

14 pakulist ülesannet inseneridele

21. sajandi suurimate väljakutsete seas on tõhus päikeseenergia ja kasulik tehistsõelikus



TARKADE KLUBI

APRILL 2008

Number 4 (16)

Hind 39.90



**Kuhu jõuab lõpuks
meie prügi?**



**Botox, Viagra ja
Prozac - kolm
imerõhtu luubi all**



**Hiinlased panevad
lõunanabale
vägeva teleskoobi**

Kas tapmine on inimloomuses?

Vägivallale võib meid sundida
nii rikkis aju kui ka evolutsioon



9 771736 482019

**Ajalugu: Kuubale iseseisvuse toonud sõja
utsitas käima USA bulvaripress**

**Elulugu on
juustes
kirjas**



PHILIPS

AUREA

PHILIPS

Lihtsus on valgus, mis võrgutab hinge.



TARKADE KLUBI



NEW YORK TIMES

24

6 Kauge lähedane tulevik
Peatoimetaja veerg

8 Küsimused-vastused
Kuidas kassid nurru löövad? Mismoodi tekitab heli lauale kukkuv raamat? Eksperdid vastavad lugejate küsimustele.

RADAR

10 Peruu taevakivi pani teadlased pead murdma

12 Uputus tõi Suurde kanjonisse rohkem liiva ja elu

12 Uus sagedus lubab filme alla laadida sekunditega

13 Ajupilt reedab, mida inimene näeb

14 Uinakud on pelgalt kosutus

14 Viikingid armastasid erksavärvilisi hilpe

15 Henrik Roonemaa tehnoloogiaudised
Uus mood: roheline IT

16 Tõnu Korroli autouudised
Põhjamine alkohübriid

18 Piltuudis
Elegantsed ussikesed töid fotopremia. Teadusfoto 2007 konkursi võidutöö.

KOLUMNID

20 Tulevik on suhkrutablettide päralt
Ben Goldacre

21 Teraline maailm muutub pidevaks
Tiit Kändler

22 Võiduvõimalustest elu loteriis
Marek Strandberg

PIKAD LOOD

24 Tapjainstinkist inimloomuses
Kas vägivald on sotsiaalne nähtus või miski, mida evolutsioon meie loomuses teatud põhjustel alal hoiab või ehk isegi soosib? Vaidlused teadlaste seas on ägedad ja sammhaaval selgub tõde.

32 Sajandi ülesanded inseneridele
Inseneride töölaudadel on palju probleeme, mille lahendamine tooks parema elu meile kõigile. Asjatundjad valisid välja 14 kõige olulisemat.



40 **Persoonilugu: Priit Kogerman**

Vähiuurijast professor, kes tahtis saada hoopis linnuteadlaseks.

44 **Pildilugu**

Kalakajaka saatuslik kohtumine pistriku

46 **Mis saab prügist?**

Tarkade Klubi annab ülevaate, kuidas paljud jäätmed uue elu saavad või mõnel muul moel meile kasulikuks osutuvad.

54 **Lõunapoolus – parim koht tähevaatluseks**

Hiiinlased rajavad maailma kõige külmemasse paika observatooriumi.

58 **Prootoni laboratoorium:**

Põrgu katseklaasis
Ohtlikud katsed tulega.

60 **Ajalugu**

Kollase ajakirjanduse kannustatud sõda. 110 aastat Hispaania-USA konfliktist.

64 **Sõjamasin**

Prantsuse kopterikandja Jeanne d'Arc

KUIDAS?

66 **Kolm imerohtu: Botox, Prozac ja Viagra**

72 **Elulugu karvades**

74 **Kehasoojus kütab Rootsis maja**

75 **Kuidas valmivad bowling'upallid**

REVÜÜ

76 **Raamatud**

78 **Kuhu minna**

79 **Mida vaadata**

MEELELAHUTUS

80 **Ristsõna**

81 **Loogikaülesanded**

82 **?!?**

Naljad. Uus ja uskumatu.



40



44



60

PENTAX K20D:

ROHKEM KUI LIHTSALT TEHNILISED NÄITAJAD.

Pentax K20D loob oma tehniliste võimaluste uued standardid. Selle suurepärane leidis iga omandus kõneleb ise enda eest. Pentax K20D tasakaalustab su praktilised vajadused sinu loomingulisusega – nii avastad oma tšellised ootused ja potentsiaali.

Pentaxilt – armastusega fotograafia vastu.

- 14,5 megapikseline CMOS sensor
- Kompositsioon värviprotsektor
- "Live View" pilt otse ekraanil
- 4-astmelise teleskoopia
- Püstitatav korpas
- Elektroniline silma eelvaade
- Täielikult liini ISO 6400



K20D

Kauge lähedane tulevik



ARKO OLESK,
peatoimetaja

Võime näiteks spekuloida, et saja aasta eest oleks soovitud kiiret ja soodsat transpordisüsteemi, mis ühendaks kogu maailma. Või unistati, et ühel päeval jõuab elekter igasse kodusse. Ja siis, et tulevik võib olla suurte majade päralt, kuhu mahub sisse peaaegu terve linn.

Huvitav, kuidas oleks välja näinud nimekiri kõige pakilisematest inseneride ees seisvatest ülesannetest, kui selle oleksid koostanud targad pead sada aastat tagasi?

Milline näeb välja praegu 21. sajandiks kokku pandud nimekiri, näeme selles ajakirjanumbris. Aga sajandi eest?

Võime näiteks spekuloida, et oleks soovitud kiiret ja soodsat transpordisüsteemi, mis ühendaks kogu maailma. Või unistati, et ühel päeval jõuab elekter igasse kodusse, toidab meie majapidamises kõiksugu masinaid ja ehk isegi meie autosid. Ja siis, et tulevik võib olla suurte majade päralt, kuhu mahub sisse peaaegu terve linn.

Tehtud, võime selle peale praegu öelda. Pea igatüüpi meist on auto ning kaugemaid reise võetakse ikka ette lennukiga; saame valida, kas toota elektrit vee, tuule, põlevkivi või aatomituumade jõul; ning maailma suurlinnad võitlevad omavahel pilvelõhkujate arvuse ja kõrguses.

Sada aastat tagasi olid kõigi nende tehnoloogiate alged olemas ja nende võidukäigu ennustamine nõudis ehk vaid veidi ettenägelikkust.

Ent siis võis sajanditagustel inimestel olla veel soove, mida võib vabalt nimetada unistusteks, sest toonane teadus ja tehnoloogia ei pakkunud neile veel lahendusi. Kindlasti võisid toonased inimesed tahta, et maailmast kaoks kõik haigused. Läks paarkümmend aastat, enne kui Alexander Fleming avastas penitsilliini, esimese antibiootikumi, ning meditsiin arenes möödunud sajandil kiirusega, mida vähesed oleksid uskunud, jõudes lõpuks välja geenide tasandile. Viimaste olemasolu vaid aimati sajandi eest.

Kui meie hüpoteetiline visionäär aastast 1908 oleks mõelnud viisist, mis lubaks kõigil maailma inimestel hõlpsalt teineteisega suhelda, oleks ta ehk mõelnud raadiot, mis oli siis juba olemas, ja ehk unistanud, et midagi sarnast võiks võimalik olla ka piltidega. Ent vaevalt suutnuks ta usutavalt välja tulla ideedega, mida tänapäeval tunneme mobiiltelefonide või interneti nime all.

Eks tänapäevasegi nimekirja koostajad on olnud omajagu ettevaatlikud ega ole laskunud ulmesse, nõudes teadlastelt meie kõige suuremate unistuste täitmist. Kui uurite nimekirja, näete, et rõhuasetus on küllalt praktiline, tuginedes mitmel puhul just tehnoloogiatele, mis on meil juba põhimõtteliselt olemas ja mida tuleb revolutsioonilise läbimurde saavutamiseks vaid veidi paremaks teha.

Kui teadus areneb eksponentsiaalselt, nagu väidab futuroloog Ray Kurzweil, on loetletud ülesannete lahendamine pigem mõne lähema aastakümne, aga mitte terve sajandi küsimus ning saja aasta pärast võivad selle aja tarkpead vangutada pead, imestades meie piiratud fantaasia üle.

A Olesk



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

TOIMETUS

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

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

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

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

Tehnoloogiatoimetaja
Henrik Roonemaa
henrik.roonemaa@presshouse.ee

Kujundaja **Aivar Udu mets**
aivar.udumets@presshouse.ee

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

Kaasautorid
Ben Goldacre, Priit Ennet, Sander Kingsepp, Tiit Kändler, Rauno Pärnits, Villu Päärt, Ranno Roosi, Marek Strandberg, Indrek Tulp

Koostööpartner
New York Times Syndicate

REKLAAM

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

TELLIMINE

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

Kiireima viisi tellimuse vormistamiseks leiad internetist:

telli.ee

HEAD AJAKIRJAD
HEA HINNAGA

VÄLJAANDJA

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

TRÜKK Unipress

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

you can[®]
Canon

Tutvustame uut niiguset, musta värvi i-SENSYS All-in-One multifunktsionaalset MF4018 ja LBP2900B laserprinterit. Kiire First-Print, kõrgekvaliteediline trükitulemus ja lühemad kasutatavad All-in-One kassetid moodustavad kokku parima viisi jõuda rahavak pildupõlvate tulemusteri.

i-SENSYS MF4018 ja LBP2900B.
Nüüd on Su printer sama nägus kui väljatrükid



i-SENSYS

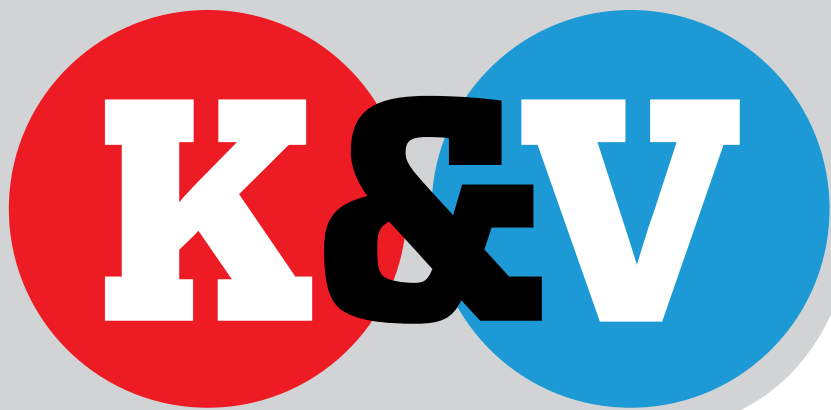
* Sine juured

Kui tahad võtta osal EURO 2008 turniirile, liitu meie aprillikuu konkursiga aadressil www.canon.ee



knopka
ТОПКА, ТИПКА, ПУПКА

www.minukontor.ee



KUU KÜSIMUS

Nurrumootori saladus

K Igaüks meist teab, et kassid nurruvad, aga kuidas nad seda teevad? Kus asub «nurrumasin» ja kuidas see töötab? Kas nurruda oskavad ainult kassid?

IRIS PÜTSEPP

V Teooriaid kasside nurrumise mehhanismi kohta on mitmeid. Võttes aluseks õpiku «Comparative Anatomy of the Vertebrates, 9th edition» (autorid Kent & Carr, 2001), toimub häälitsemine imetajatel kõrikõhrede, keeleluude ja häälepaelte koostöös.

Neelulihaste abil muudetakse kõrikõhrede asendit, mis muudab pinget hääle-

paelses. Häälepaelad võivad imetajatel kas täiesti puududa, nagu jõehobudel, olla vähearenenud (isegi ühel koeratõul, kes ei haugu) või olla kogunisti koos keeleluude ja kõrikõhredel väga hästi arenenud nagu mõiraahvidel.

Mis puudutab kasside nurrumist, siis paljudel imetajatel, sealhulgas kassidel, võivad esineda nn valed häälepaelad, mis ei ole muud kui lihaskurrud neelu ümber. Arvatakse, et kasside nurrumine ongi põhjustatud «valedel häälepaeltele» olemasolust. Üldiselt väiksemad kaslased (ka ilves) nurruvad, suuremad mõirgavad.

HARRI VALDMANN, TARTU ÜLIKOOLI ÖKOLOOGIA JA MAATEADUSTE INSTITUUDI ZOOLOOGIA LEKTOR



MÕNUS: Kuigi ammu tuntud nähtus, pole nurrumise tagamaad ikka hästi teada.



IMPULSS: Löögist tekkivas helis on koos arvukalt sagedusi.

K Helid, mida inimesed kuulevad, tekivad võnkumise tulemusena, aga miks on heli kuulda nt raamatu lauale kukkumisel (siis see ei võngu ju edasi-tagasi)?

OJIER KIILSTROM

V Inimene kuuleb helisid, mille sagedused on vahemikus paarisajast ca 15 000 hertsini. Iga selline sagedus on puhas siinussignaali, mille hea lähendus on helihargilt tekitatav heli.

Igasuguste löökidega on lugu teine. Nimelt on heliimpulsside sageduste spekter lai, ulatudes meie kuulmispiirkonna alumisest otsast üsna üles välja. Või miks muidu on sedavõrd keeruline summutada naabrite juurest tulevat haamrilöökkide müra? Seinad summutavad heli mõnede sageduste juures paremini, teiste juures halvemini, aga löögi helis on need kõik sees ja midagi läheb alati «läbi». Samas on ühesageduslikku heli üsna lihtne täielikult elimineerida.

Kui raamat kukub lauale, siis on see heliimpulss, impulsi sees on lai spekter helisagedusi ning neid me siis kuulemegi.

Et asjast paremini aru saada, tuleks uurida signaalide kirjeldamise teooriat, mis tegelikult ei olegi teab mis keeruline. Kuuldavate sageduste vahemik tuleb selle teooria seest ning eraldivõetuna tekitab see vahel segadust.

KAIDO REIVELT, TARTU ÜLIKOOLI FÜÜSIKA INSTITUUDI ÕPPEDIREKTOR

Mis vaevab sinu südant?

Kuu küsija auhind, Jonathan Bastable'i raamat «Stalingradi hääled», läheb seekord Ojier Kiilstromile. Värsked küsimused levinud müütide, põnevate loodusnähtuste ja teaduse telgitaguste kohta on endiselt oodatud e-posti aadressil kysimus@t-klubi.ee. Järgmises numbris anname ühele küsijale välja Arthur Marwicki raamatu «Ilu läbi aegade».





PHILIPS AMBILIGHT'i teler tunnistati parimaks

Tänu kaasajaste tehnoloogiate kiirele arengule on Philips'i uus põlvkonna telerimudelitel tänapäevased ja mitmekesised omadused. Ettevõtte on loonud unikaalse Ambilight'i tehnoloogia, mis muudab Philipsi televiisori teiste tootjate pakutavatest märgatavalt erinevaks. Ambilight tagab kvaliteetse ja silmadele vähem kahjutu televisioonvaatamise.

Philips Ambilight'i arengutee

Philips'il on olnud aegade jooksul televisioonis arengus suur osatähtsus ning just Philips'il leitud on praegu kogu maailmas kasutusel. 20. sajandi avastatud firma insenerid, et inimese pilk haarab horisontaalselt 33% võrra enam kui vertikaalselt. Tänu sellele avastusele võeti kasutusele kaasajased telerkraani proportsioonid, nagu me neid tänapäeval tunneme; juba 1991. aastal hakkasid Philips ja Nokia tootma esimesi telerkraanitelereid.

Kinematograafid aga ei pidanud silmas niivõrd teleri ergonomilisust, kuivõrd vaatajate psühholoogiat, et saavutada maksimaalne kohalolekusefekt. Vaataja osalemistunde tekitamise puhul on oluline osa perifeersel nägemisel – ekraanipilt peab „asile tungima“, helid aga kõlama vaataja selja taga. Kuldi kohalolekusefekt tekitamiseks loodi palju tehnoloogilisi lahendusi, oli neid tehniliselt keeruline realiseerida.

Selle sajandi algul koosnes Philipsi inseneridel lõpuks ühendada need kaks meetodit ja tulu poolelt asitavavad nõuded. Firma lõi unikaalse telerikraani teavata

valgustamise süsteemi Ambilight. See parandab pildi kvaliteeti mitte ainult ekraanil, vaid ka selle taga. Philips Ambilight'i telerite kõlgedel on vertikaalsed valgustid, mille valguse värvus määratakse vastavalt ekraani toonile – kui ekraanil on roheline, siis on ka lisavalgustus kollakas. See ruumi seinale langev lisavalgustus saab omale pildi, mistõttu on vaatajale avanev pilt esimest korda oluliselt lähem – see üritab telerikraani piirid, kuma maksimaalse efekti.

Sama oluline Ambilight'i tehnoloogia osas on maailma silmasüsteemide seadusekohalt silmasüsteemide teleri loomine. Philips'il on õnnestunud reguleerida ekraanipilti ja selle valgustust niivõrd, et see vähendab oluliselt silmade koormust. Ambilight'i tehnoloogia puhul ei ole vajalik ruumi täiendav valgustus, kuna see on integreeritud teleripaneeli sisse.

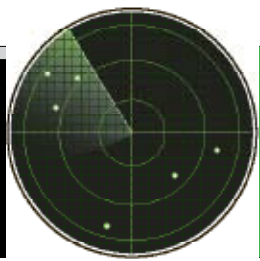
Philips Ambilight'i telerit hindavad ka kogu maailma disainerid. Just lisavalgustus on saanud oluliseks interjööri aksendiks. Mitte asjata pole Ambilight'i tehnoloogia väljatöötamiseks teinud koostööd ka maailma tunnustatud disainerid, kes leidsid koos värvuspsühholoogia ekspertidega, et

valgustus ja värvid mõjutavad positiivselt inimese hällistust ja võimaldavad vaatajal endal luua mugav keskkond.

Ambilight'i tulevik

Philips jätkab Ambilight'i arendamist ja nüüd on turule toodud juba järgmise põlvkonna versioonid. Uutel mudelitel reguleerib tehnoloogia ka värvide intensiivsust ja gammat. Progressiivsed professorid arvutavad vastavalt ekraanil nähtavale pildile iga valgusti jaoks eraldi välja vajaliku värvuse. Kui ekraanil õhul poolel on orkaan, teisel aga lumi, siis on kummalgi ekraanipoolel taustavalgustus eri värvi. Uusi arenguid tähistavad ka süsteemid Ambilight Surround ja Ambilight Full Surround, mis tagavad valgustuse telerikraani kõigi külgedel.

Philips on saanud uue Ambilight'i tehnoloogia eest mainika EISA suhinnu, 2007. aastal tunnustati Ambilight TV mudel Ambilight Surround'i taustavalgustusega High-End kategoorias parimaks televisioonis. Philips lubab uuel Ambilight'i tehnoloogia kontseptsioone juba lähemas tulevikus!



RADAR

Peruu taevakivi pani teadl

TEKST: ARKO OLESK

Tegelikult oleks see meteorii- riit kõigi seniste teadmiste kohaselt pidanud juba õhus pisikesteks tükkideks lagunema. Kuid selle asemel rammis see Maad kiirusega 24 000 km/h, tekitades 15 meetri sügavuse kraatri, külvates paanikat Peruu pisikese küla elanike seas ja sundides teadlasi ümber hindama arusaamu meteorii- tidest.

Mullu septembris pälv- is too meteoriiit maailma meedia tähelepanu eelkõige seetõttu, et selle langemise järel kurtsid paarsada külaelanikku halba enesetunnet, mille põhjuseks arvati olevat äsja tekkinud meteoriidikraatrist kerkivad gaase.

Massihüsteeria

Kohal käisid eksperdid – radio- aktiivset kiirgust ei leitud, gaa- se ega ühtki teist võimalikku haigusetkitajat samuti mitte. Pigem vallandus ehmunud kohalike seas massihüsteeria, usuvad asjatundjad.

Kuid ka kraater ise osutus tähelepanuväärseks, lausa nii- võrd, et esitsa ei uskunud pal- jud geoloogidki selle tekkimist meteoriiditabamusest. «Iga- sugu kuulujutud käisid ringi,» meenutab USA Rhode Islandi osariigis asuva Browni ülikooli geoloogiaprofessor Peter Sch- ultz, kes nende peale otsustas ise kraatrit uurima sõita.

Just nagu haavlipüssist

Kraater oli tõepoolest eba- harilik. «See polnud selline, nagu me ootasime, kuni sel- leni, et paljud pidasid seda võltsinguks,» räägib Schultz. «See ei kattunud üldse meie arusaamadega sellest, kuidas kivised meteoriidid käituvad. Ta langes umbes 40–50 korda suurema kiirusega, kui oleks pidanud.»

Boliivia piiri ääres asuva Carancase küla lähedusse lan- genud meteoriiit oli nn kondriit ehk ilmaruumis küllalt levinud kivine prügi, mis sarnaneb koostiselt maakoore omale. Tavaliselt on sellised meteorii- did piisavalt haprad, et Maa at- mosfääri sisenedes tükkideks laguneda, mistõttu tekitavad need maapinda tabades terve rea väikesi lohke, umbes nagu oleks pinda haavlipüssist tulis- tatud. Ilusad ümarad kraatrid on reeglina rauda sisaldavate

Ülehelikiirusel lii- kudes tekkiv löök- laine võis meteorii- ditükke koos hoida ja neid langemist hõlbustavasse aero- dünaamilisse vormi suruda.

meteoriiitide pärusmaa, sest sellised meteoriidid ei lagu- ne, koguvad seetõttu langedes suure kiiruse ja tabavad ma- pinda suure mürtsuga.

Ent Peruu juhtumi puhul käitus kivist meteoriiit sama- moodi, nagu olnuks see rauast. Kuidas see võimalik on?

Schultz arvab, et teab vast- ust. Tema teooria kohaselt võis umbes meetrise läbimõ- duga meteoriiit küll atmosfääri sisenedes laiali laguneda, ent ülehelikiirusel liikudes tekkiv lööklaine võis tükke koos hoi- da ja neid langemist hõlbusta- vasse aerodünaamilisse vormi suruda.

«Laiailendamise asemel vormus meteoriiit nõeljaks ja läbibist õhu,» selgitab Schultz. 1990. aastatel klaasitükkidega tehtud katsetes nägigi Schultz sarnast käitumist, kus teatud kiirusest alates ei lennanud



tükid enam igäuks ise suunas, vaid koondusid ühte.

Boulderi ülikooli atmo- sfääriteadlane Owen B. Toon hindas Schultz'i teooriat huvitavaks. «Teame Tunguska- sarnastest sündmustest, et kül- lalt suured objektid võivad at- mosfääris plahvatada, jätmata maha kraatrit või silmaga näht- tavat prügi,» tõdeb ta.

