakorpuse komandöri vabahärra kindral Adolf von Seckendorffi juhatusel kohe maksma karmi korra. Igasugused koosolekud ja meeleavaldused keelati, nii et alles äsja revolutsioonis ja iseseisvustuhinas elanud linnade üle vajuks surnuaiarahu. Tartus lasid okupandid linnarahva hirmutuseks maha Soola tänavalt juhuslikult kätte saadud põgenevate Vene soldatite salga ning uputasid laibad Emajõe jääaukudesse. Ajalehed suleti või allutati nii rangele tsensuurile, mis ületas isegi omaaegse karmi tsaaritsensuuri, kohustades lehti avaldama Saksa-meelseid juhtkirju toimetuse enda seisukohtade pähe. Ametlikuks asjaajamiskeeleks kehtestati üleöö saksa keel ning valla- ja

linnaametnikud pidid Saksa võimudele ustavust vanduma. Neis linnades, kus linnavõim oli varem olnud eestlaste käes, saadeti omavalitsus lihtsalt laiali. Majandus allutati halastamatule kurnamisele ja toiduainetekvireerimisele.

3. märtsil Saksamaa ja Venemaa vahel sõlmitud Brest-Litovski rahu kohaselt läks Eesti mandriala kõigest Saksa politseivõimu alla, mitte Saksa riigi koosseisu. Sellest hoolimata hakkasid okupandid kiiresti oma võimu siinmail kindlustama.

Arenemata eestlased

Tartus pidi Johan Jans Saksa koolivalitsuse juhatajalt von Merbitzilt nõutama luba, et taaslustada populaarse rahvapäevikooli loengutega. Von Merbitz teatas aga avameelselt, et sellist luba ta ei anna. «Eesti keel olevat teaduslike ettekannete jaoks veel täitsa arenemata ja eesti laiemad kihid ette valmistamata rahvapäevikooli ettekannete kuulamiseks,» valgestas kõrge amentik Jansile oma vaateid haridusküsimuses ning lisas siis: «Võin teile öelda, et Saksa võimud on otsusta-

«Võin teile öelda, et Saksa võimud on otsustanud ümberrahvustamist ühe inimpõlve jooksul läbi viia. Seni kuni ümberrahvustamine käimas, on teil meeolelu muidugi halb, kuid pärast tunnete end õnnelikkudena, et olete suure kultuurirahva liikmeteks saanud.»

nud ümberrahvustamist ühe inimpõlve jooksul läbi viia. Osa eestlasi viiakse Saksamaale ja sealt tuuakse sakslasi asemele. Seni kuni ümberrahvustamine käimas, on teil meeolelu muidugi halb, kuid pärast tunnete end õnnelikkudena, et olete suure kultuurirahva liikmeteks saanud.»

Vallavanemate protest

Selle liitumise juriidiliseks korraldamiseks asuti ellu viima Balti Hertzogiriigi kava, mis astunuks personaaluniooni Preisi kuningriigiga ning saaks seeläbi suure Saksamaa osaks. Tegu olnuks puhakujulise Saksa aadliriigiga. Liitumise juriidiliseks vormistamiseks kutsuti Riias kokku seisuste esindajatest koosnenud Landesversammlung, kuhu sunniti oma esindajaid saatma ka eesti vallavanemaid. Põranda all aktiivselt tegutsenud Eesti Ajutise Valitsuse juht Konstantin Päts andis aga eesti vallavanematele kaasa deklaratsiooni, mille Vana-Antsla vallavanem Peeter Koemets 10. aprillil Riias ka ette luges.

Selles teatasid eesti vallavanemad, et neil pole volitusi otsustada Eesti ala riikliku kuuluvuse üle. «Eesti rahva seadus-



PÄASTEKOMITEE: Eesti Pangas asuv Nikolai Kalmakovi maal «24. veebruar 1918». POSTIMEES/SCANPIX



VIILANDI MUSEUM

LAHKUJAD: Saksa sõjaväelased enne ärasõitu Viljandist. Okupandid viis Eestist ära 1918. aasta novembris vallandunud Saksa revolutsioon ja vaerahu Venemaaga.



PAGENDUSES: Konstantin Päts vangilaagris vahetult enne vabastamist. REPRO

liku esitajana on Eesti Maanõukogu meie maa saatuse kohta Vene valitsuse poolt väljakuulutatud rahvaste enesemääramise dekreedid põhjal otsustanud, et Eesti peaks tulevikus iseseisvaks rahvameel-seks vabariigiks jääma.» teatasid vallavanemad sakslastest mõisnike, vaimulike ja linnasakste jahmunud esindajatele. «Meil ei ole põhjust kahelda, et see otsus Eesti rahva enamuse soovidele ei vastaks, meil ei ole õigust seda otsust siin Eesti rahva nimel muuta.»

Eestlaste peamiseks vastupanutaktikaks oli siiski passiivne boikott Saksa võimude suhtes. See väljendus näiteks saksastatud Tartu ülikooli boikoteerimises (enamik eesti tudengeid keeldus ülikooli astumast), kõrvalepõiklemisest Saksa võimude poolt laiali saadetud omavalitsuste asemele määratud ametikohtade täitmise ning ka eesti keele jonnakas kasutamises igal pool, kus vähegi võimalik.

Samas leidis eestlaste seas ka Saksa võimuga leppijaid. «Üksikud nimetasid Eesti iseseisvust lausa jampsimiseks, teised pidasid möödapääsmatuks mõnekümneaastalist Saksa valitsust,» on meenutanud Konstantin Konik. «Küsimuse peale, mis selle aja jooksul võiks veel järele jääda eesti rahvast, vastati vaikusiga. Kolmandad, okupatsiooni võimuga koostöötajad, põhjendasid oma teguviisi hädasti tarvis mineva kultuuritõõga rahva keskel.»

Rohked arreteerimised

Saksa võim jahtis Eesti Maanõukogu, Päästekomitee, Ajutise Valitsuse ja kaitsejõudude pörandaluseid tegelasi üpris aktiivselt ning pistis paljud neist vangikongi. Ajutise Valitsuse ministrite nõukogu esimees Konstantin Päts arreteeriti 11.

Eestlaste peamiseks vastupanutaktikaks oli siiski passiivne boikott Saksa võimude suhtes. See väljendus näiteks saksastatud Tartu ülikooli boikoteerimises ning ka eesti keele jonnakas kasutamises igal pool, kus vähegi võimalik.

juunil selle eest, et Lääne maakonna valitsusest leiti tema kiri, milles Päts soovitas omavalitsuse laialisaatmise puhul deklareerida, et võimud ei läheks Eesti saatuse otsustamisel mööda Eesti Maapäevast. Pätsi solgutati läbi mitme vangilaagri Lätis ja Poolas.

Vangistati ka kohtuministri portfelli kandnud Otto Strandman, põllutöö- ja tootlusminister Jaan Raamot ja Päästekomitee liige Konstantin Konik. Ajutise Valitsuse abiesimees ja kohtuminister Jüri Vilms võttis Eestile abi otsimiseks ette ohtliku teekonna üle jää Soome ning lasti seal arvatavasti 13. aprillil maha. Jaan Tõnisson viibis Eesti välisdelegatsiooni koosseisus Skandinaavias.

Ajutise Valitsuse sõjaminister ja Eesti diviisi juht Andres Larka püüdis Eesti sõjaväeosi okupatsiooni alguses küll säilitada, kuid Saksa võimud saatsid need peagi laiali. Põranda all organiseerisid Larka, Johan Pitka, Aleksander Tõnisson ja Ernst Põdder aga kaitseliitu, mis oleks valmis okupatsiooni lõppedes vastu seisma enamlaste uuele pealetungile. Kindral

Laidoner oli okupatsiooni eest taandunud Peterburi.

Saksa relvade edu Läänerindel ning Saksamaa sõjalise olukorra nõrgenemine 1918. aasta suvel ja sügisel süütas eestlaste südameis õrna lootuse, et Saksa võim polegi ehk murdmatu. Lootus läkski peagi täide 1918. aasta novembris vallandunud Saksa revolutsiooni ning 11. novembril sõlmitud vaerahu näol. Tallinnas puhkesid tootlusrahutused ning seni karmikäeline kindral Seckendorff ei julgenud nende suhtes midagi ette võtta.

Ei taha teistega tegemist teha

Kui Eesti Ajutine Valitsus 11. novembril välisminister Jaan Poska juhtimisel (Päts oli veel vangist naasmata) oma avaliku tegevuse taaslustamisest teatas, tegi Seckendorff vaid solvunult etteheiteid, et talt selleks luba ei küsitud. Poska aga vastas: «Valitsusel ei saaks ju olla autoriteeti, kui ta oma tegevusseastumiseks luba küsiks võõralt võimult!»

Valitsusjuht Konstantin Päts oli samal ajal juba teel vangilaagrist koju ning püüdis Riias saata kodustele teadet oma vabanemise kohta. «Läti vabariik oli välja kuulutatud ja linn lipuehtes. Valitsemises olid tegevuses Läti ja Saksa võimud segamini,» on kirjeldanud koos Pätsiga vanglaleiba maitsnud A. Saar.

«Tahtsime saata telegrammi Tallinna meie saabumise kohta. Minnes aga postkontori, vastas seal preili vihaseks: Eestiga pole meil mingit ühendust, nad on vabariigi välja kuulutanud ja ei taha teistega mingit tegemist teha. Meie rõõm oli suur. Preili avaldusest oli selge, et kodus on asjad korras.»

Loetud päevade pärast algas Vabadussõda.

Goliath – esimene lahingurobot?

Piiblitegelase järgi nime saanud «Koljat» valmis Esimese maailmasõja kogemuste põhjal – sõduritel tuli siis kuude kaupa kaevikutes konutada. Järgmise suure sõja ajal ehitasiid sakslased niisuguse relva, mis pidi ründajatel kõik takistused eest koristama.

Juba enne Teise maailmasõja algust telliti Bremeni autofirmalt Fa. Carl Borgward mitu suuremat ja väiksemat demineerimissõidukit, mis pidid lahinguväljalt miine koristama. Esialgse idee kohaselt pidi niisugune sõiduk vastase poolt pandud miini üles otsima, selle juurde lõhkelaengu asetama ja ohutusse kaugusse jõudes laengu juhtme teel plahvata-ma panema, nii et ka miin õhku lendas.

1940. aastal langes Prantsusmaal sakslaste kätte firma Kégresse pisitilluke roomiksõiduk, mis pidi täitma sama ülesannet, kuid oli määratud ühekordseks kasutamiseks. Juhtimine toimus ohutust kaugusest kaabli abil. Borgward sai ülesande ehitada samasugune sõiduk, mis pidi kandma vähemalt 50 kilo dünamiiti. Sakslased kavatsesid uut relva kasutada nii kaevikusõjas, tänavalahingutes kui ka näiteks tankide vastu.

Esimesed 15 eksemplari said valmis aprillis 1942. «Koljati» esimese mudeli ametlik tähistus oli Sd.Kfz.302 leichter Ladungsträger Goliath Ausf. E (eriotstarbeline sõiduk nr 302, kerge lõhkelaengukandja variant E). Projekteerijad olid 1,5 meetri pikkusesse ja 370 kilo kaaluvasse masinasse mahutanud 60 kilo lõhkeainet. Goliath liikus kahe Boschi elektrimootori abil, arendades korralikult tänaval kuni 10 km/h. Masina tagumises osas oli trummel 800 m pikkuse juhtimiskaabli tarvis. Tagantjärele on «Koljatit» ka maailma esimeseks lahingurobotiks tituleeritud, kuid tegelikult oli tema käskude arv hulga väiksem kui mõnel moodsal kaugjuhtimisega mänuautol.

Elektrimootoriga variant maksis ligi 3000 marka, mida oli ühekordseks kasutamiseks mõeldud masina kohta liiga palju. Aprillis 1943 ehitati Zündapp sise-põlemismootoriga Sd.Kfz.303a, mis oli eelmisest kolm korda odavam, kandes 75kilogrammist laengut. Viimane variant, Sd.Kfz.303b, kaalus juba 430 kilo, millest sada langes lõhkeaine arvele.

«Koljatit» katsetati esimest korda lahingus Sevastopoli piiramise ajal juulis 1942 ning sama aasta oktoobris prooviti neid ka võitluses inglaste vastu Põhja-Aafrikas. Peagi sai selgeks, et 60kilone lõhkelaeng on liiga nõrk, et olulist kahju tekitada. Kõige suurem probleem oli seotud hoopis aparadi operaatoriga, kellel oli raske oma hoolealust pikematel distantsidel jälgida. Püüdes binokli või palja silmaga uurida, kui kaugele «Koljat» jõudnud on, võis tema operaator ise kergesti kuuli ette jääda. Samas õppisid ka vastased roboteid üsna kiiresti kahjutuks tegema – selleks piisas üksnes juhtimiskaabli läbiraiumisest.

1944. aasta veebruaris kasutati «Koljateid» Itaalias Anzio sadama rajoonis, kus liitlased olid oma dessandiga sõna otseses mõttes rappa jooksnud. Esimesel rünnakul saadeti teele kolmteist robotit, millest kolm jäid kraavi kinni ja ülejäänud langesid vastase kätte. Üks Sd.Kfz.303a kasutunud pioneeripataljon tegutses Eestis Sini-mägede kandis, kust «Koljatite» juppe on ka hiljem leitud.

TEHNILISED ANDMED



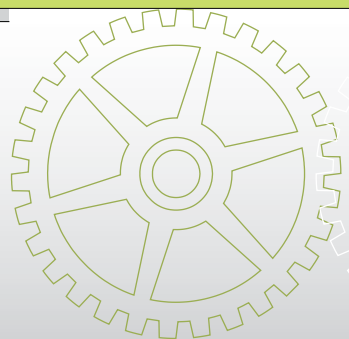
Sd.Kfz.303a Goliath

Mass: 365 kg
Mõõtmed: 1,62 x 0,84 x 0,6 m
Mootor: kahetaktiline Zündapp SZ7 (12,5 hj, 703 cm³)
Kiirus: 10 km/h
Sõidukaugus: 12 km tänaval, 6–8 km maastikul
Lõhkelaengu mass: 75 kg





ALGELINE ROBOT: «Koljat» oli püüe luua vastasteni hiilivat ja seal end õhku laskvat seadeldist, kuid tõhusaks relvaks ei osutunud see kunagi. Liitlaste dessandi ajal Normandias ei jõutudki seda käiku lasta ning masinad langesid vastase saagiks. WIKIMEDIA



KUIDAS



Tätoveeringud ehivad nii retsidiviste, jäämeest kui koolitüdrukuid

Kui paarikümne aasta eest lasid end tätoveerida peaaesjalikult meremehed ja vangid, siis tänapäeval kannavad tätoveeringuid teismelised tütarlapsedki. «Oh seda elu,» ohkab nii mõnigi ema või vanaema ja neab võsukese maa põhja – nüüd on oma keha jäädavalt ära «kaunistanud». Kust tätoveeringud tulevad ja kuidas neid tehakse?

Tätoveering on püsiv nahakaunistus, mis koosneb torkeaukudest, millesse kantakse värviline tint.

Tätoveeringu muudab kauakestvaks see, et tinti ei süstita epidermissesse ehk marrasknahka, vaid sügavemale – dermisesse.

Torkeaugud on ca 3 mm sügavused. Liiga sügavale tehtud tätoveering võib põhjustada verejooksu, pinnapealne

tätoveering on aga lõpptulemusena ebakvaliteetne. Paljud tätoveerijad ei tätoveeri näiteks kliendi näopiirkonda, kuna seal on tätoveeringut hiljem raske eemaldada; põletiku tekkides kaasneb naha armistumise oht.

Tätoveeringuid tehakse põhiliselt spetsiaalsete masinatega. Protseduuri kestus sõltub tätoveeringu suuruselt.

ALLIKAS: TERVISEKAITSEINSPEKTSIOON

BULLS



JOONIS

Tätoveerimise kunst

Tuhandeid aastaid on inimesed end tätoveerinud nii religioossetel, sotsiaalsetel kui esteetilistel põhjustel. Kasutatav tehnoloogia on lihtne.

AJALUGU

400 a eKr
Kesk-Aasia
nomaadid
tegid siniseid
tätoveeringuid



400 a eKr
Jaapanis
tätoveeriti
nii ilu pärast
kui kuritegeliku
staatuse
märkimiseks



1700 a
Tahiiti
viljakust toov
tätoveering



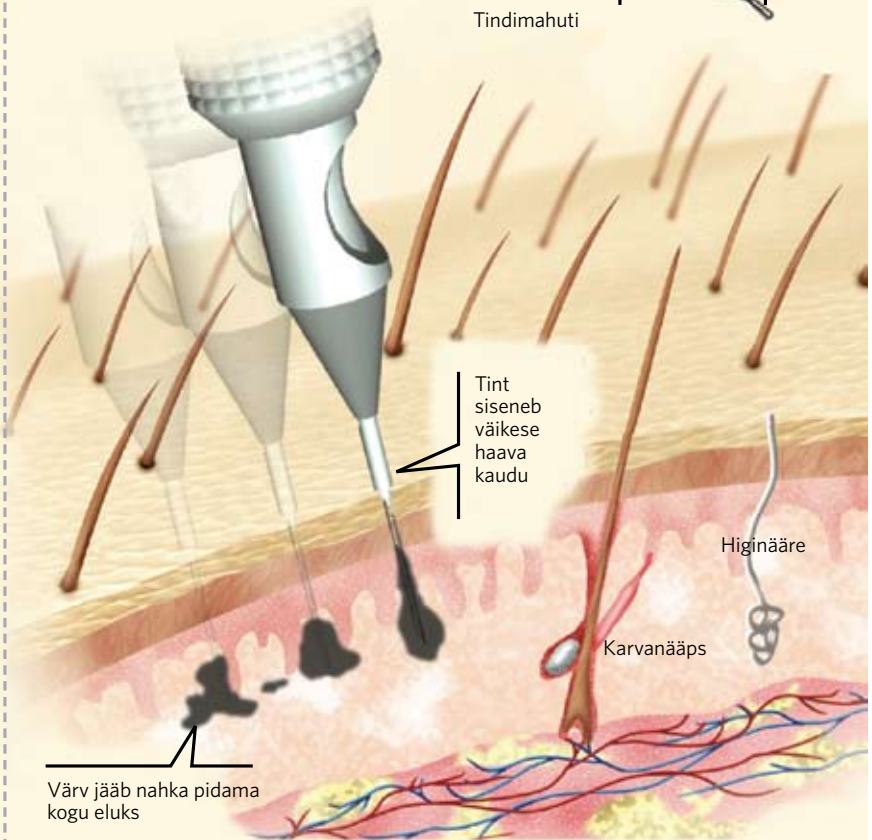
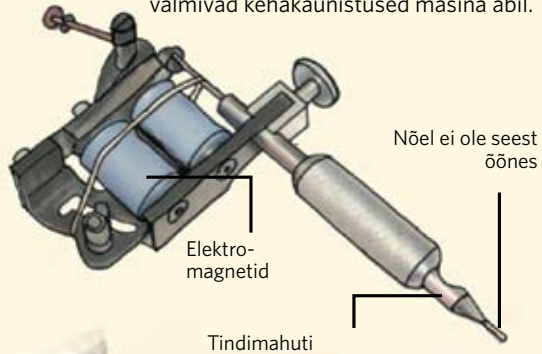
Alates 18. saj
Maooride näo-
tätoveering
Uus-
Meremaal



Tätoveeringuid saab teha nii käsitsi kui tätoveerimismasinaga. Salongides valmivad kehakaunistused masina abil.

TÄTOVEERIMISMASIN

Patenteeritud aastal 1891; nõel torkab 50 kuni 3000 korda minutis.



© 2007 MCT

KUIDAS TEHAKSE

1 Peene nõelaga luuakse kujutise piirjooned.



2 Jooni rõhutatakse jämeda nõelaga.



3 Lisatakse värviline tint, jooned käiakse veelkord üle.





TRELLIDE TAGA

Vangide salakeel

Vangide tätoveeringud võivad näidata seda, kui palju kordi nad on vangis istunud või kui palju neile aastaid määrati. Tätoveeringud võivad olla ka protesti märgiks võimude vastu. Olenevalt riigist, kus tehtud, erinevad vanglatätoveeringud märgatavalt.

Muide, alati pole tätoveeringud olnud vangide omalooming. Kui 18.–19. sajandil kinnipeetavaid Suurbritanniast Austraaliasse toimetati, oli neile kõigile riigi poolt ette nähtud tätoveering, mis näitas, mille eest on kurjategijale karistus määratud.

Tihtipeale valmistatakse vanglatätoveeringud värviga, mis saadakse uriini ja kummist kingatalla põletamisel tekkiva tahma segamisel.