Palju sarnaseid kraatreid

Arizonas asuva Tucsoni üli- kooli teadlane Natalja Artemi- jeva on seevastu skeptilisem, väites, et kui meteoriiit laiali ei lagune, siis peaks see mu- delite kohaselt pikaks venima. Schultz hindab, et meteoriiit

jõuab teinekord siiski enne Maad tabada, kui tagantpoolt pudenema hakkab.

Schultz arvab, et Peruu juhtum annab eelkõige aimu sellest, et Maal võib olla veel palju sarnasel moel tekkinud meteoriidikraatreid, mida kee- gi kraatriteks ei pea ning mida pole võimalik ka sellena tuvastada.

«Võib vaid mõelda, kui pal- jud järved ja tiigid on tekkinud kivimeteoriiitide tabamusest,» tõdeb Schultz. «Me lihtsalt ei tea neist, sest Maa tabamisel purunevad need täielikult ja siis murenevad.» Pinnasega segunenuna jäävad need taba- matuks.



ased pead murdma



AUK: Peru tavatu meteoriidikraater, millel sügavust umbes 15 meetrit, täitus tekkimise järel kiiresti veega.

AP/SCANPIX

LEID

Antarktika tavatud meteoriidid viitavad kadunud väikeplaneedile

Kaks 2006. aastal Antarktikast leitud meteoriiti erinevad kõigist teistest seni tuntud taevakividest ja võivad pärineda Päikesesüsteemi algusaegadel ringi triivitud väikeplaneedist.

Meteoriitidelt on näha, et need pärinevad taevakehalt, mis on olnud «kihiline» samal moel nagu Maal on maakoor, mantel ja tuum. Selline kihistumine tekkis Päikesesüsteemi algusaegadel taevakehadel, mille seest tulnud radioaktiivne soojus suutis selle pinna katta magmaokeaniga, milles raskemad mineraalid vajusid alla, kergemad jäid üles.

Selleks peab taevakeha aga olema teatud suurusega – ning selliseid pole Päikesesüsteemis just üleliia palju. Tavalisimad kahtlusalused, Kuu, Marsi ja Veenuse, välistab 4,5 miljardi aasta vanuste meteoriitide uni-kaalne isotoopkoostis.

«Need tükid pärinevad väikeplaneedi suuruselt taevakehalt, mida ilmselt enam ei eksisteeri,» ütles Houstonis asuva Kuu- ja Planetaarinsituudi teadlane Allan Treiman. Kivide tekkimise ajal tiirles ümber Päikese arvukalt selliseid pisipla-

neete, millest mõned lennutati Päikesesüsteemist välja, teised pörkasid omavahel ja aitasid nii moodustada täna tuntud planeete. Treimani hinnangul aitab uut laadi meteoriitide uurimine meil paremini mõista toda Päikesesüsteemi arengujärku.



NASA

ASTRONOOMIA

NASA võib Kuule rajada teleskoobi

USA kosmoseagentuur NASA peab uurimisväärsaks Massachusettsi Tehnoloogiainstituudi ettepanekut rajada Kuu tagumisele küljele raadioteleskoopide laager, mis püüaks signaale Universumi algusaegadest.

Kuu tagumine külg on hea koht nõrkade kosmosesignaalide püüdmiseks, sest seal ei sega Maalt tulev raadiomüra. Sada-dest väikestest teleskoopidest koosnev süsteem püüaks väga madala sagedusega raadiosignaale, mis pärinevad universumi esimesest miljardist eluaastast ehk pimedusega kaetud ajajärgust, mis jääb Suure Paugu ja esimeste galaktikate tekke vahele.

See oli üks 19st NASALE esitatud järgmise põlvkonna observatooriumi ideest, mille teostatavust asub NASA nüüd uurima.

BIOLOOGIA



Taimed kohanevad linnaeluga kiiresti

Vaid loetud aastatega suudab mõni linna kolunud taim ümber mängida oma seemnete levitamise strateegia, et neil rohkem idanemislootust oleks.

Prantsuse linna Montepellier' ökoloogid leidsid, et umbrohi nimetusega palestiina koeratubakas hakkab linnas kasvama raskemaid seemneid. Kui maal on tulusam toota kergeid seemneid, mis tuulega laiali kanduvad, siis linnas on suur tõenäosus, et minemalendavad seemned maanduvad viljatule betoonile. Seega on kasulikumad raskemad seemned, mis kukuvad sinna sammu mullalapi- le, kus emataim juba kasvab.

Teadlaste uurimuse kohaselt kuulub taimel uue strateegia omandamiseks vaid viis kuni kaksteist aastat.



ÜTLESID

«Venelased rõhutasid reeglite järgimise olulisust, sest kosmoses võivad ka pisikestel eksimustel olla väga tõsised tagajärjed.»

Lõuna-Korea haridus- ja teadusminister **LEE SANG-MOK**, selgitades, miks vahetati treeningprogrammi käigus väljariigi esimeseks astronautiks saama pidanud Ko San. Väidetavalt luges ja saatis Ko San koju materjale, mis olid tema jaoks keelatud. (BBC News, 10. märts)

«Mul pole tahtmist Pekingis enesetappu sooritada.»

Astmat põdev Eetioopia jooksulegend **HAILE GEBRESELASSIE**, põhjendades, miks ta otsustas loobuda Pekingi olümpiamängude maratoni jooksust. (AFP, 18. märts)



«Isegi kui me lülitame praegu välja kõik tuled, on mineviku emissioonide tagajärjed tunda tulevikus ja me peame nendeks praegu valmistuma.»

ELi ühise välis- ja julgeolekupoliitika kõrge esindaja **JAVIER SOLANA** kannustab riigijuhte tegutsema kliimamuutustest tekkida võivate julgeolekuriskidega. (Postimees, 14. märts)

«Kahjuks pole oluline, kust pärinevad kasvuhoonegaasid. Oluline on nende õhkupaiskamise fakt ja kogus.»

Endine Briti peaminister **TONY BLAIR**, nõudes, et ka arengumaad, nagu Hiina ja India, peavad asuma piirama süsihappegaasi ja teiste kasvuhoonegaaside emissioone. (BBC News, 15. märts)



Uputus tõi Suurde k

Colorado jõel asuva tammi avamine kolmeks päevaks tõi oodatud tulemuse ja ääristas kanjonis voolava jõe kaldad liivaga, kuid kriitikute hinnangul on pikemas plaanis jõe ökosüsteemi päästmisel sellest vähe abi.

Märtsi algul pahises Utah' ja Arizona osariikide piiri peal olevatest Glen Canyoni tammi torudest 1160 kuupmeetrit (s.o ca 1,1 miljonit liitrit) vett sekundis ehk neli-viis korda rohkem kui tavaliselt. Ja nii 60 tunni jooksul. Kuulsas Suures kanjonis voolavas Colorado jões tõusis veetase kohati kuni viis meetrit.

Inimeste korraldatud üleujutuse eesmärk oli tuua Colorado jõkke rohkem setteid, mis muidu tammi taha kinni jäävad.

Pärast tammi ehitamist 1963. aastal sai seni aeglasest mudasest Colorado jõest tammi allpool selgeveeline ja kiirevooluline jõgi, mis aga hakkas survet avaldama ökosüsteemile.

Surve alla on sattunud näiteks mitmed kalaliigid, mis olid kohanunud just aeglasema ja seteterohke veega, niisamuti taimeliigid, mis kasvasid liivasel pinnal. Pealegi hakkas vesi ära uhtuma liivakaldaid, kus matkajad rännata või telkida armastasid.

Olukorra parandamiseks korraldasid võimud kahel korral varemgi (1996 ja 2004)

kunstlikke üleujutusi, kuid geoloogide hinnangul toorkordsed aktsioonid isegi halvendasid olukorda. Need viidi läbi nimelt ajal, mil jõgi oli küllalt setetevaene, ning uputus pigem uhtus allesjäänud liivavalle ära.

Seekord aga oli Colorado jõgi viimase kümne aasta seteterohkeimal tasemel ning jõge

Liivavallid kaovad vetevoogude mõjul järgmise pooleteise aastaga ning sarnaseid üleujutusi tuleks sõltuvalt setete hulgast korraldada iga aasta-pooleteise takka.

inspekteerimas käinud Suure kanjoni rahvuspargi juht Steve Martin võis tõdeda, et vetevoogusid aeglustavaid ning kaldaid ääristavaid liivavalle on näha palju.

«Kaldaid kattev sete muudab kogu kanjoni õhustikku, tehes steriilsest paigast märksa võbelevama koha,» leidis Martin. «Tulu on silmaga näha. Mõnel vallil on leida kopra ja metsikute lammaste jälgi. Võis näha, et loomad juba uurivad vana kanjoni uusi tahke.»

Uus sagedus lubab filme alla laadida sekunditega

Terahertssageduses töötav võrguta ühendus lubab tuhat korda kiiremat andmesidet, kui vaid suudetakse välja töötada tõhusad saatjad.

Saksamaal Braunschweigi asuva Terahertz Communications Labi teadlased suutsid terahertssageduse lainelal (300 GHz kuni 3 THz) esmakordselt üle kanda videoklipi - lõigu multikast «Futurama».

Signaal liikus 22 meetrit, enne kui sumbus.

Seni on probleemiks sobivate saateseadmete puudumine. Mikrolainesagedust võimendades - nagu tegid sakslased - läheb kaduma signaali võimsust ja puhtust.

Töökindlaks saades lubab terahertssagedus andmesidekiirust, millega saaks näiteks filme alla laadida pelgalt sekunditega.



anjonisse rohkem liiva ja elu



REUTERS/SCANPIX

TAMM: Pärast hüdroelektrijaama rajamist Colorado jõe 1963. aastal on aeglasest mudasest veekogust saanud kiire ja selgeveeline, kujundades oluliselt ümber jõe ökosüsteemi.

Siiski tõdeb Martin, et praegu saavutatud positiivsed tulemused ehk liivavallid kaovad vetevõogude mõjul järgmise pooleteise aastaga ning sarnaseid üleujutusi tuleks sõltuvalt setete hulgast korraldada iga aasta-pooleteise takka.

Tammi haldav riigiamet ei kavanda järgmist uputust aga enne 2012. aastat, mistõttu on

paljud looduskaitstjad süüdistanud neid, et ka seekordne üleujutus on pigem läbi mõtlemata ja niisama enesenäitamiseks korraldatud vaatemäng.

«Pole selge, kas ja kus on otuste tegemise protsessi juures kasutatud teaduslikke uurinuid, millele viimase kümne aasta jooksul on kulutatud 80 miljonit dollarit,» kirjutas

Martin ametivõimudele saadetud kriitilises kirjas.

Ministeeriumi sõnul peab tammigi taga veetaset kõrgel hoidma elektri tootmise huvides. Looduskaitstjad on aga lubanud riigiameti keskkonnanahhangu kohtusse kaevata, et saavutada igaaastased, looduslikele rütmidele vastavad üleujutused.

Ajupilt reedab, mida inimene näeb

Just nagu mustkunstnik palub pealtvaatajal võtta pakist suvalise kaardi ja arvab seejärel ära, mis see on, suutsid teadlased nüüd ajutegevust jälgides aru saada, mida inimene vaatab.

Kui varasemad uuringud tuvastasid eeskätt lihtsaid mustreid ja kindlaid, juba varem nähtud objekte, siis Berkeley's asuva California ülikooli teadlased astusid nüüd sammu edasi mõtete lugemise poole.

Nad näitasid kahele kaastöö-

lisele 1750 eri pilti, jälgisid samal ajal funktsionaalse magnetresonantsomograafia nende aju ja jagasid nägemisega tegeleva ajuosaga pisikesteks kuubikuteks. Nad panid tähele, kuidas osad pildid olevatele eri objektidele reageerivad ja töötasid selle põhjal välja mudeli, mis ennustab, mida inimene näeb.

Kui mudelit testiti 120 pildi peal, mida katsealused varem näinud polnud, oli tabavusprotsent ühe katsealuse puhul 92 ja

teise puhul 72.

Uuringut juhtinud neuroloogi Jack Gallanti sõnul võib lähemine tulevikus aidata paljastada, mida inimene unes näeb. Eelkõige oleks sellest aga abi insuldist või dementsusest kahjustatud ajuosade leidmisel ja nende töö analüüsil ning ravi edukuse hindamisel. Meetodi alusel saab välja töötada ka seadmed, mis lubavad halvatud inimestel pelgalt ajutegevuse abil suhelda ümbritseva maailmaga.

VANASTI

2. APRILL 1888

Kartusega oodati suure lume pärast madalamates kohtades kevadet ja kardeti uputust, aga valusamine, kui arvati, on see kartus tõeks läinud. Põhja-Saksamaal on inimesed raskes veehädas. Häkkiline vesi täitis jõed, lõhkus tammid ja tormas ümberringi laiali, kõiki enese alla mattes, mis põgeneda ei suutnud. Sadade tuhandete kaupa on loomasid veele ohvriks saanud, majad saivad jätukkidest lõhutud ja langesivad ümber, inimesed põgenesivad majade katustele, kus nad nii kaua eluga võitlesivad, kuni neid mõni lootisik ehk vene peastma tuli.

9. APRILL 1888

Riigi põllutöö minister tahab selle suvel katsuda mooni lillede suurema harimisega peale hakkata, et nendest opiumi katsuda valmistada. Mõned lehed kardavad, et sellega opium odavaks läheks, ja sell viisil see väga kahjuline opiumi pruukimise viis ka siin laiali laguneks.

21. APRILL 1888

Kroonumaade ministri käsu peale, saada Liivimaal sood tänavu aastal teadusliku uurimise alla võetud. Ülema metsade valitsuse jaoskonna poolt on nõnda kubernõrile teatatud. Kubernõri poolise ringkirjaga saab politsei valitsustele teatatud, et tõsine riiginõunik Avgustinovitsh, kelle juhatusel see toimetis on antud, igal pool oma ülesannet keelmata võib korda saata.

Kunstlik jää sünnitus

Võta savist pott ja vala sinna 3 1/3 untsi veevlihaput ja 1 3/4 untsi vett sisse ja lisa siis 1 unts peenikeseks õõrutud veevlihaput soodat juurde. Selle segi sisse pane tõine veiksem pott, mille sees vesi on, mis jääks tahetakse külmutada, kata see pealt kinni ja keeruta teda tasa ümber. Mõne minuti pärast on vesi veikeses potis jääks muutnud.

ALLIKAS: SAKALA



NUMBRID

1,4 meetrit

aastas kahanesid ÜRO värske aruande kohaselt keskmiselt maailma liustikud 2006. aastal. Aasta varem jäid liustikud keskmiselt poole meetri võrra õhemaks. ÜRO hoiatuse kohaselt seab see ohtu paljude piirkondade veetagavarad.

6 isendini

võis Florida puumade populatsioon langeda 20. sajandil. Loomade geneetiline uurimine näitas, et vaid üks neist kuuest oli emane, tekitades haigusi esile toova geneetilise pudelikaela. Praegu on asurkond taastumas, sest 1995. aastal toodi sinna kaheksa emast puumat Texasest.

17 komakoha

täpsusega mõõdavad aega kaks optilist aatomkella, mille töötasid välja USA teadlased. Elavhõbedaioonide võnkumisel töötavad kellad püstitasid sellega uue maailmarekordi aja mõõtmise täpsuses.

2000 aastat

peab veel orbiidil vastu 50 aastat tagasi sinna lennutatud USA satelliit Vanguard. Kuigi töötamast lakkas vanim praegu orbiidil olev tehiskaaslane juba pärast kuueaastast ilmaruumis olekut, pakub tema tiirlemine teadlastele endiselt infot, kuidas satelliidid Maa orbiidil käituvad.



500 000 eurot

on 16. aprillil Pariisis oksjonile mineva tritseeratopsi fossiili alghind. Põhja-Dakotast välja kaevatud ja seni ühele Euroopa kolleksionäärile kuulunud fossiili vastu tunnevad eeskätt huvi Araabia naftariikide uued loodusloomuuseumid.

Uinakud on pelgalt kosutus

Kolmandiku oma elust vedame magades, seega peab sellise ajakulu tekkimiseks olema hea põhjendus. Ühe USA bioloogi vastuoluline teooria pakub, et evolutsioon soosib magamist, kuna see aitab kokku hoida energiat ning vältida võimalikke vaenlasi.

Senised teaduslikud arusaamad une tähtsusest kõnelevad sellest, et magades korrastab aju end ning kinnistab uusi mälestusi, ainevahetus puhkab ja immuunsüsteem tugevneb. Los Angeleses asuva California ülikooli bioloogi Jerry Siegeli arvates pole need aspektid aga piisav põhjus, miks evolutsioon magamist peaks soosima, kuna pea sama hästi toimivad need protsessid ärkvel olles.

Inimeste ja loomade und uurides jõudis Siegel järeldusele, et ainus ühine nimetaja on energia kokkuhoid. Kõik teised funktsioonid alluvad sellele ja on hiljem arenenud.

Nii näiteks magab äks nahkhiireliik 20 tundi päevas, ärgates ainult selleks ajaks, mil tema peatoiduseks olevad putukad samuti liikvel on. Siegeli arvates kogub nahkhiir ülejäänud aja lihtsalt energiat jahiperioodi jaoks.

Sama kehtib lõvide kohta, kes ei pea täitma muid ülesandeid kui toidu hankimine ja järglaste eest hoolitsemine. Sellest üle jääva aja – umbes 14 tundi päevas – veedavad nad lihtsalt magades. Siegeli sõnul



POSTIMEES/SCANPIX

UNI: Magades kinnistub õpitu ja keha taastab end, ütlevad teadlased. Kuid on see tõeline põhjus, miks uni välja kujunes?

magavad loomad täpselt nii palju, kui nad seda endale lubada saavad.

Magamine on ka märksa ohtum tegevus kui ärkvelolek, ei saa ju tukastades endale kuidagi häda teha ning ka vaenlastega kohtumise tõenäosus on väiksem.

Teiste teadlaste seas on Siegeli teooria leidnud skeptilist vastuvõttu. «Magades hoiab inimene kokku ainult

võileiva jagu energiat,» väidab Jürgen Zully Regensburgi ülikoolist. «Magades jaotab aju kehale kasvuhormooni, stabiliseerib immuunsüsteemi, soodustab seedimist ja ajus toimub korralik replay.»

Küll ärgitab Siegeli teooria diskussioone selle ümber, milles peitub magamise olulisus, mõnab ka Zully. «Une uurimine pole veel paljusid asju mõistnud,» märgib ta.

Viikingid armastasid erksavärvilisi hilpe

Enne kristluse tulekut olid viikingid, mis puutub nende riietusesse, päris edevad, selgub Uppsala ülikooli uuringust.

«Nad kombineerisid idamaiseid elemente põhjamaa stiiliga,» ütleb tekstiiluurija Annika Larsson, kelle eestvõttel toonaseid rõivakombeid uuriti. «Riietus oli mõeldud toas tule ümber näitamiseks.» Need olid erksavärvilised, siidlintide ja

peegliükkidega.

8.-11. sajandist pärit leidude alusel hindab Larsson, et viikingite naised võisid riietuda väljakutsuvamalt, kui senini arvatud, ehk avarama ja rindu rohkem rõhutava dekolteega.

Kristluse saabudes ja idamaaga ühendavate kaubateede katkedes muutus ka viikingite mood vaoshoitumaks ja euroopalikumaks.



UPPSALA ÜLIKOO



Henrik Roonemaa | tehnoloogia

Henrik Roonemaa on [digi] peatoimetaja.



Uus mood: roheline IT

Energia kokkuhoiust ja loodusesõbralikkusest on saanud moeasi ja tehnoloogiamaailm on asunud palavikuliselt rohelisi lahendusi otsima.

Eriti roheliseks on pilt läinud viimaste kuude jooksul. Fujitsu Siemensilt näiteks on ilmunud ridamisi nii kodukui äriarvuteid, mida üritatakse müüa vähese elektritarbimise sildi all. Praegugi on [digi] toimetuses testis nende uusim koduarvuti, mida kaunistavad rohelisuse sildid ning mis jõudeolekus tarbib umbes 60 vatti.

Proovisin huvi pärast järele, mu kodune meediakeskus-arvuti, mis on ehitatud pea minimaalse konfiguratsiooniga (voolusäästlik ja mitte väga kiire Inteli Celeron protsessor, üks kõvaketas, ainult üks ventilaator jne), tarbib jõudeolekus 70 W ning mõõduka koormusega ehk muusikat mängides umbes 80 W. Seega on Fujitsu Siemensi 60 W päris hea tulemus.

Samas on eriti Euroopas läinud moodi veelgi säästlikumate arvutite ehitamine. Üheks näiteks võiks olla Inglise firma Tranquil, mis toodab väikseid ja üleni passiivjahutusega arvuteid T7, millest on ka mudel TGV7 ehk Green Valley. Selle elektritarbeks ütleb firma ise kõigest 23–32 W! Kusjuures TGV7 on ehitatud ikkagi Inteli protsessori peale, mitte näiteks VIA Eden ULV peale, mis 500 MHz taktikiiruse juures nõuab vaid 1 W, nii et

saab ka veel palju säästlikumalt.

Energiasääst oli ka üks äsja lõppenud tehnoloogiameksi CeBIT läbivaid teemasid. Enam ei käi jutt paberivabast kontorist, vaid praegusest mitu korda vähem elektrit tarvitavast kontorist. Milleks peavad kontorist olema eraldi faks, koopiamasin, skanner ja printer kui

Vahest oleks viimane aeg endale osta intelligentne pikendusjuhe, mis oskab ära tunda, kui teler või mõni muu seade välja lülitatakse.

on olemas kõik ühes seadmed. Milleks kasutada tavalisi kuvareid kui firmad (kaasa arvatud jällegi Fujitsu Siemens) pakuvad kuvareid, mis ei vaju niisama seistes teatud aja möödudes mitte lihtsalt säästurežiimi, vaid lõpetavad elektri tarbimise üldse. Sest milleks säästurežiim,

kui monitor võib tarbida ka null vatti.

IBMi teadlased jällegi töötavad selle nimel, et luua viie aastaga suur serverite kogum, mille töö tõttu ei paiskuks atmosfääri absoluutselt süsihappegaasi. Näiteks võib sellised serverikeskusi ehitada taastuvate energiaallikate lähedusse, kasutada praegusest erinevaid jahutusüsteeme jne.