Kirikud ja kloostrid

Meilgi laialdaselt tuntud Vene vanglatätoveeringute süsteem on väga keeruline, erineb ajajärguti, vanglati ja vastavalt sellele, millise grupeeringuga kurjategijad seotud on. Olenevalt sellest, millisel kehaosal tätoveering paikneb, võib sama kujutis tähendada erinevaid asju. See, millal Vene vanglatätoveeringute traditsioon alguse sai, pole teada. Juba 1920ndateks aastateks, igal juhul, oli Venemaa vanglates välja kujunenud tugev tätoveeringute subkultuur, mis arenes tormiliselt edasi. Väidetavalt said 1960.–1980. aastatel Nõukogude Liidu vangid mõistetud 35 miljonist inimesest rohkem kui pooled enda kehale tätoveeringu.

Motiividest olid ja on tänaseni laialt levinud kirikud ja kloostrid, mille tornide arv võib tähistada vanglas istumise kordi või vangla-aastate arvu, samuti poliitikute näopildid, hooned, pühapildid jne, mis loetavad eelkõige kaasvangidele ja endistele kinnipeetavatele väljaspool



AP/SCANPIX

vanglat.

Otsaesisele tätoveeritud okastraat näitab, et tegu on eluaegse vangiga, kel puudub vabanemislootus. Sõrmedele tätoveeritakse tihtipeale nimi, kusjuures peale selle kaunistatakse sõrmi ka erinevate sümbolitega, mis võivad tähistada näiteks seda, kui palju mõrvu on vang sooritanud, väljendada põlastavat suhtumist seadustesse jne. Kassipilt ja kaardimast poti tähistavad kinnipeetava vargastaatust, horisondi kohal lendavad linnud vabadusepüüdlust.

Telefoni suunakood

Lisaks vabatahtlikult nahale kantavatele tätoveeringutele, mis demonstreerivad kandja kriminaalset staatust, tehakse neid ka sunniviisiliselt. Niiviisi märgitakse ära passiivsed homoseksuaalid, need, kes valvuritega koostööd teevad, kunagised poliitseinikud või miilitsad jne.

Tihti kasutatakse neiski tätoveeringutes kaardimastide sümboleid. Ärtu tätoveeringu saavad passiivsed homo-

seksuaalid, ruutu võimudega koostöö tegijad. Madala staatusega vangide kehale võidakse sunniviisiliselt kanda ka rõvedaaid pilte.

Põhja-Ameerikas on erinevatel vanglagrupeeringutel erinevad tätoveeringud. Mitmed California pätid kannavad kehal elukoha piirkonna telefoni suunakoodi. Latiinode hulgas on populaarne sümbol kolmnurga sisse tätoveeritud kolm täppi, «aarialased» kannavad ristiku sümboleid. Kui filmides näidatakse vanglas istuvaid natse kandmas oma kehal haakristi sümboleid, siis haakrist võib sümboliseerida ka eluaegset vanglakaristust.

Filipiinidel tätoveeritakse kehale tihtipeale Nõukogude tehiskaaslase Sputniku kujutis või suur küsimärk. Briti ja Iiri vangide seas on populaarne tähekombinatsiooni ACAB tätoveerimine sõrmedele. Olenevalt sellest, kellele selgitust vaja anda, tähendab see «*All cops are bastards*» ehk «Kõik mendid on vördjad» või «*Always carry a bible*» ehk «Kanna alati piiblit kaasas».

KODUMAAL

Eestis vähemalt 3000 tätoveeritavat aastas

Tätoveeringut tehes tuleb hoolikalt uurida, kus seda teha. Eelistada tasuks neid tätoveerimisalonge, mille töötajatel on vastav haridus.

Mullu Eesti tervisekaitseeltsi 50. aastapäevale pühendatud konverentsil peetud ettekandest selgub aga, et pooltel Eesti tätoveerijatel puudus 2006. aastal vastav haridus. «Seega ei oma nad nakkusohutuse alaseid ja muid vajalikke teadmisi,» selgitas Tervisekaitseinspektiooni keskkonnater-

visse ekspertiisiosakonna juhataja Marina Karro oma ettekandes. Muuhulgas leidis salonge, kus kasutati värvipigmente, mida tegelikult tätoveerimisel kasutada ei tohiks. Ühes tätoveerimisalongis inspektiooni poolt kontrollitud kuueistkümnest puudusid ühekordsed steriilsed topsikud, kuhu värv tätoveerimise ajaks valatakse. Inspektiooni töötajad tegid selle põhjal järelduse, et samast purgist võidakse värvi võtta mitme kliendi tarvis.

Tervisekaitseinspektiooni andmetel soovib Eestis igal aastal tätoveeringut teha üle 3000 inimese. Discovery Channeli andmetel on tänapäeval tätoveering igal seitsmendal ameeriklasel. Pew' uuringukeskuse tunamulluse uuringu kohaselt on tätoveering 36 protsendil 18–25aastastest ameeriklastest ja koguni 40 protsendil 25–40aastastest. Muide, 34 protsenti Ameerika tätoveerituteist väidab, et tätoveering muudab nad seksikamaks.



AJALUGU

Jäämees Ötzi ravis tätoveeringutega liigesepõletikku

Pikki aastaid arvati, et tätoveerimise kunst pärineb Polüneesias ja on ligi 5000 aastat vana. Tätoveerimine levis üle kogu Polüneesia, ulatudes Uus-Meremaani lõunas ja Samoa saarteni põhjas. Sõna «tätoveering» tüvi tulevat samoa keelest ning tähendavat tasakaalu. Teise seletuse kohaselt tuleneb see hoopis helist, mis tekkis, kui polüneeslased omal kombel tätoveeringuid tegid – tagusid puupulkadega algelist tätoveerimisvahendit.

1991. aastal aga leidsid Saksa mägironijad 3200 meetri kõrguselt Tirooli Alpidest, Itaalia ja Austria piiri lähistelt, jäämees Ötzi 5300 aasta vanused säilmed. Tegu on vanimate nii hästi säilinud inimjäänustega, mis iial leitud. Mehe juurest avastati vibu, nooled, kirves, algeline seljakott jne. Teadlasi pani aga imestama see, et leitud inimkeha oli kaunistatud kokku 59 tätoveeringuga. Mõned eksperdid on neid pidanud märgiks, et tegu oli šamaaniga, teised aga kinnitavad, et tätoveeringud kanti kehale ravimaks liigesepõletikku. Säilinud savikujude

järgi otsustades, muide, on võimalik, et ka Jaapanis on tätoveerimise kunst üle 5000 aasta vana.

1948. aastal leidsid Vene arheoloogid Kesk-Aasiast, paarsada kilomeetrit Hiina-Vene piirist põhja pool, hulga haudu, kus lebasid hästi säilinud tätoveeritud surnukehad, mille vanust ligikaudu 2400 aastat. Leiu tegi huvitavaks see, et mõned tätoveeringud paistsid olevat kehadele kantud vaid dekoratsiooniks.

Muistsed egiptlased polnud küll esimesed, kes tätoveerimiskunsti au sisse tõstsid, ent ei saa alahinnata nende rolli tätoveerimise levitajadena. Tõenäoliselt jõudis kehakaunistamine egiptlaste kaudu nii kreeklaste, kreetalaste kui araablasteni, seal omakorda edasi. Tätoveerimine ei kinnistunud Aafrika mustanahalistega asustatud piirkondades, kuna mustale nahale oli tumeda värviga keeruline tätoveeringut kanda. Selle asemel nahka armistati, mis on mõnes mõttes tätoveerimisega sarnane toiming.



LAHTISAAMINE

Kuidas tätoveeringut eemaldatakse

Eriinvalentsetel andmetel kahetsevad kuni pooled tätoveeringu teinutest hiljem oma keha kaunistamist. Kuna tätoveeringuvärvid jäävad püsima pärisnahka, on nende eemaldamine keeruline.

Näiteks teavad plastikakirurgid oma praktikast rääkida, et kui termatoomiaga eemaldada nahk mõnest kehapiirkonnast siirdamiseks, ei kao tätoveeritud kujutised selle alt kuhugi. Minevikus oli tätoveeringutest lahti saamine koguni eluohtlik. Nõukogude Liidu vanglates surid kümned kehal riigivastaseid tätoveeringuid kandnud vangid seetõttu, et võimude poolt anti ühel hetkel vanglatele käsk eemaldada sellised sõnumid väljalõikamise teel.

Tänapäeval on suure osa tätoveeringute eemaldamine võimalik ja suhteliselt ohutu. See, kui suur osa nahale kantud kujutisest eemaldamisprotsessi järel alles jääb, oleb nii kasutatud värvist kui tätoveerija oskustest.

Enamasti kasutatakse tätoveeringute eemaldamiseks laserit. Teatud lainepikkusega tugeva valguse impulsid läbivad naha pealmised kihid ja neelduvad seejärel tätoveeringu pigmentis, lõhkudes raku, kus see on pidama jäänud, väiksemateks osadeks, mille immuunsüsteem kehast välja viib.

Seadmeid, mida saab muuhulgas kasutada tätoveeringute eemaldamiseks, töötavad välja ka Eesti teadlased. Juba kaheks aastat on Tartu Ülikooli Nahakliinikus töötanud TÜ Füüsika Instituudi teadlaste poolt välja töötatud vaskaurude laser.

Kõige moodsamad tätoveeringutindid on sellised, mille eemaldamiseks piisab vaid ühest sessioonist laseriga.

Joonis

Uus tätoveeringutint on eemaldatav ühe laserisessiooniga. Varasemate tintide eemaldamiseks oli enamasti vaja 7–15 korda laseriga töötlemist.

Moodne tätoveering

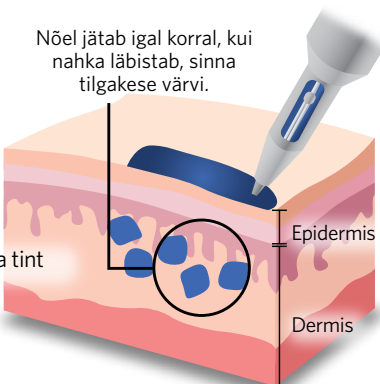
Uut värvi hoitakse mikroskoopilistes polümeer-kapslites, mis nõelaga nahka viiakse. Organism ei lahusta polümeerkesta.

Uus tint

Nahka viiakse spetsiaalsed kapslid värviga.

Kapslid jäävad püsima dermise pealmistesse kihtidesse.

Kapsleid ümbritsevad rakumembraanid.



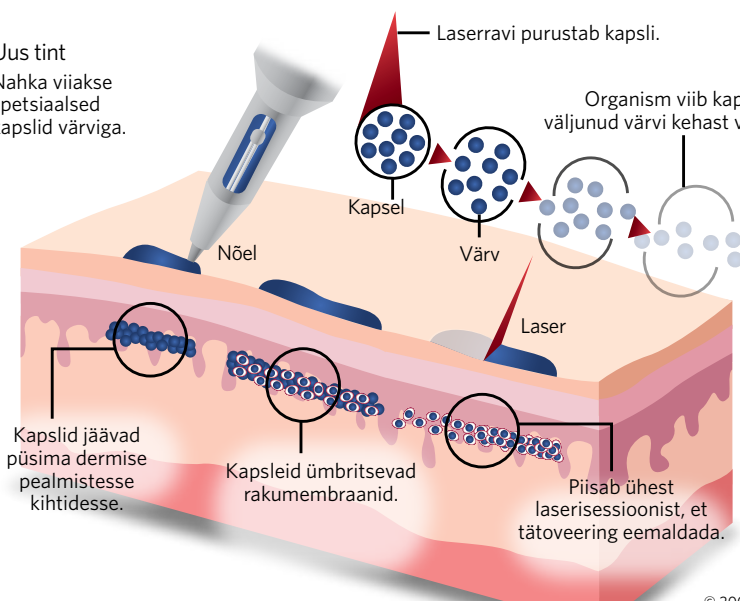
Nõel jätab igal korral, kui nahka läbib, sinna tilgakese värvi.

Vana tint

Mitte vedelik, vaid kapslid

Laserravi purustab kapsli.

Organism viib kapslist väljunud värvi kehast välja.



ALLIKAD: FREEDOM-2, HOW STUFF WORKS

© 2007 MCT
JOONIS: MELINA YINGLING



Igamehe allveelaev

Hollandi firma U-BoatWorx on turule tulnud personaalsete allveesõidukitega. Firma mudelid CQ1 ja CQ2 on oma ühe miljoni krooni ümbrusse jääva hinna juures kättesaadavad ka asjaarmastajaile.

FOTO: U-BOAT WORX / MONTAAŽ

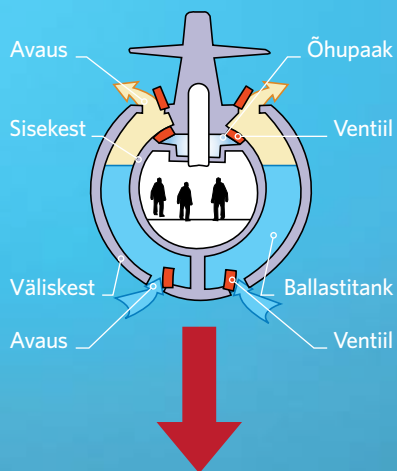




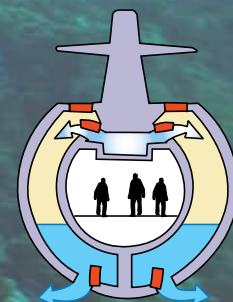
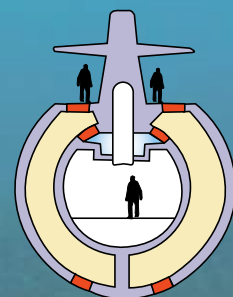
JOONIS

Kuidas allveelaev sukeldub

Allveelaev kasutab sukeldumiseks ja pinnale tõusmiseks paake ehk ballastitanke, mis enamasti ümbritsevad allveelaeva.



Sukeldumisel täidetakse tangid veega. See suurendab allveelaeva kaalu, laev ei ole enam veest kergem ja vajub vee alla.



Pinnale tõusmiseks surutakse vesi paakidest välja ning tangid täidetakse õhuga. Laev muutub veest kergemaks, tõuseb pinnale ja jääb ujuma samal põhimõttel nagu pealveelaev. Vee väljasurumiseks vajalikku õhku hoitakse kokkusurutuna spetsiaalses mahutis. Juhul, kui laevaga peaks midagi juhtuma, saab sedasama õhku kasutada laevameeskonna elus hoidmiseks kuni päästjate saabumiseni.

Teise maailmasõja ajal kapteneid hirmu all hoidnud Saksa sõjaväe alustega ei ole sarnast nime kandvail, kuid moodsatel *U-boot*idel midagi ühist. Saksa keeles tähendab *U-boot* nimelt igasugust allveelaeva ja see nimetus on kohalikes variatsioonides levinud üle ilma. *U-Boat-Worxi* allveesõidukid on ühed esimestest allveelaevadest, mis suunatud nii eratarbijaile kui professionaalidele. Muuhulgas on miniallveelaevad müügil ka meie põhjanaabrite juures Soomes. Kes tahab kiiresti väikest allveelaeva oma käega katsuda, peab siiski sõitma Hollandisse, sest firma Soome edasimüüjatel hetkel ühtegi näidiseksemplari pakkuda ei ole.

Ühekohaline CQ1 kaalub vaid pisut üle tonni, kahekohaline CQ2 veidi enam kui poolteist tonni. Seega ei vaja omanik nende laevalt vette toimetamiseks võimsaid kraanasid, nagu suuremate miniallveelaevade puhul. Piisab väikesest tõstukist laeva pardal.

Mõlemad miniallveelaevad võivad su-

kelduda kuni 50 meetri sügavusele, säilitades kabiinis atmosfäärirõhu. Kui see sügavus ületatakse, käivitub automaatselt süsteem, mis allveelaeva pinnale tõstab. Erinevalt sukeldumiskostüümist võimaldavad *U-BoatWorxi* veesõidukid pinnale tõusta väga kiiresti, kartmata seejuures rõhuvahest tulenevaid tervisehäda-

Tavatingimustes saab hollandlaste allveelaevaga vee alla jääda 2,5 tunniks. Juhul, kui midagi peaks juhtuma, hoiavad avariisüsteemid allveelaeva piloodi elus kuni 36 tundi. Vee all sõidukist väljuda ei saa. Ühekohaline CQ liigub maksimaalselt kiirusega kolm sõlme, kahekohaline kiirusega kuni neli sõlme.

Selleks, et allveelaeva juhtida, soovitab *U-BoatWorx* läbida spetsiaalsed CQ juhtimise kursused. Kui roolis on «lubadeta» piloot, ei vastuta firma oma toodangu ohutuse eest.

U-BoatWorxi marketingi- ja müügi-juht Erik Hasselman kinnitas Tarkade Klubile, et nõudlus miniallveelaevade järele on suur. Hetkel on ehitamisel mitu CQ1-tüüpi allveelaeva, CQ2-de ootejärjekord ulatub aasta lõpuni.



Pekingi tuvid jäävad tänavu laskmata

Laskmine on traditsiooniliselt olnud olümpiamängude avaala, nii saab see olema ka tänavu Pekingis. Aga kuidas laskmine õigupoolest käib ja milline on selle suursuguse ala ajalugu?

Üksteise võidu märki laskmisest räägib juba Homerose «Ilias». Tulirelvi tol ajal loomulikult ei tuntud, küll aga vibusid ja nooli. Samalaadseid võistlusi korraldasid tõenäoliselt ka iidset germaani hõimud, hindud, pärslased, slaavlased ja teisedki.

Tulirelvadest märki tulistamine sai alguse tulirelvade sünniga või nende vastavasse maailmajakku jõudmisega. Veel 13. ja 14. sajandi Saksamaa laskeklubides tulistasid mehed märklaudade pihta peamiselt vibude ja nooltega, ent kohe pärast esimeste musketite ja vintpüsside ilmumist asuti laskeharjutustes neid kasutama.

Kui Euroopa laskeklubides jagati võist-

luste auhindadeks kulda ja hõbedat, siis veel 18. sajandi Ameerikas oli kõik hoopis teisiti. Seal tulistas iga võistleja enamasti ainult ühe lasu kaugemal seisva puutüve pihta, mille peale oli joonistatud rist. Võitjale anti auhinnaks kalkun.

1898. aastaks olid aga ameeriklasedki aru saanud, et laskespordis võiks liikuda raha. Tol aastal peeti New Yorgi osariigis võistlus, mille peaauhinnaks oli üüratu 25 000 dollarit.

Osalts tänu sellele, et moodsate olümpiamängude isa Pierre de Coubertain oli laskmisentusiast, võeti laskmine 1896. aasta Ateena mängude kavva. Olümpiaalana on laskmist tunnustatud sellest ajast peale, välja arvatud 1904. aasta män-

gudel St. Louisis ja 1928. aasta mängudel Amsterdamis. Laskmise alad, mis kavvas olnud, on läbi aegade tublisti erinenud. Kui 1920. aastal Antverpenis võisteldi 21 laskmise alal, siis 1932. aastal Los Angeleses vaid kahel. Naised lubati püssi laskma 1968. aastal.

Kui võtta arvesse ainult laskmisega seotud alasid, peeti kõige sadistlikumad olümpiamängud 1900. aastal Pariisis. Toona kuulus olümpia kavva elusate tui-
de pihta tulistamine.

Tänavu suvel Pekingis peetavatel olümpiamängudel tuvide pihta õnneks ei tulistata. Naised võistlevad kuuel ja mehed üheksal laskmise alal. Osa võtab pisut alla 400 laskesportlase.



JOONIS

Laskmine

Laskmine on täpsusala, kus võivad otsustavaks saada pisiasjad. Märki tabada ei ole sugugi nii lihtne, kui kõrvaltvaatajale tundub.

ASEND SEISTES

Raskuse keske
Püssi kaal ja laskja keharaskus peavad olema võrdsetel jaotunud laskja mõlema jala vahel.

Hea laskeasend

✓ Jalad sirged, kuid mitte jäigad.

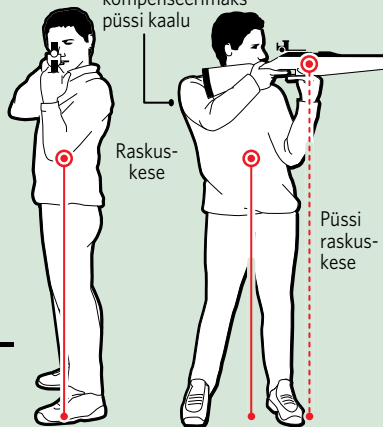
✓ Vasak käsivars vastu rinnakorvi, küünarnukk otse päästiku all. Lihased ei tohi olla pingul.

✓ Vaade parema õla poole, umbkaudu 90kraadise nurga all.



✓ Jalad asetsevad õlgade laiuselt.