Aga pöördume tagasi koju. Seda, et ooterežiimidel tiksuv tehnika kulutab ikkagi energiat ja kokkuvõttes on tegemist päris suure summaga, teavad vist juba kõik. Vahest oleks viimane aeg endale osta intelligentne pikendusjuhe, mis oskab ära tunda, kui teler või mõni muu seade välja lülitatakse ehk läheb tegelikult ooterežiimi, ning lülitab selle üldse vooluvõrgust välja.

Üks vahvamaid neist on prantsuse disaineri Gilles Belley loodud laua küljes rippuvate moodulite süsteem (www.gillesbelley.fr), üks levinumaid IntelliPanel (www.oneclick-power.com). Võib alustada mõnisada krooni maksvast mõõteriistast (küsige näiteks Oomipoest), mis käib suvalise elektrit tarviva seadme ja seinakontakti vahele ning näitab, palju seade parajasti voolu võtab.



TRANQUIL PU

AUHIND

Uus X Prize: ülisäästlik auto

Märtsi keskpaigast võivad kõik võistelda uue X Prize'i nimel. Kui eelmine 10 miljonit dollarit väärt auhind anti välja erakapitalil põhineva suborbitaalse kosmoselennu eest, siis nüüd on 10 miljonit dollarit välja pandud ülisäästliku auto ehitamise eest. Korraga käib kaks võistlust.

Esimeses neist antakse välja 7,5 miljonit dollarit ja tuleb ehitada neljakohaline sõiduauto, mis ei tarbiks rohkem kütust kui 2,35 liitrit 100 km kohta. Samas peab see auto suutma kütust lisamata sõita 320 kilomeetrit.

Teise võistluse auhinnaks on 2,5 miljonit dollarit ning nõutakse sama väikest kütusekulu, kuid auto peab olema vähemalt kahekohaline.

ROBOT



Imeline robot BigDog

Robotikafirma Boston Dynamics postitas märtsi lõpus Youtube'i video neljajalgsest robotist BigDog. Nähtav oli nii uskumatu, et levis mõne päevaga kulutulena üle maailma. BigDog on neljajalgne robot, mis on ehitatud koormakandjaks raskel maastikul ehk omamoodi imelikuks muula asendajaks.

Videos näidatakse, kuidas BigDog liigub jääl ja paksus lumes ning kuidas ta jääb püsti isegi siis, kui talle külje pealt ja-laga korralik hoop anda. 1 meetri pikkune ja 0,75 meetri kõrgune robot ronib oma pikkadel peenikestel jalgadel üle suure telliskivihunniku ning kõnnib kiviklibusel rannal. Eelkõige nähakse BigDogi rolli praegu sõdurite abistajana ehk koormakandjana rasketes tingimustes.



RADAR



Tõnu Korrol | auto

Tõnu Korrol on Autolehe tegevtoimetaja.



SAAB

IDEEMUDEL



Hübrüidsportauto

Eesti keeles oleks mõeldamatu panna autole nimeks Nelikümmend, kuid itaallased on sel puhul paremas seisus: kuulub kerefirma Giugiaro tähistab oma 40. sünnipäeva ideeautoga Quaranta. Tegu on ühega esimestest hübrüidsportautodest. Madalasse, kiilja kujuga autosse mahub kõrvuti istuma kolm täiskasvanut. Kuuesilindriline bensiinimootor asub sõitjate selja taga ning väikesed elektrimootorid esirataste juures. Seega on tegu nelikveolise sõidukiga. Auto kõrgust maapinnast saab tõsta (kuni 23 cm), mis teeb sportauto kasutatavaks isegi maastikul.

OHUTUS



Džiip saab pidama

Tagant otsasõit liiklussummikus on isegi Eestis üks levinumaid avariiliike. Volvo uus linnadžiip XC60 tuleb juhile appi, pakku-des juba baasvarustuses uuadset süsteemi City Safety, mis töötab kiirusel kuni 30 km/h. Kui ees liikuv auto pidurdab järsult, fikseerib laserandur tuuleklaasi ülaservas eespool toimuva ja pumpab pidurid tegutsemisvalmiks. Peaks juht õige hetke maha magama, alustab seade pidurdamist juhi eest. Olenevalt sellest, kui suur on sõidukite kiiruste vahe, võib osutada võimalikuks kokkupõrget vältida, igal juhul aga vähendatakse purustusi ja kahandatakse remondikulusid. XC60 tuleb Eestis müügle sügisel.

Põhjamaine alkohühübrüid

Põhjamaalased joovad rohkelt ja harjutavad alkoholiga ka oma autosid. Saabi värske ideeauto 9-X BioHybrid kombineerib bioetanoolil ehk alkoholil töötava sise põlemismootori elektrimootoriga – tulemuseks maailma esimene alkohühübrüid.

Tänaseks laiemalt levinud hübrüidautodes töötab bensiinimootor koos elektrimootoriga ning see kombinatsioon ei ole osutunud revolutsiooniks ei kütusekulu ega heitgaaside puhtuse osas. Saabi n-õ alkohühübrüidil on tavalise hübrüidi ees eelis, et bensiini asemel võib autot tankida ka biokütusega E85, mille põlemisel tekib rohkem hobujõude ja vähem heitgaase.

Kõigest 1,4liitrisest töömahust saadakse tänu turbolaadimisele ja E85 põletamisele võimsus 200 hobujõudu, mis kindlustab 0–100 km/h sportautoliku 7,9 sekundiga. Mootoriga ühenduses olev mootorgeneraator regenereerib energiat pidurdamisel, seiskab sise põlemismootori automaatselt peatuste ajal ning toetab viimast kiirendamisel.

Tulemuseks on väga madal kütusekulu (6,4 l / 100 km), kuid lausa rekordiliselt puhtad heitgaasid nii võimsa auto kohta: 105 g CO₂ /

km. Uimase 110 hj hübrüidajamiga Toyota Prius eritab 104 g/km.

Saabi alkohühübrüidil on veel see kasulik omadus, et E85 asemel võib seda tankida ka tavalise bensiiniga. E85-t müüakse Eestis seni nagunii ainult ühes tanklas. Puhast bensiini kasutades on kasvuhoonegaasi heitgaasides natuke rohkem (117 g/km), kuid keskmine kütusekulu see-eest veel madalam: 4,9 l / 100 km. Vahe tekib sellest, et bensiini oktaanarv on bioetanooli E85 omast kõrgem, liitrihind aga samuti kallim.

Sestap saab juht ise valida: tankides bensiini, on kiirendus pisut aeglasem, kütust kulub vähem, kuid kütus ise on kallim; tankides kütust E85, on kiirendus parem, kütusekulu suurem, aga kütus ise odavam ning heitgaasid ikkagi puhtamad.

Kahjuks pole seni teada, millal esimene alkohühübrüid võiks müügisaalidesse jõuda.



**MUGAVUSE UUS STANDARD.
 UUS LAGUNA. NÕRKE ALATI PARIMAT.**

3
 AASTA
 VÄLISGARANTII

UUS RENAULT LAGUNA, GARANTII 3 AASTAT VÕI LÄBISÕIDUMI 150 000 KM.

Üks eel on siiski suure, teine eel on teada saad suurem. Erakordset mugavust pakuvad talle uus Laguna ergonoomilised istmed ja uus ilustatud vedrustus. Lisaks sobile suurepärase akustika ja uus põlvkonna hõõrseade ring soola igat sõitu meeldivalt muudab. Eri suure interjööri detailid viitavad vana seatori, 9-hõljuvise käigukasti ja tagaveetud verraikuga kinnitatud istmetel kvaliteetse sõidu.

Uus Laguna. Avastage ilmselt suurem.

Kilomeetrite 4,8-5,3 l/100 km, CO₂ eritaseks 130-216 g/km.

VAHETUSLIK VÄLISGARANTII



RENAULT
 CITI
 KIA
 KIA
 KIA

**AASTA LISAMINI AUTO.
 AASTA LISAMINI INTERJÖÖR.**



RENAULT' KASUTAJATELE: AIGI MOTOPÄRI AS: Tallinn, Paldiski mnt 106, tel 674 7747, www.aigimotopari.ee; CITY MOTOPÄRI: Tallinn, Standard 1, tel 629 4673, www.citymotopari.ee; Tartu, Jõe 9a, tel 738 7980; Pärnu: KOLEK/HOLZEMER OÜ, Tallinn, mnt 91a, tel 447 7308; Võru: RAE-AUTOMOBILID, Tallinn, mnt 93, tel 438 8887; Pärnu: VAPRI AUTO OÜ, Kruusamäe tee, tel 328 8880; Kuraste: VAPRI AUTO OÜ, Pärnu tee, tel 438 8122; Märve: ZUR AG, Kõike 5, tel 339 3800; Kärdla: ZUR AG Autokeskus, Tallinn mnt 18, tel 382 6117.



RADAR

PILTUUDIS

Elegantssed ussikesed tõid fotopreemia

Tegelikult kõigest millimeetri pikkused, ent geneetiku käe alt läbi käinuna ja mikroskoobi vaateväljas tõeliselt imeline vaatepilt – just selle fotoga ümarussidest võitis Heiti Paves tänavuse Eesti teadusfotode konkursi.

Tallinna Tehnikaülikooli geneetehnoloogia instituudi vanemteaduri Pavese portreeteritavad ja uurimisobjektid on ümarussid *Caenorhabditis elegans*, kes on juba kolm aastakümnet olnud

bioloogide ja geneetikute üks lemmikloomi, näiteks närvisüsteemi uurimisel.

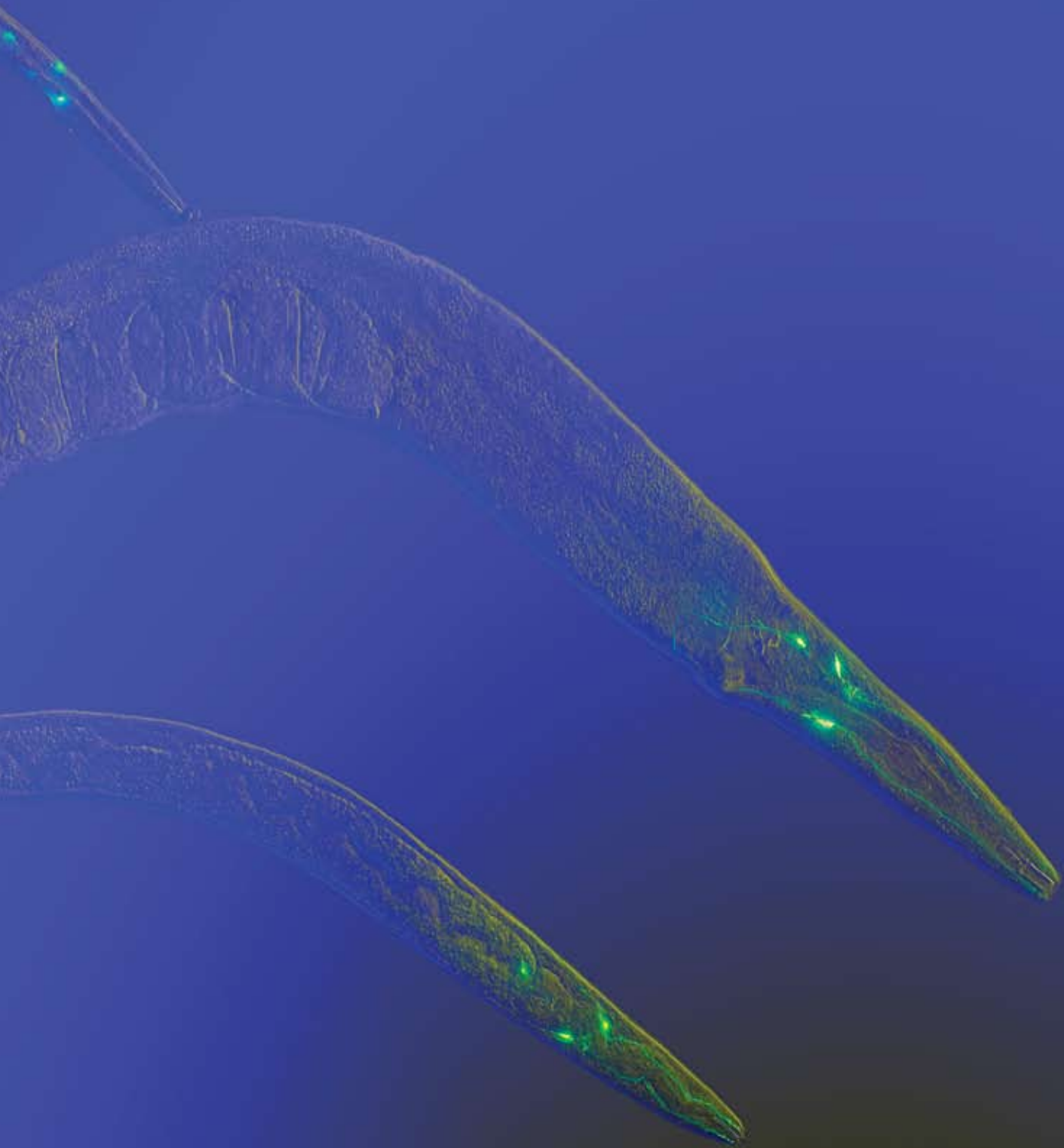
Võidupildil ongi kolmes eri arengustaadiumis ussikesed, kelle närvirakkudesse on viidud fluorestsentsse värvainega märgistatud molekule (rohelised täpikesed), et rakkude arengut jälgida.

Seda fotot ja teisi Pavese suurepäraseid pilte, nagu ka ülejäänud 122 konkursil Teadusfoto 2007 osalenud tööd, saab

kuni 13. aprillini vaadata Tallinna Ülikooli Akadeemilise Raamatukogu fuajees.

Peale mikroskoobipiltide avaldas žüriile, kuhu kuulus ka Tarkade Klubi esindaja, sügavat muljet Timo Palo Arktika-fotode seeria.

Teist korda peetud teadusfotode võistlust korraldab MTÜ Teadusteave, mis haldab ka teadusportaali www.teadus.ee, kust leiate võitluse kohta täpsemat infot.



Tulevik on suhkrutablettide päralt



BEN GOLDACRE,
www.badscience.net

1975. aastal, mil tsimetidiin oli uhiuus toode, ravis ta keskmiselt 80 protsenti haavandeist. Aja möödudes kahanes sama ravimi eduprotsent aga pelga 50 protsendini.

Oli naljakas kuulda juubeldamist värskel metaanalüüsi üle, mis näitas taas, et mõnedest antidepressantidest pole kerge või keskmise depressiooni puhul suurt kasu: eriti naljakas oli uudisteprogramm Today, kus diktori sõnul vaidlustab ravimitööstus uuringu, kuna see ei vasta patsientide kogemustele. Olen alati rääkinud, et homöopaadid imiteerivad oma turunduses suuri ravimifirmasid, kuid see on esimene kord, kus näen vastupidist, nii et teeme aplausi igat karva tabletimüügimeestele.

Tegelikult ei lisanud see uuring midagi uut (ja ajakirjandus kajastas seda naeruväärselt nigelalt): me teadsime juba, et antidepressandid toimivad vaid karvavõrra paremini kui platseeboravim ja riiklik terviseinstituut (National Institute for Health and Clinical Excellence, NICE) soovib alates 2004. aastast aktiivselt neid kergema depressiooni puhul mitte tarvitada.

Kuid palju huvitavamad küsimused keerlevad platseeboravimi ümber.

Kas ravimite toime lakkab, kui teame, et nad toimivad suhkrutablettist vaid veidi paremini? Kas kultuuriteguritel, nagu meie kollektiivne usk ravi toimesse, on mõõdetavat mõju toimele? Neil teemadel on olnud väga vähe ning kaheldava tasemega uurimusi.

Kõigepealt vaatles Daniel Moermani läbi viidud uuring aastatest 1975 kuni 1994 pärinevat 117 teist uurimust maohaavandite ravimite kohta ja leidis, et ravimid võivad toimida ootamatul moel, kultuuriliselt, mitte farmakodünaamiliselt.

Tsimetidiin oli üks esimesi turule jõudnud haavandtõveravimeid ja seda tarvitatakse seni. 1975. aastal, mil see oli uhiuus toode, ravis ta kõiksugu

erinevates katsetes keskmiselt 80 protsenti haavandeist. Aja möödudes kahanes sama ravimi eduprotsent aga pelga 50 protsendini.

Toime kahane mine näib olevat toimunud pärast seda, kui turule jõudis ranitidiin, konkureeriv ja väidetavalt tõhusam ravim. Sellisele leiule on mitu võimalikku seletust: on loomulikult võimalik, et muutus ravimi tõhususes tulenes muudetud uuringumeetodeist. Kuid veel üks võimalus on see, et vanem ravim muutus vähem tõhusamaks pärast uue ravimi tulekut, kuna usk selle toimesse

vähenes.

Üks 2002. aasta uurimus vaatles 75 viimase 20 aasta jooksul läbi viidud katsetust antidepressantidega, kuid uuris ainult platseeboravimi osa neis katsetes, leides, et viimastel aastatel on platseeboravimitele reageerimine oluliselt kasvanud (nagu ka ravimite endi toime): teisisõnu on meie ootused neile ravimitele suurenenud või, vastupidiselt eelmisele näitele, on katsetingimused muutunud leebemaks. Annan teile huvitava teema kohta vaieldavat infot, kuna tean, et olete ebaselgusega toimetulekuks piisavalt täiskasvanud.

Aga mis siis, kui loobuda teesklemisest ja öelda inimesele otse ning keerutamata, et nad saavad platseeboruhtu? Sellele heidab valgust üks klassikaline uurimus aastast 1965, mis oli küll väike ja kontrollgrupita, nii et taas kord: olge uskusisega ettevaatlikud.

Nad andsid neurootiliseks arvatud patsien-



CARO/SCANPIX

tidele kolm korda päevas roosa platseebotabletti ja patsientidele antud teave tegi kristallselgeks,

mis tegelikult toimub.

Siin on nende ette valmistatud standardtekst, mis igale patsiendile hoolikalt ette loeti:

«Hr ..., tänase päeva ja meie järgmise kohtumise vahel on nädal ja soovime kuidagi Teie sümptomeid leevendada. Teie seisundiga sarnaste haiguste raviks on kasutatud mitmeid erinevaid ravimeid ja tablette ning paljud neist on ka aidanud. Paljusid sarnase seisundiga inimesi on aidanud ka nn suhkrutablettid ja usume, et see võib aidata ka Teid. Kas teate, mis on suhkrutablett? See on selline tablett, milles pole üldse ravimit. Usun, et see võib aidata Teid samamoodi, nagu see on aidanud paljusid teisi. Kas olete nõus seda tabletti proovima?»

Nad said häid tulemusi. Võta sa kinni. Või veel parem: mine ja osta homöopaatiafirmade aktsiaid. Suhkrutablettide päralt on tulevik, kui leiduks vaid viis, kuidas neid väärikalt ja ausa näoga patsiendile anda.

theguardian

© Guardian News & Media Ltd 2008



Teraline maailm muutub pidevaks



TIIT KÄNDLER,
EPL/teadus.ee

Väga vabalt analoogi tuues võib öelda, et kvantarvuti lahendab põhimõtteliselt väga erinevaid ülesandeid, aga jätab enamjaolt lahenduse enese teada, sest me ei suuda seda kuidagi hii-gelsuure või-maluste kuhja seest üles leida. Nõel on heinakuhjas, kuid kuidas seda kätte saada – see on juba oma-ette küsimus.

Küll ikka mõnel projektil võib olla hirmus nimi. Sattusin hiljuti sellisele Euroopa erinevaid tippteadusasutusi ühendavale projektile nagu Covaqial. See on muidugi mõista akronüüm, mida eurooplased ei armasta vähem kui armastasid sovjetid. Akronüümi taga peitub sõnalaev *C*ontinuous *V*ariable *Q*uantum *I*nformation with *A*toms and *L*ight. Ehk siis eesti keeli umbes nõnda: pidev muutuv kvantinformatsioon aatomite ja valgusega. Mida see peaks tähendama ja milleks sellest üldse kirjutada?

Agas selleks, et tegu on üsna huvitava ja uude lähenemisega kvantarvutuses. Vahel tundub, et kvantarvutid on muutunud juba millekski selliseks, nagu on vandenõuteooriad ajalehtedes. Kõik neist räägivad, aga keegi pole näinud. Tegelikult asi siiski nii hull ei ole, lihtsaimat sorti kvantarvutid on valmis tehtud küll. Mis sest, et üürikesteks hetkedeks.

Kvantarvuti põhimõtte esitas kuulus Ameerika füüsik Richard Feynman 26 aasta eest. Kuid esimese kvantarvutini kulus sealt 25 aastat. Aasta eest demonstreeris D-Wave Systems Inc oma kvantarvutatavat süsteemi Orion, mis on 16kubitine. Kuid detaile pole sellest avaldatud ja teadlased on teadagi skeptikud. Seega tuleb oodata, kas tegu on ikka tõe nägu.

Kvantarvuti on arvutamisseade, mis kasutab otseselt kvantmehaanilisi nähtusi nagu põimumine ja superpositsioon, et andmeid töödelda.

Kvantmaailm on ehitatud nõnda, et elektron on tegelikult segaolekus, see tähendab, et mingi tõenäosusega olekus «üles» ja mingi tõenäosusega samal ajal ka «alla» – ehk kui soovite, siis olekus «üks» ja «null» ühel ja samal ajal. Sellist seisundit nimetatakse mitte bitiks, vaid kvantbitiks ehk kubitiks (inglise keeles *qubit*) ja kvantarvutis ongi esitatud sellised osakeste põimunud olekud. Tegevuse käigus, mida nimetatakse hirmsa terminiga kvantdekoherentsiks, muugitakse nende kubitite kahene pale lahti ja nii saadaksegi nullide ja ühtede rida.

Kvantarvuti testib imekähku kõik kubitite võimalikud kombinatsioonid. Nii et kui kvantarvutil on vaid tuhat kubitit, siis testib see 2 astmes 1000 ehk umbes 10 astmes 9 ehk siis miljard võimalikku lahendust korraga. Seepärast saabki kvantarvutil lahendada vaid kindlat tüüpi ülesannete rühmi.

Väga vabalt analoogi tuues võib öelda, et kvantarvuti lahendab põhimõtteliselt väga erinevaid ülesandeid, aga jätab enamjaolt lahenduse enese teada, sest me ei suuda seda kuidagi hii-gelsuure võimaluste kuhja seest üles leida. Nõel on heinakuhjas, seda me ju teame. Kuid kuidas seda kätte saada – see on juba omaette küsimus. Küllap tuleb välja mõelda hoopis isemoodi prog-

rammeerimine.

Nüüd tagasi Covaqiali juurde. Digitaalne rehkendamine on tore küll, kuid ränielemendid muutuvad üha tillemateks, nii et varsti põrkutakse vastu füüsikalist piiri. Allapoole lihtsalt pole kusagile minna. Teadlased näevad lahendust – otsida informatsiooni töötlemise süsteemide tulevikku kvantmehaanikas. Kuid mitte nõnda, nagu on liigutud kvantarvutite teel siiani, püüdes kasutada algosakeste omadust olla korraga mitmes seisundis, vaid otsida kvantmaailmas analoogparadigmat, see tähendab kasutada ühtede ja nullide asemel pidevaid muutujaid.

Nii nagu me oma makroskoopilises igapäevaelus kasutame.

Erinevalt kubititest, kus infot kannab üks osake või aatom, kasutab pidevate muutujate meetod info kandmiseks aatomite või foononite kogumit ehk füüsikute keeles ansamblit. Selle ansambli kollektiivne omadus on kergemini käsitlevat kui üksikute osakeste omadused. Nii näiteks realiseeriti kvantteleportatsioon ehk osakese seisundi ülekandmine teisele osakesele viis aastat pärast selle teoreetilist ennustamist, ent pidevate muutujate teleportatsioon samal aastal, mil seda ennustati.

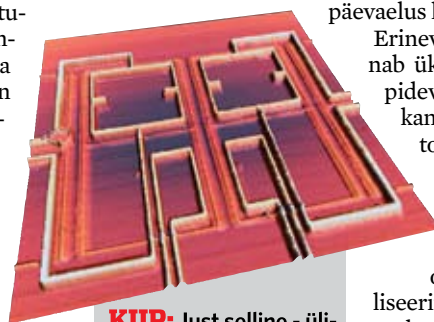
Osakeste ansambli puhul on tegu justkui klassikalise mälega. Üks teadlaste rühm ongi näidanud eksperimentaalselt, et valgusvälke mälu säilib aatomite ansambelis ühe millisekundiga jooksul. See võib tunduda vähe, kuid selle aja jooksul reisib valgus sadu kilomeetreid. Ning mis oluline – seda näidati toatemperatuuril, mitte ülijuhtivas olekus, mida vajab kubitite maailm.

Esmakordselt õnnestus ka näidata teleportatsiooni kahe eri aineühendi vahel. Teleportatsioon toimub, kui ühe osakese olek kandub teisele osakesele. Siiani on seda saavutatud foononilt foononile või aatomilt aatomile. Kuid nüüd õnnestus foononite olek aatomite üle kanda.

Sattusin hiljaaegu kvantarvutuse teemal vestlema akadeemik Leo Mõtusega. Tema juhtis tähelepanu sellele, et kvantarvutamisenähtused on hakatud tõlgendama ka selliseid meie jaoks igapäevaseid mõõtmisi nagu temperatuuri mõõtmine. Tõepoolest, termomeetri vahendusel ju suhtlevad ka kõige lihtsamal juhul õhu molekulid temperatuuri näitava samba vedeliku molekulidega – kvantsuhtlemine missugune.

On hakatud ehitama ka selliseid arvuteid, mis töötavad analoogmeetodil ning sobivad ühelaadse ülesande, näiteks diferentsiaalvõrrandite lahendamiseks. See on sisuliselt must kast, kuhu ühelt poolt sisestatakse algandmed, teiselt poolt aga tuleb välja võrrandi lahendus. Mis seal kasti sees on, jääb vaid konstruktorite mureks.

Saab näha, kas maailm, mis mõeldunud sajandi esimesel poolel muutus kvantmehaanika tulekuga üsna teraliseks, hakkab nüüd tasapisi ka mikrotasandil pidevamaks muutuma.



KIIP: Just selline - ülijuhtidega - võib tulevikus välja näha kvantarvuti kiip. TU DELFT

Võiduvõimalustest elu loteriis



MAREK STRANDBERG,
Riigikogu liige

**Nii pole elus-
aine kompo-
nendid nagu
ka nende tek-
ketingimused
tänapäevaste tead-
miste kohaselt
mitte harvad,
vaid univer-
sumis pigem
siiski laialt
levinud. Ise-
asi, kas mujalt
maailmaruu-
mist leitav elu
paneb meid
kõhima ja lä-
kastama või
annab lootust
sisulisemaks
suhtlemiseks.**

On olnud ettekujutusi, ilmselt mäletate neid kooliraamatuist või muudest juttudest, selle kohta, et rotid-hiired tekivad spontaanselt näiteks ladustatud viljas ja vaglad unarusse jäetud lihatükis. Teisalt, sedavõrd, kui on religioone, on ka loomismüüte, mis puudutavad küll universumi, küll Maa, küll inimese teket.

Kummalisel moel on neis kõigis – siis nii mustusest satikate ja hiirte tekke teoorias kui loomismüütideski – sees kui mitte tõetera, siis vähemalt tõdemus, et kõik siin ilmas ei saanud ju alusest peale olemas olla.

Ja nii ju ongi.

Teadaolevalt pärineb üks tänagi töepärane oletus elu esmatest liikide muutmise alusest avastanud Charles Darwinilt, kes ühes oma kirjadest avaldas mõtte, et elu tekkeks vajalike mitmekesisuse muutuste aluseks piisanuks ehk soojast veesilmast, ammooniumühendeist ja fosfaatidest, valgusest, elektrist ja muust sellisest, millest valgumaterjal moodustuma saaks hakata. Väga ettenägelik, kui pidada silmas järgmise 150 aasta jooksul toimunut ja avastatut.

Oluline muutus saabus elu tekke mõistmisse 1950. aastatel kui Stanley Miller seadis koos oma juhendaja ja õpetaja Harold Ureyga Chicago Ülikoolis üles tuntud katse. Steriilsesse keskkonda asetati vesiniku, metaani, ammoniaagi ja vee segu, sest oletati, et sellise koostisega oli Maa algne atmosfäär. Segu kuumutati ja jahutati seadme eri osades ning gaasikeskkonnas lasti toimuda kõrgepingelistel elektrilahendustel – välg on maa atmosfääris ju vana külaline.

Nädalase katse vältel oli juba tervelt kuuendik metaanis olevast süsinikust muundunud elusaine komponentide koostisosadeks: aminohapete, rasvadeks, suhkruteks ja nukleotiidideks (DNA ja RNA koostisosadeks).

Kuid kas elu aluselemendid saavad tekkida vaid Maal või Maa-sarnastel planeetidel või on elu aluskivid sama loomulikud evolutsiooniliselt tekkivad universumi koostisosad, nagu seda on kogu keemiliste elementide spekter?

1999. aasta algul lähetas NASA kosmosereisile kosmosesondi Stardust, mille ülesandeks oli püüda komeedi Wild 2 sabast aineosakesi ja tuua need Maale tagasi analüüsimiseks. 2006. aasta jaanuaris pärast viie miljardi kilomeetri pikkust teekonda naasis kapsel aineosakestega Maale. Selle uurimuse üheks initsiaatoriks oli Scott Sandford, kelle arusaamade kohaselt on elusaine komponentide teke võimalik ka komeetidel, milles on jääd, ka ilmselt vähesel määral vedelat vett ning sobivas koguses lihtsaid ja elemente.

Üheks sellise komeetse orgaanilise sünteesi mootoriks on näiteks päikesetuul: mitmesuguste kõrge energiaga kosmiliste osakeste voog. Ka meie päikesesüsteemis tiirlevate komeetide perioodiline päikesetuulde sattumine on ju nähtav nendesamad komeedisabadena, kust Stardust käis ka kosmilise tolmu näiteid korjamas. Stardusti aerogelist valmistatud osakestepüünisest leiti süsivesinikke, mille ahelad olid pikemad, kui

seni teada olevatel molekulidel, mida on jälgitud spektroskoopiliselt tähtedevahelises ruumis.

Uurimaks komeedi Tempel 1 koostist lähetati 2005. aasta jaanuaris teele NASA kosmosesond Deep Impact. Sama aasta juulis lendaski kosmosesondist komeedi poole 370 kg kaaluv «vaskne mürsk», mille pörkumine komeediga tekitas ainepilve, mida siis kosmosesondilt analüüsiti. Eraldunud pilves sisaldus nii karbonaatseid mineraale kui ka savisid, mille moodustumiseks on vajalik vedela vee olemasolu. Nii sai selgemaks, et elusaine tekkekohaks võivad universumi kõikides osades olla muudki kohad kui Maa-laadsed planeedid.

1972. aastal paigutas toosama Stanley Miller hermeetilisse anumasse ammoniumtsüaniidi vesilahust ning sukeldas selle –78kraadisesse termostaati. Temperatuur on sama, mis Jupiteri jäisel kuul Euroopal. Selle puhul oli arvatud, et seal olla liialt külm, et elu (või selle eeldused) üldse tekkida ja areneeda saaksid. 1997. aastal, kui see katse oli kestnud 25 aastat ja Miller oli siis 68aastane, avas ta lõppeks selle anuma ja leidis sellest nii adeniini ja guaniini, mis on pärilikkusaine koostisosad, kui aminohappeidki, millest valdav oli glütsiin. Nii näibki, et tung elu koostisosade tekke suunas on tugev.

Ühtekokku on olemas vast kümnekond elu tekke keemilis-füüsikalist teooriat või hüpoteesi. Elu mitmekesisus Maal annab ka kaude kinnitust, et vaevalt oli tegu vaid ühe algallikaga. Tänapäevaste elusolendeid leitud ookeanisügavustes, sadadesse atmosfääridesse ulatuva rõhu juures ning keskkonnas, kus energiat saab vaid maa sisemusest väljuvatest raua- ja väävliühenditest – kus pole ei hapnikku ega valgustki. Austraalia liivakivist leiti 1996. aastal sootuks uued moodustised: nanoobid, 20nanomeetrise läbimõõduga DNA sarnaseid molekule sisaldavad kristaljad kasvavad moodustised.

Käesoleva aasta jaanuaris teatas Craig Venter, et tema instituudis (sama asutus, mis käivitas inimgenoomi projekti) on tänapäevaste tehniliselt valmistatud seni teada oleva väikseima mikroorganismi *Mycoplasma genitalium*'i tehniliselt loodud plasmiid (bakterite rõngakujuline pärilikkusaine molekul), milles on tehtud muutusi selliselt, et vältida nakkuse levikut. Tegemist nn minimaalse genoomi projekti ühe tulemusega, millega loodetakse leida vastus ka küsimusele, et milline on siis väikseim pärilikkusaine kogus ja vorm, mis tagaks elu peamise funktsiooni – endasarnase paljunemise.

Igatahes tundub, et elu on nagu loteriidest ja õnnemängudest küllastunud inimtsivilisatsioon, kus panuste tegemise viise, võimalusi osaleda erinevates hasartsetes tegevustes ning kulutada selle peale oma aega ja tähelepanu (=raha) on sedavõrd palju, et alati on keegi kuskil, kes võidab ... ja on keegi, kes saab peavõidu. Nii pole ka elusaine komponendid nagu ka nende teketingimused tänapäevaste teadmiste kohaselt mitte harvad, vaid universumis pigem siiski laialt levinud. Iseasi, kas mujalt maailmaruumist leitav elu paneb meid kõhima ja läkastama või annab lootust sisulisemaks suhtlemiseks.

452 lk
määrät

2000 kasutatud autot

Spaania ja Saksamaa kasutajate

- mida kätkestä enne ostu kontrolloida
- mitised on mudelid puuduvad ja mitised
- kuigi auto maksub
- mitised viimastele aastadele on edaspidi oodata
- mitised on moelikele ringe mitised nädal arvutite ja autote
- mitised korraldus peale teha

Ja



Autoga vastutustundlikud ja teadlikud on äärmiselt

Enamasti kasutatakse 1000 kuni 15000 eurot (sõltuvalt mudelist) ja peaaegu kõik need on 1000 kuni 15000

Tallinnas: ■ nädal 0014700 ■ sead e-õigusteenust





Tapjainstinktist inimloomuses

TEKST: DAN JONES, NATURE NEWS

Teaduslikult pole korrektne öelda, et oleme oma loomadest esivanematelt pärinud kalduvuse sõida ... et sõda või mis tahes muu vägivaldne käitumine on meie loomusesse geneetiliselt programmeeritud ... ja et inimestel on «vägivaldne aju».

Need sõnad pärinevad 1986. aastal 20 juhtiva loodus- ja sotsiaalteadlaste poolt kirja pandud nn Sevilla avaldusest vägivalla kohta, mis pidi vastu seisma levinud pessimistlikule arvamusele, et vägivald ja sõda on inimese elu lahutamatu osa. ÜRO rahvusvahelise rahu aasta raames tehtud avalduse võttis hiljem omaks ka ÜRO hariduse, kultuuri ja teaduse organisatsioon UNESCO.

Avaldusele järgnenud kümnendid pole selles hellitatud lootustele armulised olnud. Üha rohkem koguvad psühholoogid, ajuteadlased ja antropoloogid tõendeid, et paljude ühiskonnastaste tegude, nende seas vägivalla ja mõrvade mõistmiseks tuleb uurida aju, geene ja evolutsiooni samavõrra kui ühiskonda, mis on need esile toonud.

Millal on tapmine kasulik?

Samal ajal on ajaloolased, arheoloogid ja kriminoloogid hakanud siiski väitma, et paljudes paikades oli elu vanasti palju vägivaldsem – ja mõrvade tõenäosus suurem – kui ta on praegu. See ajavahemik on liiga lühike, et loodusliku valiku seletus oleks veenev. Kui inimesed arenesid tapma, siis näib, et nad arenesid ka elama ilma tapmiseta, kui tingimused on õiged.

Kaks aastat pärast Sevilla avaldust üllitasid Kanadas Ontarios asuva McMasteri ülikooli teadlased Martin Daly ja Margo Wilson raamatu «Mõrv» («Homicide»), millest sai uue või vähemalt põhjaliku muutuse läbi teinud teadusharu – evolutsioonipsühholoogia – üks alustekste.

Lähtudes loomade käitumisest, antropoloogiast ja vägivalla ning mõrvade mustrist tänapäeva ühiskondades, pakusid Daly ja Wilson evolutsioonilise selgituse mõrvade eri vormidele, alates meeste teineteise tapmisest kuni abikaasa mõrvamise ning haruldasema juhtumi

näitena ka kasulastelt elu võtmiseni. Kui nad väitsid – minnes otseselt vastuollu Sevilla avaldusega – et inimestel on vägivallale kalduv aju ja aru, lisasid nad ka, et tapmine pole üldjuhul see, mida evolutsioon oleks eelistanud.

Daly ja Wilsoni väitel on mõrvarlikud teod tavaliselt mõne muu eesmärgini pürgimise tungi kõrvalsaadus. Inimese tungiga kõrgema staatuse ja rohkemate järglaste poole kaasneb teinekord vägivaldseks kiskuv konkurents, kuid võitluse, nagu ka selle stiliseeritud kvintessentsi, poksimise eesmärk pole tappa. Teinekord inimesed lihtsalt surevad selle käigus.

Evolutsioonilise võitluse, nagu ka selle stiliseeritud kvintessentsi, poksimise eesmärk pole tappa. Teinekord inimesed lihtsalt surevad selle käigus.

Suurem osa evolutsioonipsühholoogide nõustuvad üldjoontes «kõrvalsaaduse» selgitusega, kuid on ka erandeid. Davis Buss Texase ülikoolist ja Joshua Duntley New Jersey Richard Stocktoni College'ist on välja töötanud vastuolulise «mõrvaks kohanemise teooria». Teooria pakub, et meie evolutsioonilise ajaloo vältel on inimesed korduvalt sattunud erilaadsetesse olukordadesse, milles teise inimese tapmise kasu ületab kulused, eriti kui mõrva hinnatavad kulud on madalad, õnnestumise tõenäosus suur ja tapmist vältivad valikud otsa lõppenud. Näidetena võib tuua soovimatu lapse tapmise või seksuaalriivaali salamõrva.

«Mõrv võib kindlas kontekstis olla mõnede probleemidele nii kasulik lahendus, et oleks üllatav, kui looduslik valik poleks loonud mehhanisme, mis tooda-



vad surmavat agressiooni,» ütleb Duntley. Teised evolutsioonipsühholoogid pole selles nii veendunud.

«Ma ei soovi klammerduda oma kõrvalsaaduse-argumendi külge,» märgib Daly, «kuid ma ei usu, et keegi, kaasa arvatud Duntley ja Buss, oleks välja selgitanud viisi, kuidas tuvastada mõrvaks kohanemise tunnuseid.»

Mõrvale evolutsioonilise selgituse andmise üks võtmetingimusi peitub asjaolu mõistmises, miks enamuse surmavast vägivallast sooritavad mehed. Evolutsioonipsühholoogide sõnul seetõttu, et mehed on arenenud naistest ägedamalt konkureerima staatuse, rikkuse ja seksuaalpartnerite pärast.

Kõrvalsaaduse-teooria kohaselt kannatavad mehed seetõttu suurema tõe-

Ühe grupi liikmete mõrvamine teise grupi liikmete poolt võib olla kohanev käitumine, mida evolutsioon on soosinud.

näosusega tagajärgede käes, kui võistlus kontrolli alt väljub. Daly ja Wilsoni väitel on selline võistluslik tulehakatis kõige süttivam madala sotsiaalse ja majandusliku staatusega meeste puhul, kes elavad kõrge ebavõrdsuse tasemega piirkondades. Nad nõretavad tundest, et võita on kõik ja kaotada pole midagi.

Kuigi ka naised võistleavad omavahel, teevad nad seda väiksema tõenäosusega viisil, mis päädiks surmaga, sest ajalooliselt on sellise eskaleerumise kulu naiste jaoks olnud suurem. Rebecca Sear London School of Economics and Political Science'ist ja Ruth Mace University College Londonist uurisid hiljuti 28 kogu maailmast pärineva kogukonna ja kolme viimase sajandi näitel, millist mõju avaldab lähedase kaotus lapse ellujäämisvõimalustele. Ema surm mõjutab neid võimalusi – kuid isa hukk tihti mitte. Geenide vaatevinklist on naise võimalik surm seega suurem mure kui sama risk mehe puhul.

Mehed pole mitte ainult tõenäolisemad tapjad kui naised, palju tõenäolisemalt võivad nad seda teha ka hulgakesi – ja mõnede teadlaste arvates annab just see märku, et tapmine on evolutsioonilises mõttes kasulik. Ühe inimese tapmine teise poolt võib olla juhuslik, agressiooni soovimatu kõrvalprodukt. Ühe grupi liikmete mõrvamine teise grupi liikmete poolt võib olla kohanev käitumine, mida evolutsioon on soosinud.

Inimesed pole ainsad primaadid, kes moodustavad naaberkogukonna liikmete



mõrvamiseks liite. Alates 1970. aastatest, mil Tansaania Gombes asuvas Jane Goodalli uurimiskeskuses sarnast käitumist esimest korda täheldati, on viis mandri eri paikades asuvat pikaajalise uurimistöö keskust näinud šimpansite mõrvarlikku «gängivägivalda». Ühel puhul on seda raske pidada muuks kui sõjaks, kui ühe kogukonna täiskasvanud isased aastate jooksul süstemaatiliselt ründavad ja tapavad teise grupi isaseid. Lõpuks sulanduvad allesjäänud ohvrid võidukasse gruppi.

Harvardi antropoloog Richard Wrangham on inimahve metsikus looduses jälginud üle 30 aasta. Tema arvates peituvad

šimpansite sõdade põhjused nende sotsiaalses elukorralduses ja käitumisökooloogias. Kuigi šimpansid elavad umbes 150liikmelistes kogukondades, on nad harva kõik koos. Selle asemel rändavad nad oma territooriumil ringi kuni 20 loomast koosnevates gruppides. Aeg-ajalt ristub ühe hulkuva karja tee teise omaga. Kui grupid on võrdse suurusega, on tulemuseks palju kisa ja kisklemist. Kui jõud on ebavõrdsed, püüab suurem grupp tihti isoleerida mõnd vastaste isendit ja teda rünnata. Teinekord hoiavad ühed ohvrit kinni, kuniks teised, pööraselt erutatud ründajad sellele surmavaid hoopie jagavad.



KASVATUS: Vägivalla keskel üles kasvanud lapsed on agressiivsemad ja valu suhtes tundetumad – sellises olukorras soosib seda evolutsioon. Pildil on Eritrea lapsgeriljad treeninglaagris 1979. aastal. TOPFOTO/SCANPIX

Elimineerides naaber-kogukondi, laiendavad agressorid oma asuala, mis tähendab paremaid toiduvarusid, tervemaid isendeid ja kiiremat paljunemist.

Kuigi sellised rünnakud võivad olla riskantsed – väikesi grupe on nähtud ründamas üksikut naabrit leidmaks end järgmisel hetkel ümbritsetuna palju suuremast grupist, mille järel nad püüavad rutakalt põgeneda –, võivad nad tuua ka suurt tulu, eriti pikas plaanis. Domineerides naaberkogukondade üle või elimineerides neid, laiendavad agressorid oma asuala, mis tähendab paremaid toiduvarusid, tervemaid isendeid ja kiiremat paljunemist.

Rünnakud naaberkogukondadele on antropoloogide kirjelduste järgi tavalised ka väikesearvulistes inimühiskondades. Need järgivad tihti šimpansite mudelit:

väike rühm mehi lahkub kodumailt, hiilib naabrite juurde ja üritab tappa ühte või mitut neist. Koos St. Paulis asuva Minnesota ülikooli teadlase Michael Wilsoni ja Albuquerque asuva New Mexico ülikooli teadlase Martin Mulleriga töötav Wrangham on läinud edasi pelga sarnasuse tõdemisest ning on uurinud tegelikke numbreid.

Nad võrdlesid surmajuhtumite arvu viies Aafrika uurimisjaamas jälgitud šimpansite seas ning mitmete põlluharijate ja küttide-korilaste ühiskondade konfliktide puhul, mille kohta on andmeid kogunud Chicagos asuva Illinoisi ülikooli antropoloog Lawrence Keeley. Inimestel



ja šimpansitel oli selle järgi sarnane grup-pidevahelisest vägivallast tulenenud sur-majuhtumite tase.

Šimpansite grupivägivalla uurimisest ja selle võrdlemisest väikeste hõimukonfliktidega pole aga sugugi lihtne edasi lii-kuda tänapäeva sõja mõistmiseni. Sõda on väga lai mõiste, toonitab Cambridge'i ülikooli zooloog Robert Hinde, üks Sevilla avaldusele allakirjutanutest.