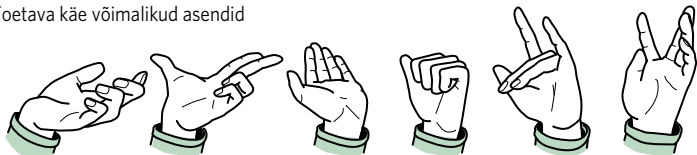
Selg kallutatud
taha, kompenseerimaks
püssi kaalu



Raskuse
keske

Püssi
raskuse
keske

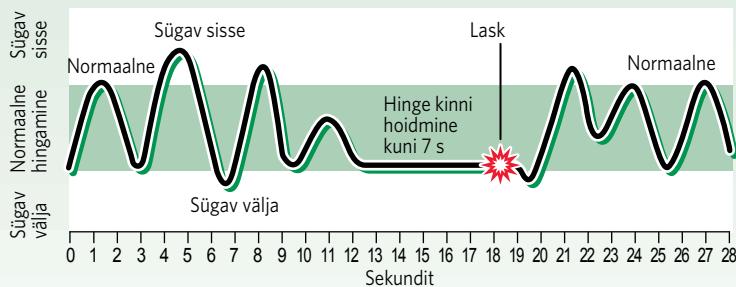
Toetava käe võimalikud asendid



HINGAMINE

✓ Hapnik on vajalik lihaste tööks. Laskmise juures on olulised nii silmalihased kui lihased, mis on vajalikud laskeasendi hoidmiseks.

✓ Lasu ajal on rinnalihased lõdvad, laskja hoiab hinge kinni. Pärast lasku hingab sisse.

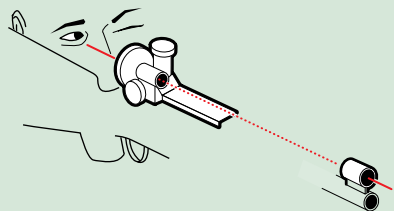


ALLIKAD: BEIJING 2008, CADETS CANADA

SIHTIMINE

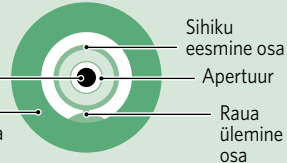
Sihikule võtmine

✓ Silm paikneb 10–15 cm kaugusel sihiku tagumisest osast.



Vaade läbi
sihiku

Sihimärk
Sihiku
tagumine osa



TÖÖ PÄÄSTIKUGA

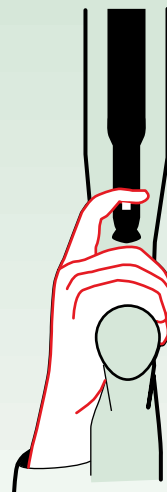
Nimetissõrme
painutatakse teisest
liitekohast



Päästik

✓ Alumised kolm sõrme hoiavad käepidemest kõvasti kinni.

✓ Laskja vajutab päästikule, ise samal ajal hingab kinni hoides.

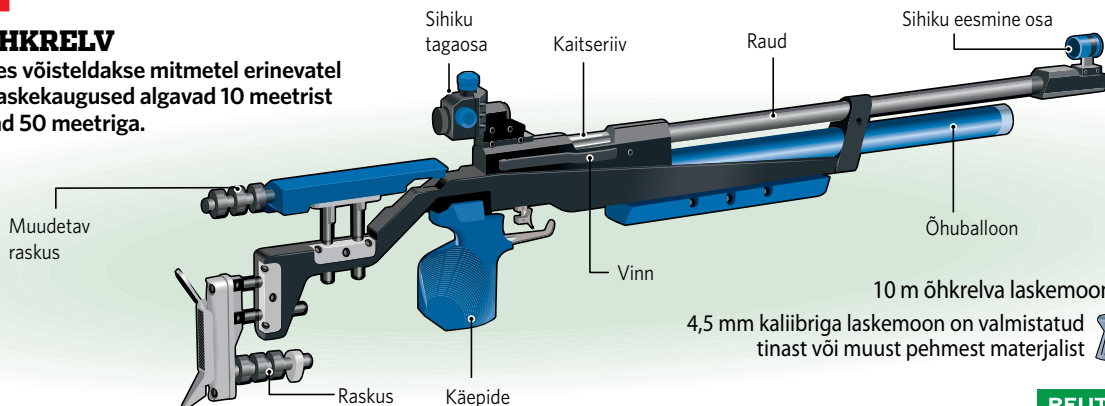


REUTERS

JOONIS

10 M ÕHKRELV

Laskmises võisteldakse mitmel erinevatel aladel. Laskekaugused algavad 10 meetrist ja lõpevad 50 meetriga.



10 m õhkrelva laskemootor
4,5 mm kaliibriga laskemootor on valmistatud tinnast või muust pehmest materjalist

REUTERS



Voodi diskori, arsti ja kodukinoga

Ameerika Ühendriikide mööblifirma Leggett & Platt juhivad usuvad, et tänapäeva inimese voodi peab võimaldama palju enam kui une nautimist ja mõnd vallatust. Sellepärast esitles enam kui sajandivanune ettevõtte jaanuaris maailma ilmselt kõige innovatiivsemat voodit, mis ühendab endas kodukino, muusikakeskuse, norskamisvastase seadme, arvuti ja veel palju muud.



«Tarbijad tegid meile selgeks, et teevad voodis paljusid muid asju peale magamise,» selgitab uue voodiga turuletulekut firma tegevdirektor Mark Quinn. «Voodi on koht, kus loetakse, vaadatakse filme, veedetakse aega lastega, kuulatakse muusikat. Selle peal pannakse isegi pesu kokku.» Moodne magamisase sai nimeks StarryNight.

Uudne voodi kasutab sõjaväes välja töötatud vibratsiooni tuvastamise tehnoloogiat, saamaks aru, kui palju magaja ööjooksul rahmeldab ja ühelt küljelt teisele pöörab. Lisaks hoiab voodi silma peal sellel, milline on magaja hingamisrütm. Need andmed salvestatakse ja kolmekümne päeva unestatistikat võrreldes annab voodi soovitusi, kuidas oma und parandada.

Norskamine on probleemiks nii magajatele endile kui nende abikaasadele. Mõnikord võib igaõine norskamine viia koguni abielulahutuseni. Moodne voodi lahendab selle probleemi. Iga kord kui voodi sisseehitatud sensorid leiavad, et magaja on norskama hakanud, muudavad nad voodi asendit seitsme kraadi võrra. See lõpetab norskamise või muudab selle vähemalt vaiksemaks.

Et uni oleks hea, ei tohi magajal olla liiga külm ega liiga palav. Voodi hoolitseb temperatuuri hoidmise eest, magamis-

aset on võimalik enne magama heitmist soojenema või jahenema seada.

Voodi sobib ka ülekaalulistele. Kui rasketel abielupaaridel on aeg-ajalt probleeme sellega, et nad vajutavad oma raskusega voodi keskele lohu ja muudavad uneaja ebamugavaks, siis StarryNight ei lase sellisel lohul tekkida. Voodi kasutab spetsiaalseid kaalusensoreid, millelt saadud andmete põhjal reguleerib madratsite kõvadust erinevates piirkondades.

Et voodis igav ei hakkaks, kuuluvad StarryNighti juurde 2500vatine surround'iga kodukinosüsteem, võimas projektor, mis kuvab filme kolmemeetrise diagonaaliga kinolinale seinal, DVD-mängija ja arvuti. Loomulikult on voodi internetiga ühendatav.

Kinolina asemel ja voodi juhtimiseks saab kasutada ka voodi kõrval paiknevat väikest puutetundlikku LCD-ekraani. Samuti saab voodit juhtida kaugjuhtimispuldi abil. Loomulikult on magamisase me küljes pesa iPodi ühendamiseks.

Pisut mõtlema paneb vaid StarryNighti hind. 2009. aasta esimesel poolel müügil tulev voodi hakkab esialgu maksma 200 000 – 500 000 krooni, olenevalt sellest, milliseid lisaseadmeid voodiga kaasa soovitakse.



DNA lahendas esimese mõrva 20 aastat tagasi

1987. aastal vahistati Inglismaal pagarist mõrvar ja vägistaja Colin Pitchfork. Kaksikümmend aastat tagasi, 1988. aasta alguses, mõisteti mees DNA-l põhinevate tõendite põhjal vangki. Tegu oli esimese kuriteoga, mis leidis lahenduse tänu pärilikkusainele.

Pitchforki vahistamisel kasutati joonisel kujutatud meetodit, mille leiutas 1984. aastal Alec Jeffreys Leicesteri ülikoolist. Muide, Jeffreys osales ka Pitchforki tabamiseks vajalikus DNA uurimises ja mehe kabineti seinal seisab tänase ni mõrvari DNA kujutis.

Algpärast nn DNA-sõrmejälje meetodit tänapäeval isikutuvastuses praktiliselt enam ei kasutata. Kohtuekspertiisi ja Kriminialistika Keskuse DNA osakonna juhataja Anu Aaspõllu sõnul asendavad seda mitmed moodsamad, vähem töömahukad ja mitte nii hea kvaliteediga DNAd nõudvad meetodid, mis erinevalt algpärasest meetodist ei mõju halvasti ka analüüsi läbi viiva töötaja tervisele. Küll aga on meetod endiselt laialt levinud geene uurivas teadustöös.

Ometi muutsid 1984., 1987. ja 1988. aasta oluliselt kriminialistika ajalugu. DNA-analüüs on tänaseks muutunud nii oluliseks meetodiks, et Suurbritannias plaanitakse kogu elanikkonda hõlmava DNA-andmebaasi loomist. Igal kuul lianduvad brittide nelja miljoni suurusse DNA-andmebaasi 30 000 inimese proovid. Säilitamisele kuuluvad ka nende elanike DNA-profiilid, keda kuritegudes süüdi ei tunnista.

Võrdluseks, Eesti riiklikus DNA re-

gistris olid 2007. aasta lõpu seisuga kokku ligikaudu 20 000 inimese DNA profiilid. Mullu tehti vastavates Eesti asutustes (Kohtuekspertiisi ja Kriminialistika Keskuses ning Eesti Kohtuarstlikus Ekspertiisibüroos; aasta algusest on need ühendatud Eesti Kohtuekspertiisi Instituudiks) 2000 DNA ekspertiisi. Aaspõllu sõnul ei näita ekspertiiside arv aga kuigi palju, sest võetavate proovide arv ühe ekspertiisi kohta võib ulatuda koguni 250ni.

Üle 95 protsendi ekspertiiside tellijateks olid politsei, prokuratuur ja teised uurimisorganid.

Suurbritannia väidetavalt üle igasuguse piiri läinud DNA kogumise kohta on tänaseks jõudnud sõna võtta paljud, teiste seas DNA-sõrmejälje võtmise leiutaja Jeffreys ise, inimõiguslaste organisatsioonid, bioetikud jne. Samas leiavad sealse siseministeeriumi esindajad, et nende praegune praktika DNA säilitamisel on efektiivne. Ka Aaspõllu ei usu, et 30 000 inimese proovide andmebaasi lisamine kuus võiks suuri eetilisi probleeme tekitada. Pigem võib nii suur proovide hulk aidata kaasa kuritegude paremale lahendamisele.