Kuigi Hinde on üldjoontes nõus Wranghami toodud paralleelidega inimeste ja šimpansite grupivaheliste konfliktide vahel, ei soovi ta neist liiga palju järeldada. «Suurtes rahvusvahelistes sõdades teevad inimesed seda, mida nad teevad seepärast, et see on nende kohus

Ideoloogia, propa-ganda ja alandamine võib tugevdada bar-jääri «meie» ja «nen-de» vahel. Meele mo-raaliosakond on selle barjääri suhtes väga tundlik.

selles rollis, mida nad täidavad; institut-sionaliseeritud sõdade võitlejad ei sõdi, kuna nad on agressiivsed,» ütleb Hinde, kes teenis Teises maailmasõjas hävitaja piloodina.

Siiski võib osa sellest vägivalda pidur-davast masinavärgist – moraalsest mooto-rist, mida kirjeldasid Raine ja Yang (vt li-salugu «Sõjakus peitub rikki läinud ajus») – sõides valikuliselt välja lülituda. Ideo-loogia, propaganda ja teistsuguste alandamine võib tugevdada barjääri «meie» ja «nende» vahel, tõdeb Hinde. Meele mo-raaliosakond on selle barjääri suhtes väga tundlik. Selle tagajärjel hakkab tapmine tunduma lubatavana. Teinekord isegi õi-gena.

Mida aga peale hakata agressiooni ja tapmistega, mis toimuvad grupi sees? Šimpansid pöörduvad tihti omade, eel-kõige noorte ja laste vastu. Wranghami ja tema kolleegide kohaselt ületab vähemalt mõnedes šimpansite kogukondades grupisestest tapmistest arv gruppidevahelistes konfliktides hukkunute arvu. Väikestes ühiskondades elavad inimesed surevad seevastu märksa harvem omas grupis käi-va võitluse tagajärjel, kui rühmadevahe-listes lahingutes. Üks võimalik seletus on, et nad lihtsalt võitlevad omavahel vähem.

Crawley's asuva Lääne-Austraalia üli-kooli antropoloog Victoria Burbank on üles märkinud Austraalia aborigeenide seas esinevate surmaga mitte lõppeva-te füüsilise agressiooni juhtumite arvu; Wranghami arvestuste kohaselt esineb

neid šimpansitel 200 korda, kui mitte rohkemgi kordi sagedamini.

Üha enamatele käitumisuurijatele, teiste seaks Hinde'ile tundub, et selline ühiskondliku vägivalla puudumine on inimloomuse üks põhilisi aspekte – meie võime luua grupisest sõprust käib tihti käsikäes sallimatusega grupiväliste suhtes. Arvutisimulatsioone kasutades on Lõuna-Korea Kyungpooki Rahvusliku ülikooli ja Itaalia Siena ülikooli majan-dusteadlased Jung-Kyoo Choi ja Samuel Bowles loonud mudelid, milles altruism ja sõda arenevad koos, edendades konfliktide gruppide vahel ning suurendades harmooniat nende sees.

Koostöö omadega toob edu

«Kõik asetub oma kohale, kui näed tõen-deid selle kohta, et varased inimesed elasid väikestes võistlevates gruppides,» rää-gib Hinde. «Sinu grupp oli edukam, kui tegid koostööd selle liikmete, kuid mitte teistega.»

Miski sellest ei tähenda, nagu oleks tung tappa meisse sisse kirjutatud; kui, siis näitab see, et inimesed arenesid grupi sees olema teineteisele märksa väik-semaks ohuks kui siis, kui nad käitüksid sama sõjakalt kui šimpansid. Oht vähe-neb aina, sest nii grupisest tapmist kui ka gruppidevahelist sõda vaadelnud uu-rimuste tõendid viitavad, et viimase aastatuhande jooksul on mõlemad oluliselt kahanenud.

Lakkamatud «vorst vorsti vastu» hõi-mujagelused, millest võttis osa suur prot-sent inimestest, tõi kaasa šokeeriva hulga surma inimkäte, odade, kirveste ja kaigaste läbi. Harvardi psühholoog Steven Pin-ker tugines antropoloogide hinnangutele selle vägivalla ulatuse kohta, kui ta tõdes: «Kui 20. sajandi sõjad oleksid tapnud sama suure osa inimkonnast, nagu huk-kus tüüpilises hõimuühiskonnas, oleks meil olnud kaks miljardit surnut, mitte 100 miljonit.»

Isikutevahelise vägivalla kahanemist (vastandina gruppidevahelisele sõjale) võib märgata ka lühemas ajalõigus ning väiksemal maa-alal, vaadeldes tänapäeva-se Euroopa ajalugu. Cambridge'i ülikooli kriminoloog Manuel Eisner leidis tõen-deid mõrvade hulga kahanemisest, kui hindas kohtuarstide, kohtuinstantside ja teiste ametlike allikate jäetud ajaloolisi andmeid kogu Euroopast, alates 12. sajandist kuni tänase päevani.

Parem elu vähendab mõrvu

Tõustes 13. ja 14. sajandil esinenud keskmiselt 32 mõrvast 100 000 inimesi kohta 15. sajandil 41ni, on mõrvade arv iga järg-neva sajandiga pidevalt langenud: 19; 11; 3,2; 2,6 ja viimaks 1,4ni 20. sajandil. Ing-lismaa on tüüpiline näide, kus sama aja jooksul langes mõrvade arv 100 000 inimese kohta 23lt 1,2ni.

Eisner välistab kahanemise põhjuste-na tõhusama politseitöö ja parema arstli-ku ravi sel lihtsal põhjusel, et langus algas enne, kui ilmusid elukutselised politsei-



SÕJAKAS SUGULANE: Šimpan-site kogukonnad ja algelised inimühis-konnad on vägivalda taseme poolest väga sarnased. Kuid seda ainult grup-pidevahelise agressiooni osas, rühma sees suudavad inimesed palju sõbrali-kumalt läbi saada. REUTERS/SCANPIX



AP/SCANPIX

VAHE SEES: Teadlaste arvates suudavad naised oma tundeid paremini vaos hoida ega lase vihale kasvada vägivaldaks.

NEUROLOGIA

Sõjakus peitub rikki läinud ajus

Sugudevahelisi agressiivsuse erinevusi vaadelnud ulatuslik metauring, mille viis läbi Kesk-Lancasteri ülikooli teadlane John Archer, paljastas, et mehed ja naised ei erine oluliselt viha, peamise agressiooni käivitaja tundmise poolest. Suurbritannia Durhami ülikooli evolutsioonipsühholoog Anne Campbell pakub, et erinevus agressiivses käitumises peegeldab seega erinevusi selles, kui hästi suudetakse viha käitumuslikku väljendust kontrollida.

«Uurimused on näidanud, et tüdrukute empaatiavõime on kõrgem, nad on kartlikumad ja kontrollivad paremini oma käitumist,» selgitab Campbell.

Jämedalt üldistades võivad naistel olla seega paremad pidurid, millega vägivaldset impulssi peatada. Ent vägivaldsetel inimestel selline pidur puudub. Psühholoog ja närviteadlane Richard Davidson Wisconsin-Madisoni ülikoolist pakub, et häired emotsionaalseid impulsse tavaliselt takistavates ajuühendustes – neis, mida seostatakse prefrontaalkorteksiga – on määrav tegur vägivaldsete puhul.

1997. aastal avaldasid Los Angeleses asuva Lõuna-California ülikooli teadlased Adrian Raine ja Lori Lacasse ning nende kolleeg Monte Buchsbaum Mount Sinaii Meditsiinikoolist New Yorgis ühe esimestest mõrva neurobioloogilistest seletustest. Uurides 41 süüdimatu apelleeriva mõrvari aju, leidsid nad võrreldes mittemõrvarite ajudega nende prefrontaalkorteksis madalamat aktiivsust (mõõdetuna glükoositarbimises) ning suuremat aktiivsust ajutüve ümber paikne-

vates osades, mida peetakse agressiooni allikaks. «Jämedalt öeldes ei ole mõrvaritel prefrontaalkorteksis ressursse, millega reguleerida ohjeldamatuid emotsioone,» ütleb Raine.

Hiljem on Raine avastanud veel seose agressiivse ja ühiskonnastase käitumise ning hallolluse väiksema mahu vahel prefrontaalkorteksi osas, orbitofrontaalkorteksis, mida seostatakse otsustuste tegemise ja tunnete reguleerimisega. Tema sõnul on umbes pool sugudevahelistest antisotsiaalse käitumise erinevustest seletatav just meeste ja naiste orbitofrontaalkorteksi suuruse vahega. Nii nagu evolutsioon on meeste kehad loonud keskmiselt suuremaks kui naiste omad, on ta sugude vahel ebavõrdsest jaganud ka ressursse, mida vajame tunnete ja agressiivsuse reguleerimiseks.

Intrigeeriva avastusena on Raine ja tema kolleeg Yaling Yang hiljuti viidanud ka seosele mõrvakäitumise ja suutlikkuse vahel järgida moraalset norme. Viimase kuue aasta jooksul on moraalsete otsuste langemist selgitada püüdnud aju-uuringud näidanud, kui oluline roll on emotsioonidel, mida tuntakse moraalinorme rikkudes.

Vägivallatsetel ja mõrvaritel, kelle prefrontaalkorteks ja mandelkeha on ebanormaalsed, aktiveeruvad need piirkonnad moraaliotsuseid tehes.

Raine ja Yang pakuvad, et need süsteimid toimivad mootorina, mis piirab moraalsete tunnete mõjul käitumist – ja see mootor on antisotsiaalsetel, vägivaldsetel ja mõrvarlikel inimestel katki läinud.



ÜHISKOND: Tänapäeval on ühiskonna vastu agressiivsed peamiselt noored mehed, kelles tekitavad viha ebavõrdsed tingimused ja ebaõiglus. Neid püüavad vaos hoida tõhusad politseijõud. REUTERS/SCANPIX

jõud ja haavade ravivõtted muutusid tõhusamateks. Mõni sajand on liiga lühike aeg, et evolutsioon oleks inimloomust nii palju ümber kujundada suutnud.

Üks osa vastusest, mis kattub evolutsioonilise lähenemisega, peitub pikaajalises elutingimuste ja -väljavaadete osas valitseva ebavõrdsuse vähenemises – neid ebavõrdsusi näevad Daly ja Wilson tapmist kaasa toovate konfliktide tõukejõu kõrvalproduktina. «Riikides, nagu Rootsi, kus igal taksojuhil on Mercedes, ei vaeu inimesed teineteist nii tihti ära tappa,» ütleb Daly. Elu baasvajaduste parem rahuldamine on langust tagant tõuganud, on ka Duntley nõus. Kui ihaldatavaid ressursse tekib rohkem, väheneb konflikt nende pärast ja mõrvade tase langeb, sõnab ta.

Vanasti vägivaltses eliit

Üldpilt on siiski kõike muud kui lihtne. Ühiskonna eripärad mängivad sama suurt või suurematki rolli kui mis tahes evolutsiooniline üldtegur. Eisner toob välja, et nii geograafilises plaanis kui aja jooksul on Euroopas kõrgeima mõrvade arvuga riigid olnud need, mis vaelevad vaenutsevate perekondade veritasu käes, näiteks 18. sajandi Šoti mägismaa või 19. sajandi Sardiinia. Surmade arvu kergitas veelgi kultuur, mis väärtustas relvis mehi ning valmisolekut jõudu demonstreerida.

Daly teooria mõttega vastuollu minnes oli vägivald aga eriti levinud eliidi seas,

mis kasutas seda karistamatult sotsiaalselt alamate vastu. «Vägivald on väga otsustarbekas vahend ning eliit tarvitas seda enda huvides,» väidab Eisner, viidates, et vägivald alamklassi noorte nähtusena – just see, mida Daly ja Wilson Chicago kuritegevuse statistikale toetudes uurisid – on viimase aja trend.

«Varasel uusajal integreeriti kohalik eliit ja aadelkond riiki ning nad leidsid aina sagedamini, et vägivaldne ja agressiivne käitumine on kasutu või ebapraktiline,» räägib Eisner. «Oli parem olla majanduslikult edukas ning eliit hülgas vägivaldse käitumise.»

Õigussüsteem, milles õigetele inimestele antakse armu ja karistatakse neid, kes selle ära teeninud, tõstab vägivalda ja mõrva kulud kõrgeks ning võib lõpetada muidu lakkamatult kestva vaenutsemise perekondade vahel. See pakub ka veretut alternatiivi tapmisele. Eisneri kohaselt näitavad arhiivimaterjalid, et 10 kuni 20 protsenti Euroopa keskaegsetest mõrvadest olid seotud konfliktidega maa omanduse üle.

«Valitsused, mis määravad, kes mida omab, ning ligipääs tsiviilkohtule, mis aitab vaidlusi lahendada, teevad vägivaldas väljapääsu nägemise märksa vähem tõenäoliseks – tänapäeva ühiskonnas töötab vägivald hoopis eesmärgile vastu,» ütleb ta.

Sõdade vähenemine viib ka teisel moel vägivalda vähenemiseni. Hiljutise sõjako-

gemusega kultuurides ja ühiskondades kipuvad lapsed üles kasvama valu taluvatena ning agressiivselt reageerivatena, mis valmistab neid ette võimaluseks, et neist saavad sõdurid (väidetavalt miski, mida evolutsioon soosib) või niisama kaklejad (tõenäoliselt miski, mida ei soosi).

Meil on vägivaldne aju

Suures osas maailmast on sõjapidamine jäämas aina kaugemasse minevikku. «Kui kasvame üles nende kogemusteta, nagu on see elanike enamuse puhul tänapäeva demokraatias, võib see mõjutada, kui agressiivsed me oleme ja millised on moraalsed vaated meie valikute osas,» ütleb Wilson.

Tõendid viitavad, et inimestel võib tõepoolest olla olemas see, mida Sevilla avaldus nimetas «vägivaldseks ajuks», nagu võib evolutsioon eelistada neid, kes lähevad sõtta. Kuid evolutsioon on meid varustanud ka moraalitajuga. Moraali ja vägivalda vahelise seose keerukus võib tulevikus olla viljakas uurimismaterjal, kui seda suudetakse vaid vabastada sotsiaalsetest ja ajaloolistest teguritest, mis võivad selgelt mõjutada vägivalda tegeliku esinemise taset.

Evolutsioon ei määra me saatust, kuid selle mõistmine võib aidata hoida raskesti tajutatavat edenemist rahu suunas.



EHEDATEST PUUVILJADEST
JA MARJADEST

Marli uued mahlad.
Proovi kindlasti!



Sinu jaoks loodud värsked maitset.



Sajandi ülesanded inseneridele

TEKST: PRIIT ENNET, ERR, BOSTON – TALLINN



Selgitada välja aju töö-
himõtted, püüda kinni
süsihappegaasiheitel,
teha küberruum turvali-
seks ja puhas vesi kõikjal
kättesaadavaks – need on
mõned suured ülesanded,
mille lahendamise nimel peaksid meie
sajandi insenerid pingutama. Kirju rühm
säravaid visionääre ja lennukaid leiutajaid
koostas 14 punktist koosneva nimekirja
pärast enam kui aastapikkust mõttetööd.

Komisjon, millesse kuulusid sellised
mainekad oma ala asjatundjad nagu Ray-
mond Kurzweil, Craig Venter ja Larry
Page, tuli kokku USA Rahvusliku Teadus-
fondi algatusel ja kuulutas tulemuse välja
veebuaris Bostonis, Ameerika Teaduse
Edendamise Assotsiatsiooni (AAAS) aastakonverentsil. Kui ülesanded ka täidetud
saavad, läheb inimeste elujärg kindlasti
märgatavalt paremaks.

Lõppvalikusse jõudnud ülesanded
jaotas komisjon nelja alateemasse: jätku-
suutlikkus, tervis, turvalisus ja elurõõm.
Valikut võib muidugi kritiseerida – juttu
ei tehta näiteks ei Maad ohustavate aste-
roidide tõrjest ega kvantarvutist, kuid ko-
misjon ei seadnudki sihiks kõiki tähtsaid
ülesandeid ammendavalt kirja panna.

«Valisime välja just niisugused üles-
anded, mida meie arvates saab loovuse ja
pühendumuse korral realistlikult lahenda-
da, suuremat osa neist veel käesoleval
sajandil,» ütles komisjoni esimees, Ameerika
Ühendriikide endine kaitseminister
William Perry. «Mõni neist võib leida ja
peabki leidma lahenduse juba nii kiiresti
kui vähegi võimalik.»

Hoiduti keskendumast pelgale ennus-
tamisele ja imevidinate kirjeldamisele,
eesmärk oli selgitada välja tegevussuunad,
mis aitaksid inimkonnale ja meie planeedile
kasu ja õitsengut tuua. Konkreetseid
lahenduskäikegi ei võetud soovitada.

Komisjon ei reastanud ülesandeid ka
tähtsuse järjekorras. Rahvuslik Inse-

neriteaduste Akadeemia (The National
Academy of Engineering, NAE) pakub
kõigile soovijaile võimaluse hääletada
enda arvates kõige tähtsama ülesande
poolt. Ülesandeid kajastaval saidil saab
väljapakutud ideid ka kommenteerida.

Kui sajandi ülesannete loetelust ka
muud kasu ei ole, siis loob see vähemalt
teatava konteksti, mille taustal arutleda,
kust tulek ja kuhu minek. Mõelgem vaid,
milliseid teadus- ja tehnikasaavutusi on
inimkonnale toonud viimased sadakond
aastat: autod, lennukid ja kosmoselaevad;
laserid, antibiootikumid ja entsefalograa-
fid; raadio, televisioon ja internet.

Innovatsioonitempo üha kiireneb, rõ-
hutas raportit esitlenud pressikonverentsil
komisjoni liige Ray Kurzweil. Ta en-
nustas, et sama kiire progress, mida ole-
me näinud arvutitehnoloogias (Moore'i
seadus!), levib peagi ka muudesse vald-
kondadesse, näiteks meditsiini ja ener-
geetikasse.

«Meditsiin ongi tänapäeval infoteh-
noloogiaks saanud,» ütles ta. «Tänu
muu hulgas genoomijärjestuse uurimise
tehnoloogia ülikirele arengule on arsti-
teadus kümne aasta pärast tuhat korda
võimekam kui täna ja kahekümne aasta
pärast miljon korda võimekam.»

Infotehnoloogilise arengufaasi
jõudnud valdkondade areng muutubki
Kurzweili arvates lineaarsest eksponent-
siaalseks, üha kiirenevaks. Fossiilkütustel
põhinev energiatootmine on tema sõnul
praegu veel selgelt lineaarses staadiumis,
kuid nanotehnoloogiliste võtete kasutu-
selevõtt teeb energeetikastki infotehno-
loogia. Kuna areng üha kiireneb, muutub
Kurzweili järgi näiteks päikeseenergia
majanduslikult tasuvaks juba viie aasta
pärast!

LOE LÄHEMALT

- Sajandi ülesanded inseneridele
www.engineeringchallenges.org



1. Päikeseenergia tasuvaks



Kogu Päikesesüsteemis ei ole ühtegi võimsamat energiaallikat kui Päike ise. Kuigi meie planeedile jõuab vaid murdosa Päikese kiirgusest, on sedagi kümme tuhat korda rohkem, kui inimkond praegu majanduslikult toodab ja tarbib. Päikese tähtsus energiaallikana ongi juba tõusuteel; uudsate, odavate ja tõhusate päikesepatareide väljatöötamisega tegeldakse pingsalt kogu maailmas, ka Eestis.

Praegu suudab Päike anda vaid imepiksese osa inimese kulutatavast energiast, sellal kui naftast, söest ja maagaasist tuleb 85 protsenti. Fossiilkütused saavad varem või hiljem paratamatult lihtsalt otsa. Pikeemas plaanis on päikeseenergia ütlemlata jätkusuutlikum, pealegi ei saasta valguskiir-

gusest elektri tegemine keskkonda.

Päikeseenergia laiema omaksvõtu nimel tuleb teadlastel ja inseneridel siiski veel palju tõkkeid ületada. Odavad patareid on seni väga ebatõhusad; lahendada tuleb energia salvestamise küsimused pilviste päevade ja pikkade talvekuude tarvis. Üks võimalus kasutegurit tõsta on kasutada materjalina nanokristalle: see võib paneeli efektiivset pindala mitmekordistada. Näiteks Tallinna Tehnikaülikoolis tegeldaksegi muide just niisuguste tsinkoksiid-nanovarraste väljatöötamisega. Teoreetiliselt võiksid nanokristallid tõsta päikesepatarei kasuteguri vähemalt 60 protsendini (tänapäeval enim kasutatavatel ränipõhistel patareidel on see protsent 10–20).



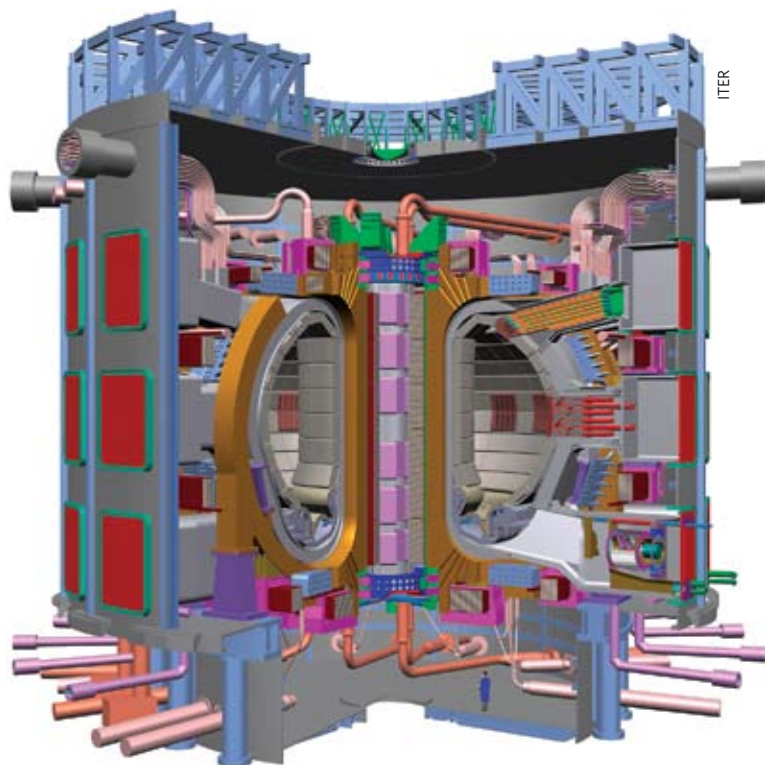
2. Tuumasünteesi kasutusele

Sinu sülearvuti patarei sisaldab tõenäoliselt liitiumi. Teoreetiliselt võiks see liitium 15 aastat kogu su majapidamist energiaga varustada. Seda loomulikult mitte patarei koostises: liitium võib ühel heal päeval leida rakendust tuumasünteesireaktorites. Tuumasüntees on muide ka päikeseenergia aluseks: just vesiniktuumaade heeliumituumaadeks kokkusurumisel vabaneb massi väikese vähenemise arvel suur kogus energiat, mis panebki Päikese särama. Samal põhimõttel plahvatab vesinikupomm.

Tulevikus loodetakse hakata vesiniktuumast (liitiumi osalusel) energiat tootma täiesti rahumeelsel eesmärgil ja kontrollitud moel. Tuumasünteesist võiks kujuneda tähtis jätkusuutlik ja keskkonnasõbralik energiaallikas. Kuid lahendada tuleb veel palju

probleeme. Vesiniktuumi on raske üksteisega kokku viia, sest positiivne elektrilaeng loob nende vahele tugeva tõukejõu. Päikesel aitavad seda «kulonilist barjääri» ületada ülikõrge rõhk ja mitmeteist miljoni kraadine temperatuur.

Maa peal on võrreldavat rõhku suudetud tekitada ainult termotuumarelvades, aga õnneks osatakse meil temperatuuri tõsta märksa kõrgemale kui Päikese südames. Tuumasünteesienergeetika praktilist võimalikkust on praegu demonstreeritud vaid väikeses mastaabis ja lühiajaliste impulssidena. Lõuna-Prantsusmaale Cadarache'i on rahvusvahelises koostöös nüüd kavatsus rajada suur katsereaktor ITER (joonisel), võimsusega 500 megavatti. Ehitus algab tuleval aastal.



3. Süsihappegaasi lõksu

Tööstusrevolutsioonist peale on süsihappegaasi hulk atmosfääris aina kasvanud ja kasv kiireneb üha. Süsinikdioksiid toimib kasvuhoonegaasina ega lase Maale jõudnud päikeseenergial tagasi kosmosesse hajuda. Kardetakse, et just see võib olla kliimasoojenemise üks põhjus. Lugu polekski ehk nii hull, kui muutused piirduksid vaid soojenemisega, ent ka merepind ähvardab tõusta ja tormid sagedeneda. Kui tööstuses ja transpordis tekkivat süsihappegaasi õnnestuks aga kuidagi kinni püüda, maasse matta või merre uputada?

Juba praegu on süsihappegaasi keemilised kogumisvõtted tööstuses kasutusel, näiteks gaseeritud karastusjookide tootmises. Sama lähenemist võiks rakendada ka soojuselektrijaamades, kus lihtlabased korstnad saab asendada absorptsioonitornidega. Kätte saadud süsihappegaasi võiks talletada näiteks vanadesse nafta- või gaasimaardlatesse.

Väga hea, kuid neist reservuaaridest siiski ei piisa. Võib-olla saab süsinikku mahutada poorsetesse settekivimeis, mis lasuvad enam kui 800 meetri sügavuses, kus kõrge rõhk hoiaks süsinikdioksiidi kenasti tihedas olekus? Jah, kindlasti, kuid närima jääb kahtlus, et aastasadade või -tuhandete jooksul hakkab CO₂ ka sealt välja immitsema.

Nii on tulnud mõttele ladustada fossiilkütuste põlemisjäätis lausa merepõhjaalustesse settekivimeis, kus rõhk veel kõrgem. Selge on, et mis tahes lahendus nõuab inseneridel kõva mõtetingutust.



D/SCANPIX



POSTIMEES/SCANPIX



4. Tervise- info liikuma

Infojastu on imbinud kõigisse inimelu valdkondadesse, ja meditsiinis ning tervishoius on õiget ja täpset infot eluliselt vaja. Süstemaatiliselt kogutud ja töödeldud ning õigel moel rakendatud terviseinfo tõstab arstiabi kvaliteeti.

Terviseinfo on väga lai mõiste, see ulatub üksiknimeste haiguslugudest kuni riigiasutuste ja rahvusvaheliste tervishoiuorganisatsioonide vallatava teabeni haiguspuhangute kohta. Kõikide kohalike, riiklike ja üleilmsete terviseinfovõrgustike omavahelisest asjatundlikust lõimimisest tõuseks kindlasti veelgi suurem tulu.

Isikliku terviseinfo operatiivse seire ja kogumise alal on üheks teerajajaks olnud Eestis välja töötatud telemeditsiinisüsteem doc@HOME, milles kaasaskantav seade kogub andmeid patsiendi terviseseisundi kohta ja edastab need arstile. Eks meie elektrooniliste haiguslugudegi programm näitab kätte sajandi arengusuundi: terviseandmete talletamine ja töötlemine läheb üha tõhusamaks.

Kuid selleks, et niisuguseid infosüsteeme tõeliselt ladasalt tööle panna, ületada eri vormingute kasutusest tulenevad ühildumistõkked, säilitada andmete konfidentsiaalsust ja ära hoida kuritarvitusi, on muu hulgas vaja ka vahedat insenerimõtet.

5. Linnade infrastruktuur korda



Koledad ehitised, umbne liiklus ja raskesti määratletav inimsusevajak häirivad paljusid tallinlasigi, ent tõelistes suurlinnades võivad sedalaadi mured võtta veelgi hirmuäratavamad mõõtmed. Sellistel puhkudel võib julgelt rääkida infrastruktuuri puudujääkidest. Infrastruktuuri all mõistame asumi toimimist alal hoidvate ja hõlbustavate süsteemide kogumit, mille moodustavad muu hulgas tänavad ja raudteed, elektriliinid ja veevarustus, telefoni- ja andmesidevõrgud.

Need on tsivilisatsiooni alusstruktuurid, mille moderniseerimisest saab üks 21. sajandi inseneride hiigeltöid. Eriti keerukad on infrastruktuuriküsimused 10 miljoni ja enama elanikuga megalinnades. Lahendused peaksid olema keskkonnasõbralikud ja energiasäästlikud, sest kuigi linnad võtavad enda alla tühise osa planeedi pinnast, tarbivad ja saastavad nad proportsioonitult palju.

Inseneridel tuleks hoolitseda ka rajatiste hea väljanägemise eest, sest seegi mõjutab inimeste elukvaliteeti. Hooned, sillad ja viaduktid loovad üheskoos linna üldilme, mis avaldab toimet ka elanike ja külaliste psüühikale, ning viimasel ajal ongi seda arusaama üha enam tunnustatud. Suur väljakutse on luua hästi lõimitud transpordisüsteeme, mis lubaksid nii individuaal- kui ka ühissõidukeil, jalgrattureil ja jalakäijail sujuvalt ning nobedalt A-st B-sse jõuda, unustamata ka vanureid ja vaegureid. Paljudes maailma linnades ongi uuenduslikud infrastruktuuri-elemendid juba kasutusel, Tallinnas näiteks ID-pilet ja m-parkimine.



6. Tuumaterror võimatuks



9/11 oli lapsemäng selle kõrval, mis võiks juhtuda, kui terroristid saaksid enda valdusse ja laseksid käiku tuumarelva. Tuumarelva leiuutamist möödunud aastakümnete jooksul on selle loomise oskusteabe omandanud üsna mitu riiki, tänapäeval aga on pommi ehitusjuhised juba kõigile tösihuvilistele päris kergesti leitavad; relvaloomeks vajalikke materjale toodetakse ka tuumaelektrijaamades.

Tuumaohutus on seega üks 21. sajandi tõsisemaid teemasid. Inseneridelt oodatakse abi kõrgrikastatud uraani, plutooniumi ja muude ohtlike materjalide üle arvepidamisel: kus neid toodetakse, kuidas nad liiguvad. Välja tuleb töötada usaldusväärsed meetodid nende materjalide tuvastamiseks, sealhulgas kaugtuvastamiseks, ja ohtlike tuumaseadeldiste neutraliseerimiseks.

Kui tuumaplahvatus siiski toimub, peavad võimud olema valmis katastroofile reageerima: elusid päästma, saastet koristama, avalikkust informeerima, süüdlased kindlaks tegema ja kätte saama.

7. Ravimid mõjusamaks



Ammu on teada, et inimeste vastuvõtlikkus haigusetekitajate ja ravimite suhtes on isikuti väga erinev. Ometi on seda teadmist seni meditsiinipraktikas liiga vähe arvestatud õnnestunud. Inimese rakutuumades on üle 20 000 geeni, mis määravad, milliseid valgumolekule rakud toodavad.

Üldjoontes on kõik kolm miljardit geeniramatu «kirjatähte» kõigil inimestel ühesugused, kuid umbes protsendi ulatuses võivad meie DNAd üksteisest erineda. Siit need isikupärad tulenevadki. Kui arstid patsiendi geenijärjestuse eripärasid teaksid ning arvestada oskaksid, oleks inimeste tervis palju parem.

Sellise «personaalmetsiini» väljaarendamiseks aitab loodetavasti kaasa Eesti geenivaramu uuesti hoo sisse saanud töö, nagu

ka samasihilised ettevõtmised üle maailma. Inseneriteaduselt oodatakse paremaid ja kiiremaid vahendeid

patsiendi geeniprofiili määramiseks ja kogutava massiivse andmehulga käitlemiseks. Tarvis on ka odavaid ja käbedaid diagnostikaseadeldisi – sensoreid ja geenikiipe –, mis tuvastaksid ka väga väikesi ainesisaldusi näiteks veres.

Arendada tuleks inimeste isikupära arvesse võtvate ravimite väljatöötamist, leida võimalusi nende ravimite täpseks kohaletoimetamiseks organismi haiguskohtadesse, töötada välja biomaterjale, mille najal kudesid taastada ja parandada. See kõik võimaldab haigusi varem avastada ja raviks katse-eksituse faasi vältida, lõppkokkuvõttes ehk isegi ravikulusid kokku hoida.



AP/SCANPIX



8. Õppimine isikupäraseks

Iga inimene õpib natuke isemoodi. Samamoodi nagu personaalne meditsiin arvestab patsientide erinevusega, nõnda tuleks isiksusekeskselt läheneda ka teadmiste edasiandmisele. On ammu tähele pandud, et inimestel on erisugused õppimisstiilid: kes eelistab uut materjali kuulata, kes lugeda, kes omandab õpitavat mehaanilise läbikirjutamise toel. Neid eripärasid on rohkem või vähem, edukamalt või edutumalt arvesse võetud senigi, aga tehnika areng pakub enneolematuid võimalusi.

Õpetuse andmist võib edaspidi palju täpsemini isiksusetüübi peensuste järgi kujundada. Juba praegu on püütud õppematerjali esitamisel kasutusele võtta internetist tuttavaid soovitus-algoritme (neid, mille abil Google'i otsimootor pakub mõnikord täpsustavaid otsingufraase («Did you mean: ...») või Amazoni pood soovitab lisalugemist). Nii saaks õppetööd õpilase huvid ja võimetega paremasse kooskõlla viia.

Sedamööda, kuidas neuroteaduse edusammud, sealhulgas aju sürdvälme*, edendavad närvitalitluse mõistmist, võib individuaalset lähenemist üha rafineerida. Inimaju

on väga keerukas ja inimeste eelistused väga mitmesugused, nii et tuleviku tarkvarainseneridele jagub õpivõistluste loomisel küllaga. Töenäoliselt saajandi lõpuks veel nii nagu «Matrixi» filmis, naitu õppis helikopterit oskusteavet laadides, aga tundu sellirium siis pöörane



9. Aju töö selgeks



Tehismõistuse loomise kallal on mõned säravamad looduslikud mõistused ponnistanud aastakümneid. Edu on, aga loodetust vähem. Masinad võivad ülihästi hakkama saada mõnes kitsas valdkonnas, näiteks malemängus (kus Deep Blue matistas Garri Kasparovi). Üldotstarbeline tehismõistus ent on jäänud sinilinnuna tabamatuks.

Probleem võib osalt olla selles, et tehisaaju tegijad ei tunne ega arvesta piisavalt pärisaju tööpõhimõtteid. Nad on ses mõttes nagu omaaegsed aeronautikapioneerid, kes konstrueerisid lennukeid, võtmata eeskju lindudelt. Tööstusspionaažis ja arvutihakerluses püütakse mõnikord seadme või programmi toimimisprintsipi välja nuputada selle struktuuri ja käitumist analüüsid. See on justkui konstrueerimise pöördprotsess, kus tavapärasele inseneritegevusele on antud tagurpidikäik (inglise keeles *reverse engineering*, eesti keelde sobiks ehk neologism sürdvälme*).

Inseneriteaduse saajandiülesannete komisjon soovib sama meetodit inimajule rakendada. Juba praegu tuvastavad ajutegevust jälgendavad algoritmid inimkõnet ja tõlgendavad visuaalset infot. Aju sürdvälmides edendatakse lisaks informaatikateadusele kindlasti ka neurobioloogiat ennast. Ehk õpitakse siis närvirakuvõrgustikku elektroonilisi täendusi lõimima, mis taastavad tuhmunud mälu, teevad pimedad nägijaks ja aitavad vigased jalule.

* *sürd- - protsessi pöördkulgemist (vastassuunalist kulgemist) väljendav tehistüvi liitsõnades (Huno Rätsep) välme, välming <- välmima - välja mõtlema (Johannes Aavik)*

10. Puhas vesi kätte



Veepuudust on raske mõista neil, kel värskendav sõõm seda lõhnatut-maitsetut enamasti vaid kraani või korgi keeramise kaugusel. Kuid paljus maailma paigus on puhta joogivee hankimine elutähtis mure. Puhta vee puudusse sureb maailmas rohkem inimesi kui sõjahaavadesse. Ühel inimesel kuuest jääb joogivettiki vajaka, kahele kuuest ei jagu piisavalt silmapesuvett. Mõnel maal vaevab puhta vee kitsikus koos sellest tingitud tervisehäädadega lausa pooli inimesi.

Asi pole selles, et vett oleks maailmas liiga vähe. Palju vett on paljude inimeste jaoks lihtsalt n-õ vales kohas. Mõnel pool on vesi küll olemas, kuid liiga must või reostunud. Vee järele janunevad lisaks kodumajapidamistele ka põllundus ja tööstus, mis vajavad seda suuremalgi hulgal. Merilõviõsa maailma veevarudest loksab ookeanides, see vesi ei kõlba enamasti magestamata kasutada.

Looduslikult mage on kolm protsenti vett, suurem jagu sellest on võtnud jää või lume kujul. Põhjavesi võib liigse tarbimismahu korral paikkonniti otsa lõppeda. Mida teha? Saudi Araabias ja Iisraelis ongi juba hakatud ookeanivett magestama. See on praeguse tehnikaga kalliskas ettevõtmine ja käib vaesematele maadele üle jõu. Üks võimalikke uudislahendusi on nano-osmoos, soola väljafiltrimine väikeste süsiniktorude abil.

Leiutamisel on tõhusamad reoveekäitluse meetodid, pärast mida võiks puhastusjäämast väljuva vee suunata näiteks põldu niisutamaks. Puhastustöös võib taas kasu olla nanotehnoloogiast. Alati on abiks vee kokkuhoid, mida leidlik insenerimõte oskab kindlasti edendada.



11. Teadus varustatuks

Teadlased ei saa ilma insenerideta kuidagi hakkama. Suurejoonelised eksperimendid ja uurimiskspeditsioonid nõuavad ikka ka inseneride osalust: loodusest uute teadmis-ammutamiseks on vaja üha keerukamaid seadeldisi. Bioloogidel ja meditsiiniteadlastel on pidevalt vaja järjest paremaid kuvamisvõtteid, mis annaksid pildi organismis toimuvast. Rakkudes kulgevate biokeemiliste protsesside uurimiseks läheb tarvis uusi tehnilisi lahendusi. Füüsikud vajavad maailma fundamentaalse ehituse teada- saamiseks ülikeerukat aparatuuri, mis peab toetuma inseneriteaduslikule vundamendile: Higgsi bosonit ja gravitatsioonilainet palja käega ei püüa ja palja silmaga ei näe.

Ka kosmoseuuringutel on tehnika edenedmine määravalt tähtis, väljendugu see siis uutest teleskoopides või kosmoselaevades. Inimkonna teadmistesfääri avardamine, maailma- ja enesemõistmise arendamine ongi siis ka 21. sajandil üks inseneride tähtsamaid töid.

12. Virtuaalsus realistlikuks

Virtuaalne reaalsus, näivtegelikkus on tehniliste vahenditega loodud illusoorne keskkond, mis tundub justkui päris. Istud rahulikult kodus, paned endale VR-seadmed külge ja kandud näivtegelikult Lhasasse, Pekingi olümpiamängudele, kollasesse allveelaeva, Enceladusele või juura-ajastusse. Mida parem tehnika, seda reaalsem virtuaalsus näib.

Tõeline virtuaalreaalsus püüab ka puute- ja liikumisaistinguid simuleerida ja tekitabki üsna usutava elamuse. Inimestel, kes seisavad virtuaalreaalse kuristikuga serval, tõuseb ka tegelikult vererõhk ning ilmneb tugev vastumeelsus üle serva astumise suhtes. Ka virtuaalsetele tegelaskujudel reageerivad inimesed realistlikult, kuigi saavad ise aru, et see pole ratsionaalne.

Seetõttu võib virtuaalsest reaalsusest vägagi praktilist kasu olla, näiteks liialdatud kõrgusekartusest ja muudest foobiast üle saamisel. Aga võib ka näiteks päästetöötajaid, sõdureid või kirurge välja õpetada. Nii et asi on väärt edendamist. Arendada võiks pildi ja heli realistlikkust, aga veel enam arvutitehnikat ja algoritme, mis aitaksid

süsteemil kasutaja käitumisele reaalses maailmas reageerida ning suudaksid genereerida näiteks usutavalt käituvaid virtuaalinimesi, kellega kasutaja võiks suhelda.



AFP/SCANPIX



14. Lämmastiku ringkäik kontrolli alla

Muutused lämmastikutsüklis ei ärata kaugeitki sama suurt tähelepanu kui üleilmne kliimasoojenemine, ometi võib inimtegevuse mõju lämmastiku looduslikule ringkäigule seada inseneride ette sama tähtsaid ülesandeid kui fossiilkütuste energia tarbeks põletamine. Õhus, mullas ja vees sisalduvat lämmastikku tarvitavad taimed toiduks, aga alles pärast seda, kui lämmastikku siduvad bakterid on molekulaarsest lämmastikust teinud taimedele vastuvõetavad ühendid.

Lämmastikku läheb taimel tarvis aminohapete ja valkude ning nukleotiidide ja DNA valmistamisel. Elutegevuse käigus jääb lämmastikku ka üle ning see suundub keskkonda tagasi. Ringkäik toimis üsna hästi, kuni inimene hakkas mulda lämmastikväetisi lisama, laialdasemalt kaunvilju kasvatama (nende juurtele koguneb rohkesti lämmastikusidujaid) ja fossiilkütuseid põletama (kuuma käes ühineb õhulämmastik oksiidideks).

Inimtegevuse tulemusel tekib molekulaarsest lämmastikust taimedele «süüa» sündivaid ühendeid nüüdsel ajal kaks korda tempokamalt kui enne tööstusrevolutsiooni. Tagajärjena hoogustub kasvuhooenähtus, hõreneb osoonikiht, tiheneb sudu, sajab happevihma ja reostub joogivesi. Nüüd tulekski mõelda, kuidas ilma toidupuudust tekitamata keskkonna allakäiku pidurdada. Ehk õnnestuks leida näiteks võimalusi, kuidas aidata loodusel lämmastikühenditest jälle N_2 molekuliteha, või siis uurida, kuidas võimalikult suur osa põldudele heidetud lämmastikväetisest kasvatatavatesse taimedesse jõuaks.

13. Küberturve tõhusaks

Pronkspoisi teisaldamisele järgnenud küberrünnakud aitasid maailmal teadvustada, et võrguohud ei varitse üksnes üksikuid hooletoitud arvutikasutajaid, vaid võivad rivist välja lüüa ka suuremaid ja tähtsamaid infosüsteeme. Süsteeme, mida veel läinud aastasaja lõpuni polnud olemaski, kuid millele nüüd toetuvad tugevalt nii meedia, pangandus kui ka riigivõim. Selle nimel, et küberruum kõigile külastajatele võimalikult turvaline oleks, tuleb meie sajandil insenerimõtet pingutada.

Kuidas kaitsta võrgus liikuva teabe puutumatust ja terviklikkust, kuidas ära hoida identiteedivargusi, kuidas tagada ühiskonnaelu tõrgeteta kulgu? Ohtude eest on pütud varjuda nn tule müüride taha, mis



ei taga ohutust, sest igast tule müürist pääseb kuidagi moodi üle või mööda. Ja nagu nüüd ka paljud tavakasutajad teavad, halvab piisavalt tugev DoS-rünnak (*denial of service attack*, teenusetökestusrünne) kergesti ka müüritaguse serveri, mis tiheda päringutulvaga toime ei tule.

Probleemid on ilmselged, lahendused mitte nii väga. Võib-olla oleks kasu turvalisuse lisamisest juba tarkvara loomisel, isegi programmeerimiskeelte tasemel, nii et kaitsestruktuure saaks tarkvarasse juba eos sisse ehitada. Võib-olla tuleks kohendada võrguliikluse protokolle, nii et infopakettide päritolu poleks enam nii lihtne varjata kui praegu. Aga võib-olla tuleks olemasolevaidki turvavahendeid kasutajasõbralikumaks kujundada, et neid rakendaksid needki, kes keerulistest seadistustega jännata ei viitsi.

valvavad kohtvõrgu väravas ja tõrjuvad suu- rest metsikust internetist tulevaid ründeid. Eksperdid aga teavad, et see lähenemine



PERSOON **PRIIT KOGERMAN**





Selge siht silme ees: seljatada vägev vähk

Ülikooli minnes oli tal kindel plaan saada linnu-uurijaks. Kas see on põhjus, miks tema viimaste aastate töös on oluline roll kanamunadel? Neid võib kuluda tuhat tükki aastas.

TEKST: VILLU PÄÄRT, WWW.NOVAATOR.EE FOTOD: EGERT KAMENIK

Tallinna Tehnikaülikooli kliinilise meditsiini instituudi onkoloogiaprofessor Priit Kogermanist (40) linnuteadlast siiski ei saanud. Ülikooli ajal huvid muutusid ning ta keskendus molekulaarbioloogiale.

Praegu on tema juhtimisel töös uus vähivim, mis kannab hetkel koodnime SB 101 – see on veel lootusrikka ravimikandidaadi staatuses, sest ravimi eelkliinilised katsetused on lõppemas. Inimeste peal ravimit veel katsetatud ei ole.