Pitchfork sai eluaegse vanglakaristuse ning viibib tänaseni trellide taga.



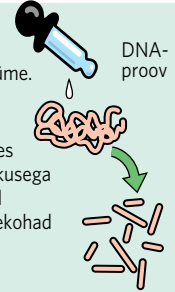
LEIUTAJA: DNA-sõrmejälje leidmise meetodi töötas välja Alec Jeffreys. BULLS

JOONIS

DNA-sõrmejälje

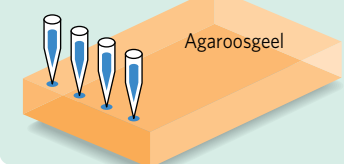
Üks algpäraseid meetodeid on restriksioonifragmentide pikkuse polümorfismide ehk RFLP-analüüs. Viimase aja edusammud on DNA-analüüsi muutnud kiiremaks ning lubavad testida väiksemaid DNA koguseid.

1 DNA-proovile lisatakse restriksiooniensüüme.

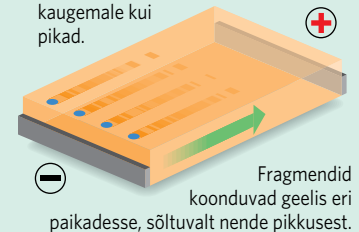


Need lõikavad DNA ahela teatud punktides läbi, tekitades eri pikkusega fragmente. Erinevatel inimestel võivad lõikekohad olla erinevad ehk polümorfised.

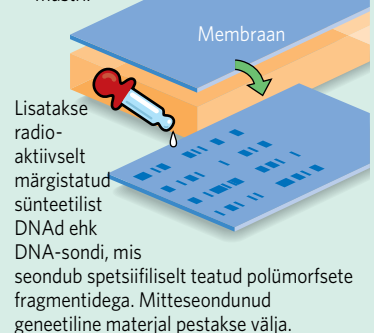
2 Lahus kantakse agarosgeelis olevatesse õõnsustesse. Geel toimib filtrina.



3 Elektrivoolu rakendamisel tõmmatakse DNA fragmendid läbi geeli. Lühemad fragmendid liiguvad kaugemale kui pikad.



4 Geelile asetatakse nailon-membraan, mis imab endasse DNA mustrid.



5 Membraanil olevad DNA fragmendid visualiseeritakse röntgenkiirguse abil, film ilmutatakse.

Nähtavale tuleb muster. Kui kahe proovi muster on ühesugune, pärinevad need samalt inimeselt.



Allikas: NOVA

REUTERS

Q REVÜÜ

KRIMI

Tõestisündinud kriminaal- novellid

MAAILMA SUURIMAD LAHENDAMATA MÕISTATUSED

384 lk

229 krooni



Ilma autorita raamat koondab kümneid ja kümneid kriminaallugusid, mida ümbritseb saladusteloor – kas pole kurjategijat kunagi leitud või on kuriteo asjaolud nii segased, et ametlik versioon tundub kõike muud kui usutav. Lisaks vanadele ja seni kuulmata lugudele leiab siit ka kaasaegsemaid, kas või Kurt Cobaini või printsess Diana surm.

Hea kerge lugemine, aga lood on nii lühikesed, et kipuvad lõppema niipea, kui põnevaks läheb. Õnneks on lugusid palju, nii et saab kohe järgmise võtta. Paras lektüür, kui aega on vähe või pea raskema kirjanduse jaoks liiga paks.

KULTUUR

Fotoraamat ühegi fotota

VAADELDES TEISTE VALU

Susan Sontag

112 lk

199 krooni



Tuntud mõtleja järjekordne foto-esse räägib sõja-fotograafiast, selle ajaloost, sõnumist, võltsingutest ja reaktsioonidest, mis inimestes valu ja vägivalda vaadates tekivad (või enam ei teki). Ajal, mil lugemine, isegi arvuti-ekraanilt lugemine, on hääbumas, omandavad pildid üha suurema mõju ning oskuslikud sõjapidajad on neid oma huvides ära kasutanud juba ammu. Ja loomulikult jääb õhku igivana küsimus – kas hirmsad pildid aitavad sõda vältida või hoopis õhutavad meid verd valama?

Teema on küll väga intrigeeriv, aga et selle kuivalt ja igavalt kirjutatud raamatuga natukenegi kaasa mõelda, on vaja kindlasti käeulatuses hoida interneti-ühendusega arvuti, et fotosid, millele autor viitab, ka oma silmaga näha.



Planeet tõstab

GAIA KÄTTEMAKS

James Lovelock

216 lk

279 krooni

James Lovelocki on nimetatud üheks mõjukaimaks keskkonnateemadel kirjutajaks. Just tema on tuntuks kirjutanud Gaia hüpoteesi/teooria, mis käsitleb Maad kui suurt elusorganismi. Omal ajal veidruste ja fantaasiakirjanduse valda liigitatud idee on nüüd ametlikult omaks

võtnud ka teadlaskond. Küsimus on selles, kas nüüd pole juba liiga hilja.

Kui meil peetakse roheliste ideid utopilisteks ja tarbetuteks, siis James Lovelocki kõrval on enamik keskkonnakaitsejaid poisikesed. Lovelocki sõnul on lootusetult hilja, et tuule- või päikeseenergiale üleminekuga tehtud kahju korvata. Et inimkonnal säiliks väikene lootus planeeti ees ootavad muutused üle elada, tuleks tema sõnul kohe kasutusele võtta tuumaenergia. Selle ohutuses on mees nii



mässu

veendunud, et on avalikult lubanud ühe tuumaelektrijaama aastased jäätmed oma koduõue matta.

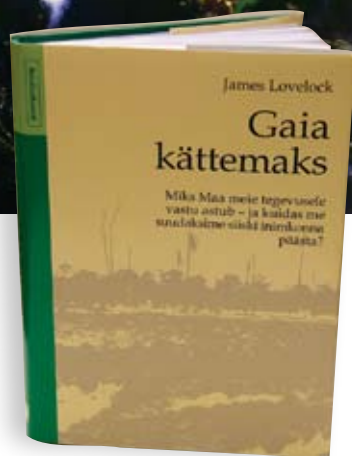
Põnevaid ja uusi vaatenurki pakkuvaid ideid on Lovelockil aga palju, alates sellest, et urineerimine on altruistlik tegevus, lõpetades korstnasuitsust toidu sünteesimisega.

Selge on see, et globaalne soojenemine muutub üha sagedasemaks jututeemaks. Lovelocki tasub lugeda juba kas või sellepärast, et erinevatest seisukohtadest

ülevaadet omada. Kohati kaldub ta küll sentimentaalsusse, aga selle võib vana-meistri kõrget iga arvestades (ta oli raamatu kirjutamise ajal 86aastane) andeks anda.

Teost täiendab Kalevi Kulli asjatundlik järelsõna.

Ühest asjast ei saa aga kuidagi üle – trükkige rohelisti raamatuid taaskasutatud paberile ja keskkonnasõbralike trüki-värvidega! Muidu mõjub see nagu aidsiravim, mis tekitab vähki.



AJALUGU

Teistmoodi sõjaraamat STALINGRADI HÄÄLED. NEMESIS VOLGAL

Jonathan Bastable
320 lk
245 krooni



Ajaloohariduseta inglise aja-kirjaniku koostatud raamat läheneb Teise maailmasõja verisele lahingule inimlikul tasandil – siin saavad sõna nii tollal võidelnud lihtsõdurid ja tsiviilisikud kui ka lääneriikide eksperdid. Nii paljud isiklikud mälestused toovad sõja märksa lähemale kui tavaline ajaloorraamat.

AJALUGU

Venemaa sinusoidne liikumine VENE IMPEERIUMID. NENDE TÕUS JA LANGUS EELAJALOOST PUTININI

Philip Longworth
490 lk
259 krooni



Kuigi tellisemöötu, on see raamat teema ambitsioonikust arvestades siiski üsna lühike. Erinevalt tavalisest asjades käigust – impeerium tekib, areneb, mandub ja kaob – on venelased suutnud enda oma lausa neli korda üles ehitada. Teos üritabki seda fenomeni mõista ning annab jutu käigus päris hea ülevaate naaberriigi ajaloo.

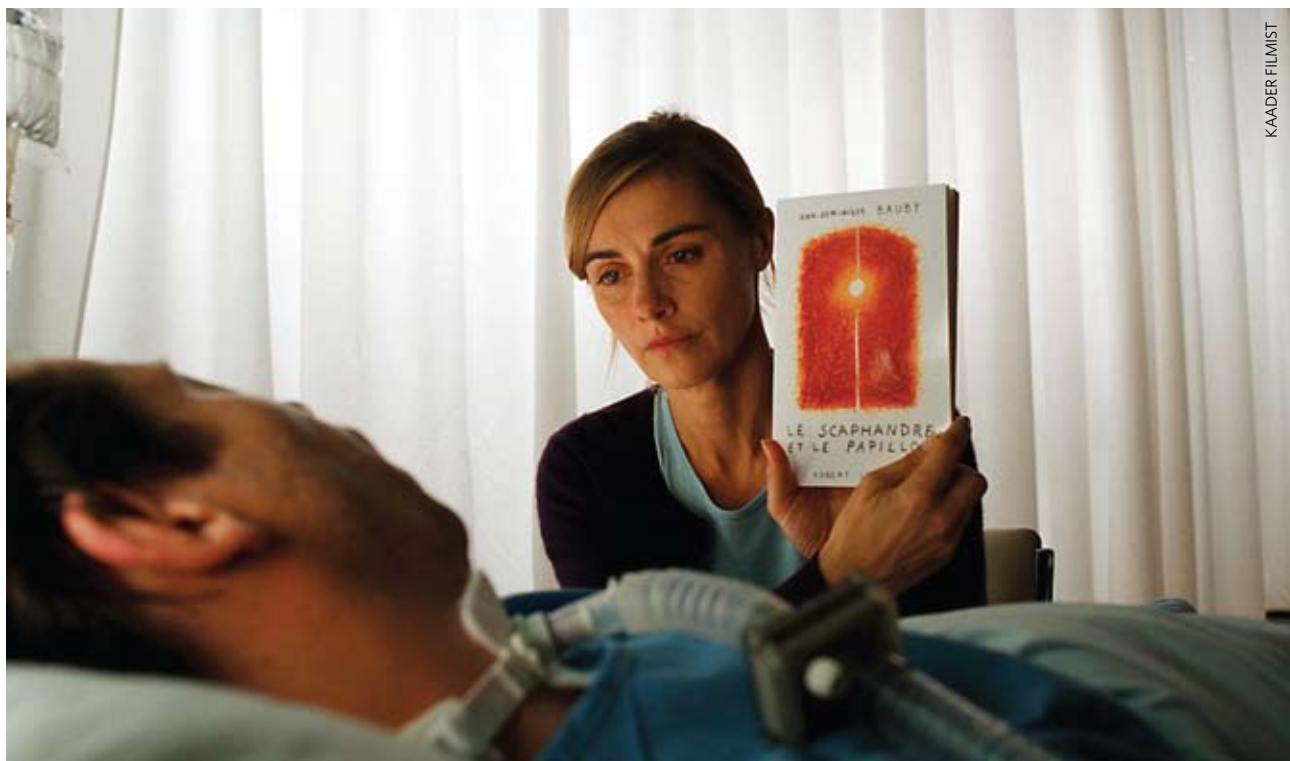
SÕJANDUS

75 raudlindu taskuformaadis TÄNAPÄEVA SÕJALENNUKID. ARENG, RELVASTUS, NÄITAJAD

Robert Jackson
320 lk
299 krooni



Kergesti tarbitav ülevaade pärast Teist maailmasõda toodetud sõjalennukitest, alates kõige lihtsamatest pommikandjatest, lõpetades kaasaegsete superhävita-jatega. Nii nagu raamatu formaat, on ka selle pildid üsna väikesed ning sellest on kahju. Kuigi kolmest küljest esitatud välisvaated on vajalikud ning ülevaatlilikud, võiks võimalusel juures olla siiski ka mõni sisemusest tehtud pilt.