«Käivad partneriotsingud, et alustada kliinilisi katseid,» ütleb Kogerman. Ravimi arendaja, Eesti mõistes üsna suur, kuid maailmas siiski väike biotehnoloogiafirma Celecure ei suudaks nii suurt tükki üksi ette võtta. «Läbirääkimised on käimas suurte farmaatsiafirmadega.»

Mida nad ütlevad?

Kogerman jääb tagasihoidlikuks: «Huvi on päris suur, aga on hinnatud, et natuke on veel vaja katseid juurde teha, et nad oleksid veendunud, et tegu on väga hea asjaga, mis tõesti töötab.»

Kuivale jäetud vähk

Ravimi autorite hulgas on lisaks Kogermanile veel TTÜ doktorant Taavi Päll ja Rootsi Karolinska instituudi professor Staffan Strömblad. Töö selle kallal on käinud ligi viis aastat.

Kuid ikkagi, milleks need tuhandet kanamunad?

Muna on mudel, mille peal vähivimit on aastaid testitud. Kui munas hakkavad tekkima tulevase tibu alged, ilmuvad loomemembraanile veresooned.

CV

Priit Kogerman

- Sündinud 13. mail 1967 Tallinnas.
- 1992 Tartu Ülikool – bioloogia/biokeemia cum laude
- 1997 Case Western Reserve University (USA) – PhD (molekulaarbioloogia)
- Töötanud Helsingi Ülikoolis, Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituudis, Rootsis Karolinska Instituudis.
- Praegu Tallinna Tehnikaülikooli professor
- Abielus, poeg ja tütar

Uudse ravimi sihtmärk on just veresooned. SB 101 ei suru alla mitte vähirakkude kasvu, vaid pärsib veresoonevõrgu kasvu ja arengut.

Vähkkasvaja kasvatab muuhulgas endale ka veresooneid, mis toovad verega kohale kasvamiseks vajaliku hapniku ja toitained. Veresoonte arengule, angiogeneesile pandud pidur jätab aga kasvaja «kuivale».

Kogermani sõnul on just selline sihtmärk vägagi perspektiivikas. Täiskasvanud inimese organismis uusi veresooni ei teki, erandiks olukord, kus tuleb parandada haavu, samuti tekivad uued veresooned naistel raseduse ajal. Muidu on täiskasvanu veresooned stabiilsed. Seega ei ole veresoonte arengut pärssival ravimil erilisi kõrvalnähte.

Toiduta jäänud vähk istub nagu porgand põua käes. Kasvamise pole toitainete puuduse tõttu võimalik, samas ei tähenda toitainepuudus, et vähk end kohe kokku pakiks ja üldse olemast lakkaks.

Siit edasi on Kogermani sõnul võima-



lik ravimit kombineerida näiteks keemiaraviga – vähi kasv on seisma pandud, keemiaravi teeb kasvajakudedele lõpu. Samas on võimalik, et inimene elab toidupuudusse jäetud kasvajaga lihtsalt rahulikult edasi, kui see ei tekita talle mingeid komplikatsioone.

Imerohtu ei tasu loota

«Vähikirurgide tööd ei kavatse me ära võtta. Vähk levib üle keha ning kõiki metastase ei suuda kirurgid eemaldada,» selgitab Kogerman.

Vähiravimite otsingud on maailma ravimarenduses üks peamisi valdkondi. Ka kasvajate veresoonte arengu pärssimise

teel püüavad vähist jagu saada mitmed arendajad. Üks veresoonte kasvu pidurdav ravim, avastiin, sai USA toidu- ja raviameti heakskiidu juba 2004. aastal.

Erinevalt avastiinist, mis toimib vaid ühele veresoonte arengut mõjutavale kasvufaktorile, on eestlaste SB 101 näidanud mõju mitmele kasvufaktorile.

Miks ikkagi tuleb turule nii vähe uusi ja tõhusaid vähiravimeid?

«Niisugust ravimit, mis kõiki vähiliike raviks, ei saa olema. Vähhkasvajad on nii erinevad ning põhjused, miks vähk vohama hakkab, on väga erinevad,» ütleb Kogerman. «Iga kasvaja on unikaalne, seal on teatud ühisjooned, kuid vähi teke on

Toiduta jäänud vähk istub nagu porgand põua käes. Kasvamine pole toitainete puuduse tõttu võimalik, samas ei tähenda see, et vähk lakkaks olemast.



ROHI: Kogermani juhtimisel välja töötatav vähiravim on kõigi hinnangute kohaselt lootustandev, ent enne lõplikke katsetusi ei julge keegi hõiskama hakata.

Kuigi siit võiks paista suur edulugu ning farmaatsiaäris teenitud miljardid, pole tänapäeva ravimitööstuses midagi kindlat. Isegi kliiniliste katsete lõppjärgus on selgunud, et väga perspektiivikaks peetud ravimikandidaat teeb patsientidele kasu asemel hoopis kahju.

«Enne, kui ravimiamet pole andnud luba selle kasutamiseks, pole midagi kindlat. Palju ravimeid jääb turule jõudmata toppama,» ütleb Kogerman.

Celecure tuumikinvestor on Rainer Nõlvak, lisaks on omanikud ka kõik ravimi arendamisega tegelevad teadlased, Kogerman sealhulgas. Aasta tagasi lisandus omanikeringi Skype'i leiutajate investeerimisfond Ambient Sound Investment, panustades firmasse 25 miljonit. Hetkel on Celecure siiski firma, mis põletab raha ega teeni veel midagi. Kui samade omanike biotehnoloogiafirma InBio (antikehad, laboritarvikud) ei toodaks kasumit, poleks ravimiarendust võimalik rahastada.

Uued sihid

Maailma elanikkond vananeb. Kui inimele pole noorest peast surnud ära mõnel muul põhjusel, siis aina suurema tõenäosusega on tema surmahaigus vähk.

Seetõttu pole SB 101 ainus suund, kust Kogerman püüab vähiravimit leida. Lisaks töötab Celecure Kogermani juhtimisel antikehade kallal, mis tunnevad ära kindla valgumolekuli ning suudavad minna raku sisse.

Kuidas nad just vähirakud ära tunnevad?

«Hea küsimus. Hetkel ongi küsimuseks see, kuhu nad lähevad. Praegu nad lähevadki kõigisse rakkudesse, kuid on võimalik lisada mingi tunnus, mille abil antikehad õige raku ära tunnevad.»

Miks Kogerman Eesti tolmu jalgelt ei pühi. Valdikond on nii perspektiivikas, ilmselt saaks välismaal sama asja palju edukamalt ajada? «Ma viibisin päris pikka aega USAs. Eestis on lihtsalt tore. Kui

siin on võimalik tööd teha, siis miks mitte töötada siin. Pealegi tahab mu pere siin olla.»

Ometi on Eestis rahakott õhem ning uute projektide algatamine seetõttu keerulisem. Kuigi Eestis armastatakse rääkida teaduspõhisest majandusest, on tulemused visad tulema.

Kahe korruse vahel

«Eesti on väike ja vaene riik, võimalused on võrreldes Ameerikaga rapid,» ütleb ta. «Spetsialiste on vähe. Rahvusvaheline konkurents on karm, kõik riigid üritavad teaduspõhise majandusega edu saavutada. Tuleb üritada. Ma olen endiselt optimistlik.»

Tema töö on jagatud TTÜ loodusteaduste maja kahe korruse vahel. Teisel korrusel on onkoloogia õppetool. Korrus allpool Celecure ja vähiuuringute tehnoloogia arenduskeskus. Põhitöö on õppetoolis, paar korda kuus laskub ta alakorrusele nõu andma.

Teadustöös on ta enda sõnul uuel tasemel tagasi oma vana teema juures. Ameerikas uuris ta doktoritöö tarbeks vähi metastaase – põhjusi, miks kasvaja teatud hetkel kandub üle keha laiali, hakkab vohama. Jällegi on töö eesmärgiks leida ravimikandidaate, mis suudaksid metastaaside moodustumist alla suruda.

Mis on need isikuomadused, mida on vaja teadlasele, et olla omal alal edukas?

«Peab olema heas mõttes lapselikult, uudishimu, tuleb suuta vaimustuda uutest asjadest. Lisaks jäärpäisust ja püsivust. Uued avastused on harvad, sest enamasti ei osutu mõtted õigeks. Tuleb leida jõudu, et harvade õnnestumiste pealt suuta edasi minna.»

Mis puutub linnuteadusse, siis linde käib ta endiselt vaatlemas. Võtab 10aastase tütre kaasa, vahel teeb pilte. Kui kõik linnunimed meelde ei tule, siis vaatab raamatust järele. 17aastane poeg on neist käikudest juba välja kasvanud.

väga keeruline protsess. Normaalsed keharakus toimuvad teatud muutused ning rakk hakkab piiramatult vohama. Erinevate kasvajate puhul ei ole aga muutused samad, vaid alati natuke erinevad.»

«Teiseks: kui geneetilised muutused on tekkinud, siis toimuvad mutatsioonid pidevalt edasi. Vähhkasvajad hakatakse keemiaraviga ravima, kuid vähirakud omandavad kiiresti uued omadused ning teatud aja pärast ravi enam ei mõju. «Seetõttu on meie strateegia, et märklaauks pole mitte vähirakud, vaid normaalsed veresoonearakud, mis pole suutlised muutuma, perspektiivne. Ma ütlesin, et see on maailmatasemel idee.»



Kalakajaka saatuslik kohtumine pistrikuga

FOTOD: CHRISTINE RAASCHOU-NIELSEN

Taani loodusfotograaf Christine Raaschou-Nielsen plaanis teha mõned tavalised kajakapildid, sattus aga tunnistajaks looduse julmale vaatamängule.

Christine märkas keset põldu saakloomu söövat pistrikku, peatas auto ning seadis fotoaparatuuri üles, arvates, et kajakas on juba surnud. Ent visa lind polnud kaugegtki surnud, vaid võitles oma elu eest tervelt pool tundi. Pistrik ründas kajaka kaela, nokkides sellelt ükshaaval sulgi. Võitlus elu ja surma peale oli nii metsik, et fotograafil tõusis kananahk ihule.

«Järsku lendas pistrik minema ning nähtavale ilmus hiireviu. Arvasin, et too võtab saagi üle, ent hiireviu lendas hoopis lähedalasuvale hekile. Siis taipasin, et kajakas on veel elus. Ta tõusis püsti ja hakkas sündmuspaigalt minema taaruma, neelates ja läbi raskuste hingates,» meenutab Christine.

«Olin üsna segaduses. Mõtlesin, kas peaksin linnu piinad noaga lõpetama või laskma loodusel omasoodu toimida. Otsustasin mitte sekkuda, teades, et selliseid asju juhtub looduses iga päev, me lihtsalt ei näe neid tavaliselt.»

Rabapistrikku peetakse maailma üheks kiireimaks röövlinnuks. Enamasti haarab ta saakloomal kaelast ning tapab selle juba õhus.







Mis saab prügist?

Tänaseks oleme juba paar kuud hoogsalt prügi sorteerinud – ikka biolagunevad jäätmed ühte kasti, pakendid teise, klaas klaasikonteinerisse. Ometi ei ole just paljudel täit arusaamist, miks me kõike seda teeme ja mis sest hoolikalt sorteeritud rämpsust edasi saab. Tarkade Klubi üritab selgust tuua.

TEKST: ANDERO KAHA



OLMEJÄÄTMETEST SAAVAD GAAS, ELEKTER JA SOOJUS

Nii ootamatu, kui see ka ei ole, leidub Tallinna servas kaks elamukvartalit, üks koguni koos kenakese ujulaga, mis võlgnevad oma toa- ja veesooja prügimäele. Osa prügila biogaasist toodetavast elektrist jõuab vooluvõrgu kaudu igaüheni meist.

Justkui virvatulukestena säravad lõkkesed hämarduva Pääsküla raba servas – lõkkesed, milles needsamused kaablitelt varjestust sulatavad. Nõgiste nägudega joodikud ja «prügimäe kaunitarid». Ikka-gi 21. sajandi neljas aasta. Omaalgatuslik, kuid ülimalt täpse hierarhiaga turumajanduslik jäätmete taaskasutamise süsteem on end ise juurutanud. Kuupalga eest saavad kõvemad prügikaevajad korraliku auto.

Pääsküla prügila on aga nüüd, pisut vähem kui viis aastat pärast lõplikku sulgemist, hoopis mõnekümne meetri kõrgune muruga kaetud kungas, mille niitmiseks suviti eriline niiduk kohale tuuakse. Kui niitjad on lõpuks kõik selle üle käia jõudnud, selgub alati tõsiasi, et teises otsas on taas rohi kõrgeks kasvanud. Eks ole siin oma osa ka mõnevõrra rammusal endise prügimäe pinnasel.

Bakterid toodavad gaasi

Hallides konteinermajakestes mäe nõlvadel ja ka nõlvade sisemuses teeb oma tööd biogaasi kogumise süsteem. Vedelikupumbad pumpavad ringi bakteririkast vett, metaanipumbad imevad mäe sisemusest metaani ja saavad selle põletist mööda kahte katlamajja, kus biogaasist sooja ning elektrit toodetakse. Erilise hoolega hoiavad mehitamata gaasijaama elulistel andmetel pillku peal arvutid, millele saavad jaama hooldajad ligi modemi kaudu. Ei puudu ka valvekaamerad, mis soovimatuid võõrad eemal hoiavad. Kogumissüsteem töötab suure hoole ja armastusega.

Õigemini ei tööta siin mitte kogumissüsteem – tegelikeks töötegijateks on hoopis bakterid, kes leiavad aastate jookul Pääsküla raba serva ladestatud prügi hulgast lagundamist vääriva ja muudavad selle gaasiks, millega saavad köetud nii Nõmme ujula, seda ümbritsev kvartal kui teine, teiselpool prügimäge asuv majadekompleks.

Gaas liigub ühte kombijaama 975meetrise trassi kaudu, teise 750 meetri pikkust toru pidi. Surve trassis on 500 millibaari. Ajal, mil katlamaju ei kõeta, põletatakse gaas mäele üles seatud gaaspõletis.

Teoorias saab sellest biogaasist toodetud elektrienergiast osa igaüks meist. Alternatiivse elektri tootmise, muidugi, maksab iga tarbija elektriarvele lisatud taastuva energia kasutamise lisatasu näol ka kinni.

Mullu toodeti kahes kombijaamas kokku sooja 9000 megavatt-tundi ja elektrienergiat üle 12 000 megavatt-tunni (Narva elektrijaamade võimsuse katmiseks



KOMBIJAAM: Sellest Pääsküla biogaasiga köetavast kombijaamast saab sooja terve kvartal, elektrit aga igaüks.

oleks vaja üle 800 sellise jaama). Muide, biogaasi tootmiseks vajalikke seadmeid hoitakse Pääskülas töös Eesti Energiast sisseostetava energia najal, kuna see on odavam kui Pääskülast energiafirmale müüdiv vool.

Pärast 2005. aastat, mil prügila kaeti, ei liigu läbi künka enam nii palju vett kui varem. Kuna ka biogaasi tootmiseks hädavajalik veesüsteem ei ole päris õnnestunud, tekib gaasi praegu mõnevõrra vähem ja alati ei jätku gaasi mõlema kombijaama täies mahus käigus hoidmiseks.

Jõelähtme gaas kütab ilma

Ka Jõelähtme töötav prügila ei meenuta kuigivõrd kunagist Pääsküla. Kõik «geoloogid» on kaugele traataia taha peletatud – kui ehk prügi kohal tiirutavad kajakad välja arvata.

Iga mõne minuti tagant kostab kõlareist kajaka hädakisa, mis peaks tõelised «liigikaaslased» minema hirmutama. Ent ei lähe nad kuhugi – prügila töötajad kurdavad, et igasugu lindude peletamise seadmed töötavad enamasti vaid mõne nädala. Jah. Ega linnud lollid pole. Ainus, mis kajakaid mõnikord taltsutab, on parves nende poole kihutava vareste armee.

Nagu aastate eest suletud Pääsküla prügilas tekib metaani ka Jõelähtmel. Siin on biogaas eelkõige aine, mis vaja prügimäelt ohtude vältimiseks kokku koguda. Praegu põletatakse kogu gaas põletis ja sellega n-õ köetakse ilma, kuid tulevikuks on ette nähtud üks kahest stsenaariumist: kas ehitada kohapeale kombijaam, hakata seal ümbruskonda kolivale tööstusele soojust tootma ja energiasüsteemi elektrienergiat müüma; või vedada toru läbi kõva paepinnase Iru soojuselektrijaama, kus lähiajal hakatakse põletama sorteerimata olmeprügi ning asutakse sellest tootma tallinlaste toasooja ja elektrit. Iru jaamast jõuab toasooja nii Lasnamäe kui kesklinna tarbijateni.

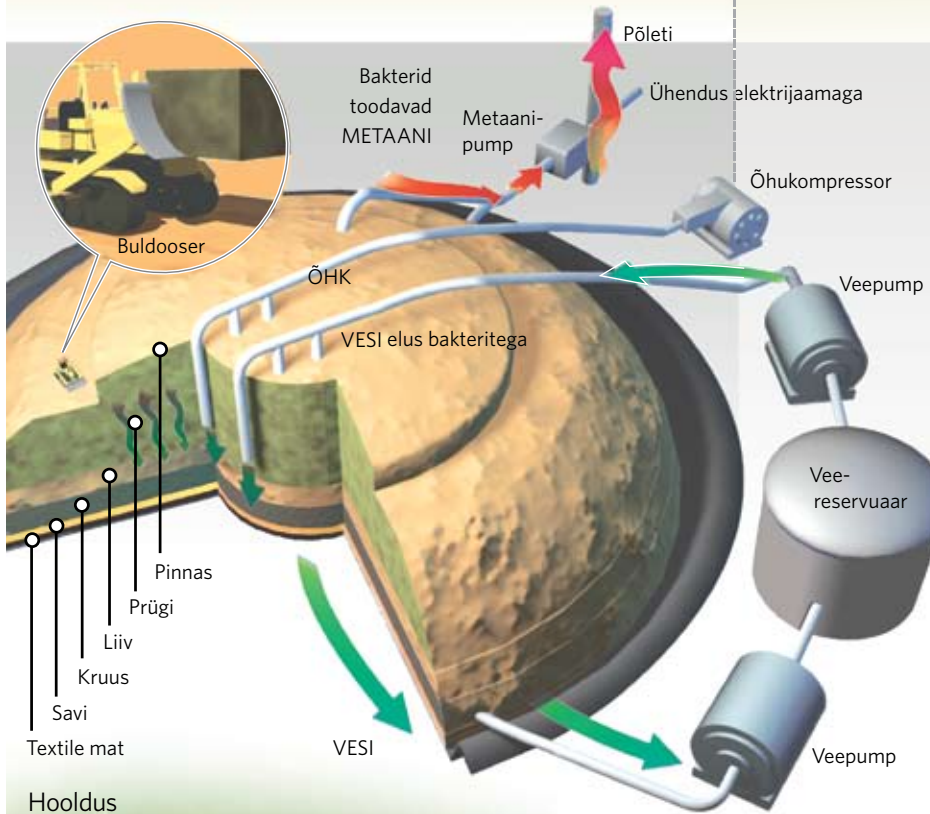
Gaasi peaks prügilast saama ka pärast seda, kui see paarikümne aasta pärast sulgemisele läheb.



JOONIS

Biogaas prügist

Kui prügimägi on õigesti üles ehitatud, toimib see justkui hiiglaslik kompostihunnik, kus orgaanilised jäätmed kiiresti lagunevad.

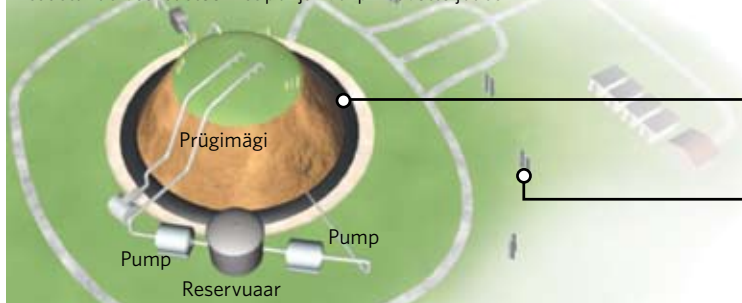


Kuidas töötab

- 1 Prügi pressitakse kokku, see hakkab looduslikult lagunema.
- 2 Vihmavesi ja prügis sisalduvad vedelikud kogunevad prügila maapinnast veekindlalt eraldatud aluskihti.
- 3 Vedelik pumbatakse reservuaari, vajadusel lisatakse vett.
- 4 Bakteririkas vedelik pumbatakse läbi prügikihi, kus see jätkab jäätmete lagundamist.
- 5 Et bakterid paremini paljuneksid, pumbatakse prügimäe sisemusse õhku.
- 6 Bakterid toodavad metaani, mida põletatakse sooja või elektri tootmiseks. Üleliigne metaan liigub põletisse, kus see samuti põletatakse.

Hooldus

Prügila niiskusastet tuleb pidevalt reguleerida, kuna muidu võib saastunud vesi süsteemist põhja- või pinnavette jõuda.



Märkus: Joonis ei ole mõõtkavas, kujutatud puhul on tegu lihtsustusega.

Õhud

Pinnavee reostus

Kraavid koguvad liigse vedeliku kokku ega lase sel pinnavett reostada.

Põhjavee reostus

Põhjaveest võetakse regulaarselt proove, et välja selgitada, kas see võib olla saastunud prügilast pärit tervistkahjustavate ainetega.

ALLIKAD: U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, «HOW STUFF WORKS»

JOONIS: EDWARD BREMNER, SUN-SENTINEL

OHTLIKUD JÄÄTMED MUUDETAKSE OHUTUTEKS

Nii oma aja ära elanud päevavalguslambid, tööstuses kasutatavad ohtlikud kemikaalid kui näiteks vanad autoakud jõuavad ohtlike jäätmete käitlejate kätte.