KAADER FILMIST

Maailm ühes silmapilgus

«TUUKRIKELL JA LIBLIKAS»

Kinos Sõprus alates 8. veebruarist

Tõestisündinud lool põhinev mängufilm ajakirja Elle Prantsuse väljaande toimetajast Jean-Dominique Bauby'st, kelle igati perfektne elu võttis 1995. aastal ootamatu pöörde – mees elas üle rän-

ga insuldi. Koomast ärgates oli halvatud kogu tema keha, nii et mees sai liigutada vaid vasakut silma. Silmapilgutuste abil dikteeris ta raamatu «Tuukrikell ja liblikas».

Bauby suri kolm päeva pärast raamatu ilmumist, ent teos sai Prantsusmaal väga populaarseks.

Režissöör Julian Schnabel on loo edasi andnud äärmiselt südamlikult ja mitte ülearu nukralt, sest ka raamatu meeleolu ei ole sugugi kibestunud, vaid ehtprantslaslikult sarkastiline.

Film on võitnud rohkelt preemiaid, teiste seas parima režissööri auhinna eelmise aasta Cannes'i filmifestivalil.

TALLINNA RAHVAÜLIKOOL

Mine kooli



8. veebruarist algab Tallinna Rahvaülikoolis Anto Raukase loengusari „Eesti loodus ja inimene“. Kaheksa nädala jooksul räägib akadeemik väga erinevatel teemadel, alates loodushoiust ja

energeetikast ning lõpetades keskkonnareostuse ja vääriskividega. Anto Raukase kõikide ideedega ei pruugi igaüks nõustuda, ent kaasa mõtlema ärgitavad need kindlasti. Nii näiteks on Raukas küll vaadetelt üsna roheline, ent samas üks tuumaenergia eestkõnelejad.

Rahvaülikooli programmist leiab ka hulgaliselt teisi koolitusi. Lisaks hüüdlausele «suveks saledaks!» tasub kaaluda ka vaimsemat eesmärki – «suveks targaks!».

NARVA LINNUS

Kuidas vanasti äri aeti

Kui oled rekkajuht, kes Vene piiril aega parajaks teeb, või niisama Narva sattunu, mine uuri, kuidas esiisad äri ajasid. Narva linnuses avatud näitusel «Kaubanduse maailm» saab näha vanu arvutusmasinaid, kaale ja margapuusid, maksevahendeid ja muud säärast. Hea võimalus võrrelda vana kaubanduslinna kunagist ja praegust palet. Näitust saab vaadata 3. märtsini.

PÄRNU LINNAGALERII

Kaheksa tahvlitäit kunsti

Grupp noori visandas mõne aja eest loengute ja *performance*'ite ajal jooniseid. Nüüd öeldakse, et see on kunst. Kõlab kahtlaselt, aga 9. veebruarini on igaühel võimalus ise järele uurida. Kes juba kohale läheb, saab samas näha ka Peeter Alliku šokeerivaid pilte. Perekülastuse plaanijatel tasuks enne laste sisselaskmist ukse vahelt piiluda.

VÕRU LINNAGALERII

Fotonäitus vabadussamba kavanditest

Vabadussambast võrukad küll pääsevad, aga pilte peavad ikka vaatama. Nimelt on kultuurimajas Kannel kuni 15. veebruarini väljas fotonäitus vabadussamba ideekavanditest. Lõuna-Eesti inimestel tasub läbi astuda, et oskaks kaasa rääkida, kui jälle vaidluseks läheb, kas ikka maksab klaasristile 100 miljonit kulutada.

KADRIORU PARK

Jää ja tuli võtavad kuju

Valgusfestivali raames saab Kadrioru pargis näha jääd ning tulest skulptuure. Tule ja jää pidu kestab 20. veebruarini, 7., 8. ja 10. veebruaril saab samas näha ka tulesirkust. Pargi tavalistele asukatele – ebaseduslikult ja loomavaenulikult parteitovitvatele muttidele – on see igal juhul tänuväärt vaheldus.



TV



TV3

KIIRE SÕIT: Top Geari saatejuht Jeremy Clarkson autoroolis.

Inglastel on isegi autod uskumatult naljakad

Autoajakirjanduse klassika BBC suu- repärases teostuses, mis muudab teema vaadatavaks ja nauditavaks isegi neile, kes muidu autodest suurt ei tea ja teada ei tahagi. Kuulsad külalised, omapärased eksperimendid ning sageli väga iroonilised uute autode testid Briti huumorit suurepäraselt valdavate saatejuhtide esituses on teinud «Top Geari» üheks BBC tuntumaks saateks, mis on eetris püsinud juba kümme hooaega. Sarja populaarsust näitab seegi, et saa-

tepublikuks soovijate ootejärjekord võib ulatuda isegi kahe aastani.

Paraku näitab TV3 praegu vanu episoode, mis olid Inglismaal eetris juba 2002. aastal. See tähendab, et kõik uudised on aegunud ja vaadata kõlbavad vaid meelelahutuslikud osad.

«Top Geari» taliolümpia erisaade jõuab aga järgmise kuu Tarkade Klubiga tasuta kõikide ajakirja tellijateni.

TV3-s kolmapäeviti kell 22.55, kordus reedeti kell 12.45

TV

Teadus telekas BIONINA

Kahe aasta eest alustanud saade on uues kuues taas ekraanil ja uurib, mil viisil teadus aitab igapäevaelu probleeme lahendada. Igas saates on kolm teaduslugu, enamik neist Eestist, aga sekka ka mõni laias maailmas aktuaalne teema.

ETVs esmaspäeviti kell 18.15, kordus kolmapäeva päeval ja pühapäeval pärast südaööd.

TV

Ajab haigutama? HOTDOK «UNINE ELU»

Kaamera jälgib kolme narkolepsia all kannatava inimese igapäevaelu. Kui enamasti kurdavad inimesed, et saavad liiga vähe magada, ja üritavad igal võimalusel silma looja lasta, siis leidub ka neid, kelle jaoks uni on tõeline nuhtlus – iial ei tea, millal see tabada võib.

ETVs neljapäeval, 7. veebruaril, kell 21.35

DVD

Kodumaine C.S.I. TÕE JÄLJED

Hämmastavalt hea kodumaine dokumentaalsari, kus ei koonerdata ei veriste kaadrite ega naelapea pihta käivate kommentaaridega. Trio Margus Jõemägi, Tiiu Põld ja Ljudmilla Ljulko on lahti jutustanud viis kuulsat kuritegu ja nende lahendust. Ustimenko tapatalgud, Pärnu metanoolimõrvad, Eesti esimene DNA-test, narkokokad ja inimsööja – kõik lood haaravad vaataja esimestest hetkedest ja hoiavad pilgu ekraanil lõpuni välja. Keegi ei saa enam öelda, et Eestis ei osata dokumentaalfilme teha.



Pintsaklipsislaste piinlikud juhtumised

KONTOR

Briti kaasaegse huumori lipulaev, mida vaadates ei pruugi esimese hooga arugi saada, kui pagana naljakas see on. Kes ise pole kontoritööd teinud, need ei saagi võib-olla naljale pihta, kes aga kontoritooli nühkinud, neile peaks ülikõrge enesehinnanguga ülemuse ja tema alluvate igapäevaelu üksjagu äratundmist pakkuma. Piinlik, aga väga-väga naljakas.



Hasart südames ja pokkerilauas

IKKA VEAB

Kes pokkerit ei mängi, sellele mitte just ülemäärane põnev. Küll aga tasuks vaadata plaadil leiduvat lisamaterjali, mis professionaalsete pokkerimängijate ja filmi tegemise tausta pisut avab. Saab teada nii mõndagi huvitavat ja siis ei häiri filmi vaadates ka triviaalsevõitu armastuslugu nii väga.



Õpi mängima! IIVO NEI MALEKOOL

«Eesti meedia ei ole maletajaid hellitanud,» ütleb legendaarne Ivo Nei malekooli sissejuhatuses. Igal juhul on meedial hea meel, et omaegse menusaate uusversioon on nüüd kõigile kättesaadav. Eneseharimise mõttes kasulik vaatamine ka neile, kes malet mängima hakata ei plaani. Taustatüdrukud aga aitavad peletada professionaalide igavust.





Ja nüüd tuleb triki kõige eluohtlikum osa - ma

★	Lause lõpp ehk VASTUS	Värskelt küpsetatud	Patareid	Tarre ingl.k	Esimene	Tähestiku algus
Mustkunst	▶	▼	▼	▼	▼	▼
Väärikas	▶				Boor Inglise vutiklubi	▶
Spordirajatis	▶					Mateemaatika väljendamis viis
Detailed Urban Design	▶			Rahva- vabariik Hauakiri	▶	▼
Arseen	▶		Euroopa Kosmoseagentuur 3 x täht	▶		
Nina	▶					
Märjavõitu	▶					
Esmaspäev	▶	Hollandi jalgpallur Varem olev	▶			
Teatme-teos	▶	▼	Alumiinium	▶		Okupeerima
Tagurlane	▶		Rada			

★	Sugulas-keel	Sporditarvete firma	Video-falide laiend	Möötu ületav	2 x täht	Legendaarne spordi-reporter	Vene naisenimi Magama ingl.k	▶	Amper	▶
Hingeabi saamise koht	▶	▼	▼	▼	▼	▼	▼		Ameerika kaslane	▶
Illusionist pildil	▶								Asesõna	▶
Rooma 1052.	▶				Sel ajal olnud OK	▶			Natuke	
Ultima Online	▶		Jaapani lauamäng Lühisõnum	▶		Eesti Noorsoo Instituut Naisenimi	▶		Visual SourceSafe Vesinik-eksponent	▶
Royal Mail Ship	▶		▼	Kunagine Eesti asula Sidesõna	▶				Köögi-vili Mehenimi	▶
Interneti-aadress	▶			▼			Eesti nime kunagine lisand Kaaliium	▶	Maja vn.k	▶
Loomusund	▶						▼		Rooma 5.	
								Madonna filmiroll	▶	

RISTSÕNA: ARKO OLESK, FOTO:BULLS

Sõnad läksid risti

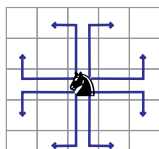
Eelmise kuu ristsõna õige vastus oli «... kinnisvara hind langeb». Loosiõnn soosis seekord Guidot, kes saab raamatu «Tänapäevased sõjalennukid. Areng, relvastus, näitajad». Võitjaga võtame ühendust. Selle numbriga ristsõna vastuseid võib saata 20. veebruarini, kas e-posti aadressil vastus@t-klubi.ee või postiaadressil Tarkade Klubi, OÜ Presshouse, Liimi 1, Tallinn 10621. Loosi läheb raamat «Maailma suurimad lahendamata mõistatused».





Ratsusudoku

Paigutage kaht värvi malaratsud ja numbrid 1-4 (1-7 suuremas ruudustikus) ruudustikku nii, et üheski reas, veerus ega jämedama joonega ümbritsetud kastikestest ei asuks korduvaid sümboleid. Eri värvi ratsud ei tohi üksteist rünnata.



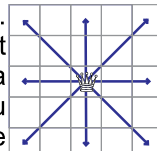
Käiguspikker

				2
4				1
		3		
			1	
2				

	2						3
1	4						
				2			
	2	6					5
			4		1		
				3		4	
	3	6	1			7	
		7	5				

Lipud

Paigutage malelipud ruudustikku. Numbrid näitavad, mitu lippu vastavat ruutu ründavad. Ruutu saab asetada vaid ühe lipu, numbriga ruudus lippu ei asu. Lipud ei ründa üle teiste lippude.



Käiguspikker

Näide

2	0	
		1
	4	

→

2	0	
		1
	4	



	3	2	
			2
		4	
	0	0	

2			2	
2				
			4	
	5			
			3	

Eelmise numbril
ülesannete
lahendused

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

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

↓ 1	9	3	↓ 12	17
↓ 10	21	8	4	11
14	15	11	4	16
2	6	10	5	16
2	↓ 6	↑ 10	← 5	14
8	7	9	16	18
↓ 1	9	3	↓ 12	17
10	21	8	4	11
14	15	11	4	16
2	6	10	5	16
2	↓ 6	↑ 10	← 5	14
8	7	9	16	18
18	6	19	5	25

EESTI RAHVA RISTISONAD
RISTIK

Uus ja uskumatu

NALJU



MIKS PROGRAMMEERIJA DUŠI ALL SURI?

Ta luges šampoonipudelilt instruksiooni: hõõru juustesse, loputa, korda.



DEKAAN KURDAB ÜLIKOOLI FÜÜSIKAOSAKONNA JUHATAJALE:

«Teie peale kulub nii palju raha, kõik need laboratooriumid ja kallid varustused! Miks te ei võiks töötada nagu matemaatikaosakond – nemad vajavad raha ainult pastakate, paberi ja prügikorvide jaoks. Või veel parem, töötage nagu filosoofiaosakond, neil kulub raha ainult pastakate ja paberi peale.»



KOPERNIKUSE ISA OMA LAPSELE.

«Poiss, millal sa ükskord aru saad, et kogu maailm ei keerle sinu ümber?!»



ARST, ARHITEKT JA PROGRAMMEERIJA ARUTLEVAD, KELLE AMET ON KÕIGE VANEM.

Ajaloo tagasi minnes jõutakse välja Eedeni aiani.

«Eeva tehti Aadama küljeluust, see on hämmastav operatsioon ja sestap on meditsiin kahtlemata kõige vanem eriala,» teatab arst.

Arhitekt pole nõus: «Kui vaadata Eedeni aeda ennast, siis oli seal alguses kaos, millest loodi korrastatud aed. Järelikult oli jumal arhitekt.»

«Aga mis te arvate, kust see kaos tuli?» küsib seni vait olnud programmeerija.



KÕRGHARIDUSEGA LOODUS-TEADLANE KÜSIB:

«Miks asjad töötavad?»

Kõrgharidusega insener küsib: «Kuidas asjad töötavad?»

Kõrgharidusega raamatupidaja küsib:

«Kui palju see maksab?»

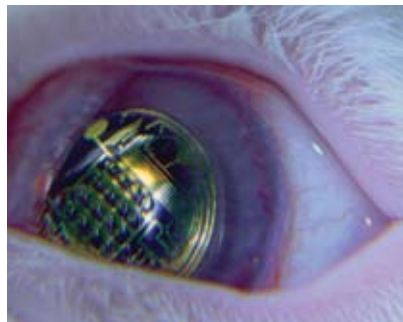
Kõrgharidusega humanitaar küsib:

«Millised kastmed tulevad?»

Need ilusad sinised silmad

Washingtoni ülikooli teadlased on valmis saanud nn bioonilise silma prototüübi. Tegemist on tavalist kontaktläätsede meenutava kilega, mille sisse on ehitatud elektrooskeemid ja valgusdiodid. Säärase läätsega võib kasutaja vaatevälja kuvada erinevat infot, alates spidomeetri näidust autoga sõitmisel lõpetades arvutimängudega. Tulevikus võib see tehnoloogia korrigeerida ka vaegnägemist või aidata kaugel olevaid objekte lähemale suumida.

Bioonilise silma ehitamine oli äärmiselt keeruline, kuna teadlaste esmaseks eesmärgiks oli ohutus. Kontaktläätsede saab küll looduslikest materjalidest valmis ehitada, ent see on õrn, samas kui selles olev elekt-



ronika sisaldab mürgiseid komponente ja vajab monteerimiseks suurt kuumust. Bioonilise silma elektroonikaosa koosneb detailidest, millest osad on vaid mõne nanomeetri paksused – see on tuhat korda vähem kui juuksekarva läbimõõt. Detailid valmistati nii, et need sobiksid kokku üksnes oma naabriga ning kapillaarjõudude toimel ehitas silm end ise valmis.

Tulevikus lisatakse elektroonilisele läätsele juhtmevaba andmeside võimalus ning päikesepatarei. Siis saab tänaval jalutades näiteks interneti sirvida või turvakaamera kaudu kodus toimival silma peal hoida.

Visiitsõrmus

Enam ei pea pea muretsema, et visiitkaardid saavad pikal ärireisil otsa. Uus intelligentne sõrmus talletab endas täpselt seda infot, mida soovid, ja vahetab seda teise sõrmusekandajaga käepigistuse ajal. Hiljem saad sõrmuse ühendada elektroonilise visiitkaardiga, ning sulle kuvatakse kõikide nende info, kellega oled kätt surunud. Sõrmus ise saab energiat käesoojusest, nii et patareisid pole vaja vahetada ega akusid laadida.

Tõsi – selleks, et sõrmusest kasu oleks, peavad seda



kandma piisavalt paljud inimesed. Tundub, et siin oleks vaja sama müügimeest, kes suutis maha müüa maailma esimese faksiaparaadi.

Iivet tõstev madrats



Iga armunu tahaks öö läbi armsama kaisu magada, ja iga paar teab, et see on võimatu – käsi-jalgu pole kuskile panna ja partneri keha raskuse all kipuvad need kiiresti «ära surema». Isegi kui värske noorpaar ebamugavused vapralt ära kannatab, võib see pikapeale muutuda ohtlikuks nende tervisele.

Nutikas disainer Mehdi Mojtabi on aga leidnud lihtsa ning geniaalse lahenduse. Tema loodud madrats koosneb üksikutest ribadest, mille vahele saab vajadusel pista nii põia kui kui terve käsivarre.

Emake Venemaa sünnitab poja



Palju kära tekitanud maailma kujutise moodustavad 300 tehisaart Dubais jõudsid napilt valmis saada, kui Venemaa teatas, et 2014. aasta taliolümpiaks ehitavad nemad Musta merre emakest kodumaad kujutavad saared, kus sportlased elama hakkavad. Hiljem saavad tehisaared kodus kuni 25 000 rikkurile. Kogu projekt peaks maksma umbes 70 miljardit krooni.

Kuna aega on kõigest kuus aastat ja ehitada tuleb 350 hektarit saari, kutsuti appi Jaapani ehitusfirmad. Säärane žest peaks tublisti parandama ka Venemaa ja Jaapani suhteid, sest saareriigi ehitussektoril valitseb viimasel ajal üha süvenev tööpuudus.

ERIMUDEL MEGANE BUSINESS LINE

Megane Business Line on mugav, turvaline ning tänu uuele võimsale mootorile dünaamiline ja esmaklassiliste tehniliste parameetritega.



Keskmine kütusekulu 4,5-8,4 l/100 km; CO₂ heitmetekogus 120-201 g/km
Pilt on illustreeriva tähendusega.

ERIMUDEL MEGANE BUSINESS LINE

199 900.-

Varustuse: elektriliselt juhitavad
aknad ja peeglid / konditsioneer /
CD-raadio / APK-registreerimine /
alarm / metallikvärvi / katusereelingud /
ABS / 6 turvapataja / välitemperatuuri näidik /

Autosid on piiratud koguses.

**TULE JUBA TÄNA RENAULT' MÕÜGISALONGI JA OSTA
SOODSA HINNA NING RIKKALIKU VARUSTUSEGA MEGANE.**

Kesk- ja lõuna-Eesti:

**CITY RENTAS OÜ, TALLINN, Kesklinna 1, tel 669 4000 | WÄIKU, Jõe tee, tel 728 2888,
www.cityrentas.ee**

Edela-Eesti KUNDEKASV, Pärnu, tel 433 0100

SELLAVALD, Tallinn, aadress 18, tel 200 8117 | NARVA, Koidu 8, tel 200 2008

AND RENTAS OÜ, TALLINN, Põhjala tee 185, tel 874 7788, www.andrentas.ee

Edela-Eesti RUCORVA, Koostööte 88, tel 200 8800 | VLJANDI, Tallinn, aadress 87, tel 433 0887

PÄRNU, Tallinn, aadress 87a, tel 467 7288