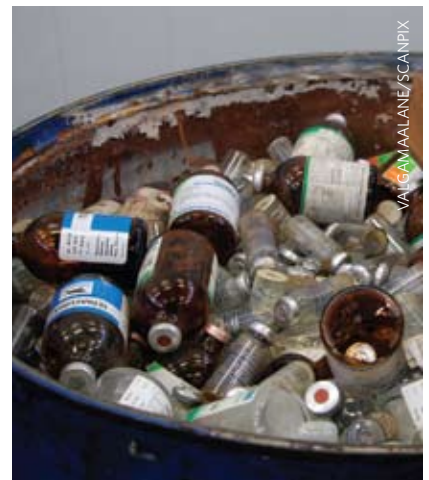
Erinevuseks on muidugi see, et kui firmad peavad oma jäätmetest lahti saamise eest maksma, siis erasisikud võivad need ära anda tasuta. Kui ohtlik kraam kokku kogutud, peavad jäätmekogujad leidma mooduse, kuidas sellest lahti saada või kuidas see millekski kasutatavaks ümber töödelda.

Valdavat osa ohtlike jäätmeid pole võimalik taaskasutada, küll aga saab neist näiteks katlamajades sooja toota. Värvid,

lakid, ravimid, õlifiltrid ja õlised kaltsud lähevad lihtsalt põletamisele. Mõnede ohtlike jäätmete puhul on kõik teisiti.

Pliiakud, näiteks, töödeldakse ümber Sillamäel asuvas tehases. Akud purustatakse ja neist eemaldatakse hape. Akud purustatakse mõne sentimeetri suurus- teks tükkideks, mille küljest eemaldatakse tugeva veejoo abil plii. Plii sulatatakse ja see võetakse uuesti tarvitusele akutehastes. Ka mitmed teised aku osad, näiteks metall, plast ja kummi lähevad taaskasutusse. Aku osade eraldamine toimub pea täiesti automatiseeritult.

Elavhõbe, mida leidub nii kraadiklaasides, päevavalguslampides kui seadmetes, kogutakse kokku. Hetkel seda Eestis veel ei taaskasutata.



VALGAMAALANE/SCANPIX



Biolagunevatest jäätmetest saal

Biolagunevad jäätmed muudetakse Tallinna prügilas k maha. Kuigi ka neist jäätmetest on võimalik metaani t jäätmete kogused on liialt väikesed.

Bakterid muudavad biolagunevad jäätmed kompostiks, mida on võimalik väetisena kasutada nii koduaias,

JOONIS: AIVAR UDUMETS, ANDERO KAHA

BIOLAGUNEVAD JÄÄTMED MÜÜAKSE MEILE TAGASI

Uskumatu küll, biolagunevate jäätmete kast, kuhu kõrge kaarega lendavad meie kartulikoored, supijäänused ja kalaraiped, valatakse tühjaks spetsiaalsesse altpoolt torudega vooderdatud prügihunnikusse ja kaetakse riidega... Siis lastakse kogu sel kupatusel pisut haududa – ning seejärel müüakse prügi meile tagasi.

Paari aasta eest jäätmepäeval peetud ettekandes nimetas põllumajandusdoktor Valjo Masso kompostimist rahva, riigi ja kultuuri üheks põhinäitajaks. Võib-olla oli see väike liialdus, aga võib-olla ka mitte.

Igal juhul võttis Masso oma sõnavõtu kokku tõdemusega, et kuigi majanduslikud võimalused loodussõbralikeks lahenditeks on head, ei kipu korruptiivne ettevõtetus, odav ja harimatu tööjõud ning klubi seisu viidud teadusega majandus seda ära kasutama.

Kui kompostimist tõepoolest arengu indikaatoriks pidada, on 2006. aastaga võrreldes toimunud tõeline edasimineku. Komposti valmistamine ei näi enam olevat elutarkusega geeniuse staatuse saavutanud vanaemade privileeg.

Nüüd kuulub kultuur rahvale, sealhulgas Tallinna kortermajade elanikele, kelle eraldi sorteeritud solk prügiautodes Jõe-lähtmes asuva Tallinna prügila poole vurab. Hiljem on igaühel neist võimalus oma linnalähedast aiamaad linlaste jäätmeist valminud kompostiga väetada. Kuna prügifirma saab oma põhissetuleku jäätmete ladustamise, mitte komposti müügi pealt ning kuna seni ei ole kompostiturg Eestis välja kujunenud, on komposti tonnihind mõnel pool isegi madalam tavalise mulla eest küsitavast. Väidetavalt müüakse Tallinna prügilas komposti neli korda



KOMPOST: Tallinna prügilas saab biojäätmetest kompost, mida võib kasutada nii aiamaadel kui haljastuses. TEET MALSSROOS

omahinnast odavamalt.

Tänavuse bioenergia konverentsi käigus tutvustati komposti tootmist Tallinna prügilas. Prügilas toodetavat komposti kasutavad põhiliselt ehitusfirmad, kes loovad selle abil haljastust. Komposti aga on võimalik osta nii eratarbijatel kui tööstuslikel taimekasvatajatel. Kuna tegu on üpris kange väetisega, tuleb komposti mullaga segada.

Tallinna prügila direktori Allan Pohla-ku kinnitusele ei ole alust kartustel, nagu sisaldaks linlaste biolagunevatest jäätmetest valminud kompost mürgiseid aineid, näiteks raskemetalle. Need metallid võivad sisalduda hoopis linna kanalisatsioonivees, mille setetest samuti väetist toodetakse.

Komposti koguti 2007. aastal Tallinna prügilas kuni 48 tonni kuus. Suurema osa sellest moodustasid linnuvabrikust saabunud loomsed jäätmed.

KOMPOST

Kuidas kompostimine töötab

Drenaaziga varustatud prügila osas kaetakse kaheksa meetri laiune ja kuni 30 meetri pikkune ala saepuru või hakkepuiduga. Selle peale asetatakse väikeste avaustega varustatud torud, mis ühendatakse hapnikuallikaga.

Torudele kuhjatakse kuni 2,5 meetri paksune jäätmete ja hakkepuidu kiht. Kuhi kaetakse Coretex-materjalist katte-riidega. Temperatuur kuhjas tõuseb 70 kraadini. Kolme nädala pärast võetakse kuhi lahti, segatakse läbi ja kompost asetatakse taas kuhja. Jälle tõuseb temperatuur 70 kraadini.

Kompostist võetakse proovid, et kontrollida, kas tõusnud temperatuur on salmonelloosi- ja enterobakterid hävitanud. Kompostikuhi pakitakse lahti, sõelutakse välja hakkepuu ja kompostis sisalduvad võõrkehaded ning kompost segatakse läbi.

Kogu komposti valmimisprotsessi kontrollitakse kuhja asetatud hapniku- ja temperatuuranduriga ühendatud arvuti abil. Vajadusel reguleeritakse, kui palju hapnikku kuhja jõuab, või tehakse otsus, et kompost vajab segamist.

Kuigi kompostikuhjadest võiks sarnaselt segajäätmete ladustuspaikadele toota biogaasi, Tallinna prügilas seda ei tehta, kuna biogaasi kogused oleksid hetkel liialt väikesed. Samas võivad need kogused lähitulevikus oluliselt tõusta, sest 2010. aastaks ei tohi olmejäätmete hulgas biolagunevaid jäätmeid olla üle 45 massiprotsendi ning 2020. aastaks üle 20 massiprotsendi. Hetkel saab Tallinna prügila komposti tootmise pealt kahju-mit, kuid kuna tegu on Tallinna linnale kuuluva ettevõttega, peab firma linna teenindamiseks seda endale lubama.

JOONIS

Rehvidest sünnib tee

Rehviliit purustab kasutatud autorehvid Saksamaal toodetud seitsme miljoni kroonise rehvipurusti abil.



Rehvipurusti lõikab kasutatud rehvid 10 X 10 cm suurusteks tükkideks. Tunnis suudab masin purustada viis kuni kaheksa tonni jäätmeid. Maailmas on firma Artech süsteeme kasutuses üle 1100.



Rehvitükid leiavad Eestis kasutamist teedeehitusel ja prügilate infrastruktuuri rajamisel. Rehvitükkidest võib aga teha ka muud, sealhulgas toota uusi autorehve.



Importijad maksavad Rehviliidule iga ümbertöödeldava rehvitonnist eest 800 krooni. See on 8–10 krooni rehvi kohta.



Rehvipurustit liigutatakse veoauto haagisena ühest rehvide kogumispaigast teise. Rehvid purustatakse sealsamas, kogumispunktis.

Tehnilised andmed
Tootja: Artech (Saksamaa)
Jõuallikas: 2 x 75 kW mootor
Hind: 6 995 000 kr

JOONIS: AIVAR UDUMETS, ANDERO KAHA

TEE KULUTAJAD RAJAVAD PÕHJA UUTELE TEEDELE

Rehvid, mis autode all sõiduteid kulutavad, saavad ühel päeval ka ise rehvide kulutada – kasutatud rehvid leiavad rakendust teedeehitusel.

Iga rehvi firma on kohustatud enda poolt Eestisse toodud rehvid hiljem kas taaskasutama või muul moel käibelt kõr-

valdama. Suurem osa neist on selle ülesande delegeerinud Rehviliidule.

Et rehve oleks võimalik taaskasutada, hankis Rehviliit 2005. aastal Saksa firma Artech rehvipurusti. Purusti kummagi elektrimootori võimsuseks on 75 kW ja sellega suudab masin 10 x 10 cm suurusteks tükkideks hakkida 5–8 tonni rehve tunnis.

Masin on ehitatud haagisele, seda

saab kogumispunktist kogumispunkti liigutada ning vanad rehvid sealsamas ära hakkida. Rehvitükke on Eestis võimalik kasutada prügilate infrastruktuuri rajamiseks ning teedeehitusel (nt täitematerjalina vajuma kippuvate teetammide juures). Samuti on rehvitükke võimalik eksportida. Välismaal on rehvitükid kasutatud leidnud näiteks sildade maavärinakindlamaks muutmisel.

METALL RÄNDAB VALISMAALE

Maailma vanametalli turg on suur ja nõudlus hiiglaslik. Niisiis ei ole metallist jäätmetele turu leidmine kuigi keeruline. Kuna näiteks alumiiniumit ümber töödeldes on võimalik kokku hoida kuni 95 protsenti energiast, mis muudu kuluks metalli tootmisele, ja samas ei ole materjali kvaliteedikadu kuigi suur, on arusaadav, miks vaevutakse metallide ümbertöötlemisega tegelema.

Alumiiniumpakendid, nt plekkpurgid, kogutakse kokku, surutakse väikeseks, et nad autokoormas või laevatrümmis võimalikult vähe ruumi võtaksid ja viiakse seejärel Eestist välja. Eestis ei ole suuri metallitööstuskomplekse, kus purke ümber töödelda, seetõttu tehakse seda välismaal. Samamoodi rändavad üle piiri muud metallijäätmed, näiteks see, mis pärast ohutustamist, mittemetallist osade eraldamist ja purustamist autoromudest või vanadest tööstusseadmetest järele jäänud.

Vanametalli kogumise ja ümbertöötlemise säästetakse tohutult energiat.

ÜMBER TÖÖDEL DUD KLAAS SAAB UUE ELU PUDELITENA

Seda, et klaasist õllepudeleid rohkem kui korra kasutatakse, teab vist iga õllesõber. Viid aga taara taarapunkti, kust pudelid toimetatakse tehasesse. Seal eemaldatakse sildid, pestakse pudelid ja pannakse uus mürjake sisse.

Aga sellele, et ka näiteks vanadest katkiläinud akendest võivad õllepudelid saada, ei mõtle me just kuigi tihti. Ometi, nii see on. Elanikelt ja tööstusest kokku kogutav klaas purustatakse, sulatatakse Järvakandi klaasitehases üles ja sellest tehakse seejärel uuesti pudeleid. Järvakandis valmivad nii õlle- ja veinipudelid kui moosipurgid ja kosmeetikatopsid. Kui tavaliselt toodetakse klaasi liivast, lubjakivist ja soodast, siis võrreldes sellega kulub klaasipurust uue klaasi valmistamine palju vähem energiat.

Leidub aga ka kitsaskohti. Üheks suuremaks klaasi ümbertöötlemise probleemiks on tõsiasi, et värvilisest klaasist ei saa toota valget klaasi, näiteks aknaid. Küll aga saab lisainete abil toota valgest klaasist värvilist.



MAALEHT/SCANPIX



KOGUMINE: Nii Tartu kui Tallinna tudengipäevadel on üliõpilased silma paistnud vanapaberi kogumisega. POSTI-MEES/SCANPIX

VANAST PABERIST TEHAKSE UUT PABERIT

Vanapaberit on Eestis kogutud juba aastaid. Tegu on ühe toorainega, millele on olemas nn üleilmne turg. Kui osa vanapaberist jääb Eestisse ja töödeldakse siin, siis ülejäänud viiakse erinevatesse tehastesse piiri taga.

Eestis töödeldakse paberit ümber kahes paberivabrikus. Näiteks sünnivad makulatuurist uus ajalehepaber, tualett-paber ja papp. Samuti toodetakse vanapaberist soojustusmaterjali, tsellulivilla.

Suur osa paberist ja papist, mida ümber töödelda ei saa, põletatakse. Samuti saab paberit kompostida – see on oluline määratud paberist lahtisaamisel.

Paberikonteinerisse ei tohiks panna määratud või vettinud paberit, majapidamis-paberit, kilet, foolium- ega kopeer-paberit.

PABERIVABRIK

Kuidas vanapaberit ümber töödeldakse

Vanapaberist paberi tootmine on palju odavam kui selle tegemine tavapärasest toorainest ehk puidust.

1. Paber kogutakse kokku ja jaotatakse liigi järgi. Näiteks ajalehepaber moodustab omaette liigi, papp omaette liigi jne.
2. Konveier viib paberi segajasse, kus see hakitakse. Paberile lisatakse vett ja kemikaale, temperatuuri tõstetakse.
3. Saadud paberimass söelutakse eemaldamaks sellest näiteks liimi- ja plastitükid. Raskemad tükid, näiteks köitmiseks kasutatavad klambrid, eemaldatakse paberimassist tsentrifuugis.
4. Trükimusta eemaldamiseks kasutatakse esmalt vett. Seejärel lisatakse paberimassile seebisarnast ainet ning läbi massi juhitakse õhku. Õhumullide toimel tekib paberimassi pinnale trükivärvine

vaht, mis sealt eemaldatakse.

5. Paberimassi segatakse, eraldamaks paberikiudusid üksteisest. Kui paberile on lisatud värvi, kasutatakse värvieemalduskemikaale.
6. Paberit valgendatakse vesinikperoksiidiga. Kui toodetakse pruuni paberit, jääb see samm vahele.
7. Vajadusel segatakse mass esmase paberitoorainega. Paberimassile lisatakse vett.
8. Paberimass liigub läbi mitme rulli vahelt, mis selle õhukeseks pressivad ning kiudusid kokku liita aitavad. Seejärel suunatakse paber kuumade metallrullide vahele, mis seda kuivatavad.
9. Paber keeratakse hüglaslikesse rullidesse, mis võivad kaaluda kuni 20 tonni. Rullid lõigatakse tükkideks või müüakse.



GRAANULID

Kuidas vanast plastist graanuleid tehakse

Tallinnas asuvas Plastitehases toimub plastigraanulite tootmine järgmiselt:

1. Jäätmed puhastatakse prahist. Valitakse välja sobivad plastitüübid.
2. Plastitükid purustatakse ja pestakse.
3. Kui on tarvis töödelda mitut liiki plaste, asetatakse need veeanumasse. Osad plastid vajuvad põhja, teised jäävad pinnale. Seega saab plastitüübid üksteisest eraldada.
4. Pestud plast kuivatatakse.
5. Plast sulatatakse.
6. Sulamass suunatakse läbi filtri, et eemaldada pesemisel alles jäänud mustus.
7. Saadud kiud jahutatakse, jahvatatakse graanuliteks ja pakitakse.



POSTIMEES/SCANPIX

PLASTIST SAAVAD KANGAD JA TORUD

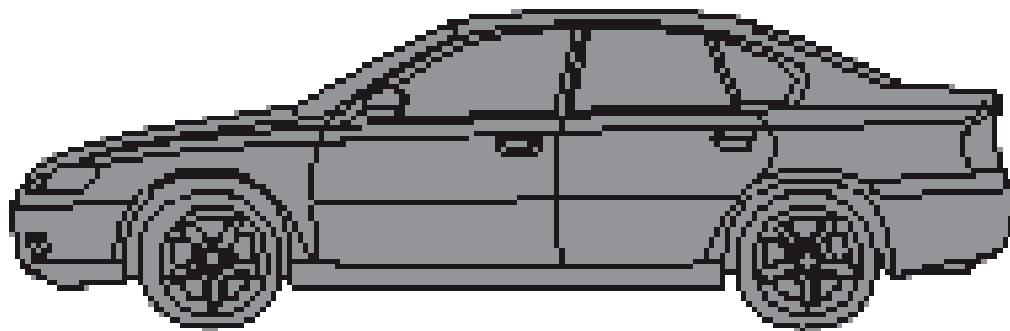
Pakendite valmistamisel kasutatavaid plaste on üle 50 liigi. Kuigi pealtnäha ei tohiks olla suurt vahet, millisest plastist täpselt on prügikasti minev kilepakk tehtud, on sellel materjalide taaskasutuse koha pealt suur erinevus. Kui polüetüleenkilest on suhteliselt lihtne valmistada graanuleid, mida kasutatakse ehitusmaterjalitööstuses, mitte toiduga kokku puutuvate anumate valmistamiseks jne, ning polüetüleenileeni saab ka tööstuslikult põletada, siis mõne vähem levinud plastiiga on hoopis teised lood. Igat neist leidub suhteliselt väikeses koguses ning koos

erinevaid plastiliike enamasti töödelda ei tohi. Kuna suurema osa plastide põletamisel tekivad mürgised ühendid, võib juhtuda, et nendega ei olegi midagi peale hakata.

Kõige lihtsam on rakendust leida PET-plastist pakenditele, millest on valmistatud enamik plastpudeleist. Toodetavast plastist moodustavad need ligi viiendiku. Eestis on mitu tehast, mis tegelevad PET-plasti ümbertöötlemise ja plastigraanulite tootmisega. Neid graanuleid kasutatakse nii tekstiilitööstuses (ei ole välistatud, et džemper, mida praegu kannad, on tehtud su enda paari kuu tagusest joogipudelist) kui näiteks torude valmistamiseks. Suurem osa graanuleist rändab piiri taha. 🌍

LOE LISAKS

- Tallinna prügila <http://www.landfill.ee>
- Eesti Rehviliit <http://www.rehviliit.ee>
- Taaratar <http://www.taaratar.ee>
- Ohtlike jäätmete kogumine ja käitlus <http://www.ejkl.ee/content/files/ohtlik/ohtlik.html>
- Pakendi ja pakendijäätmete kogumise- ja taaskasutussüsteemi rakendamine Eestis <http://tinyurl.com/32a3ef>
- Plastitehas <http://www.plastitehas.ee>



Kas mu uue auto peale olene hald?

Il oled valinud. Aga peab olema kindel, et teie uuele autole valite autohaldaja, kes teie jaoks on parim võimalik. Meie teie jaoks valime.

Meie teie jaoks valime, kes teie uuele autole valite autohaldaja, kes teie jaoks on parim võimalik. Meie teie jaoks valime.

Meie teie jaoks valime, kes teie uuele autole valite autohaldaja, kes teie jaoks on parim võimalik. Meie teie jaoks valime.

Meie teie jaoks valime, kes teie uuele autole valite autohaldaja, kes teie jaoks on parim võimalik. Meie teie jaoks valime.

Siin on meil oled, leiame all on

 www.mania.ee

MEESTE RAADIO NUMBER 1



Tallinnas 88.8 MHz
www.mania.ee



Lõunapoolus - parim koht tähevaatluseks

Seda on kutsutud maailma kõige valgemaks ja puhtamaks kohaks. Seitsmekümne miinuskraadiga võib see olla astronoomia harrastamiseks ka kõige *cool*'im paik.

TEKST: DENNIS OVERBYE





Eelmise aasta novembris astusid vana jäälõhkuja pardale 17 Hiina astronoomi, inseneri ja tehnikut, rühkisid ühte Ida-Antarktika sadamasse ja asusid 20päevasele, ligi 2000 kilomeetrit pikale teekonnale üle lumeväljade, et rajada maailma lõppu uus tähetorn.

Observatooriumi nimi on Plato, lühend platoo-observatooriumist. See asub Lõunapoolusest 1200 kilomeetrit idasse jääval 4000 meetri kõrgusel Argose jääkupilil ja koosneb praegu kastidest ja tornidest, mis sisaldavad seitset pisikest teleskoopi ning kaameraid. Terve järgneva aasta valvavad nad seda paika üksinda, saates pika Antarktika öö vältel sõnumeid üle satelliitradio, kuid need instrumendid on samas suurte lootuste eelvägi.

Kui kõik läheb plaani kohaselt, saab viie aasta kestel sellest jäisest kingust sumisev teadusbaas, mis on koduks teiste

«Argosel oleva teleskoobiga on võimalik teha pea sama häid pilte kui avakosmose teleskoopidega, kuid märksa väiksema kuluga kui teleskoopi ilmaruumi saates.»

tähtede ümbert planeete otsivatele ja tähtede siseehitust uurivatele maailmaklassi teleskoopidele, mis lisaks hoiavad «silmi» lahti supernoovade plahvatuste suhtes. Selliste plahvatustega lõpeb säravaimate tähtede elu ning nende abil rehkendavad teadlased välja tumeda energia mõju kosmose ajaloole.

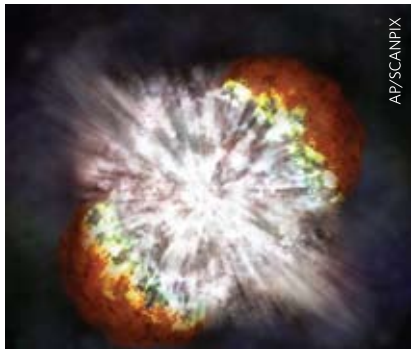
Argose jääkuppel on Antarktika platoo kõrgeim punkt ning seda on õnnistatud erakordselt tumeda, kuiva ja rahuliku õhuga. See on maakera kõige külmem ja kuivem paik, mis teeb sellest vaatluskohana sama hea paiga, kui oleks avakosmos, nagu selgitab Lifan Wang, Texas A&M-i ülikooli astronoom ning vastasutatud Hiina Antarktikaastronoomia Keskuse direktor.

«Argosel oleva teleskoobiga,» ütles ta Texas A&M-i pressiteates, «on võimalik teha pea sama häid pilte kui avakosmose teleskoopidega, kuid märksa väiksema kuluga kui teleskoopi ilmaruumi saates.»

Astronoomid hindavad vaatluspaiku selle järgi, kui teravaid tähepilte sealt teha saab, sest üldjuhul ähmastavad ja lahjendavad pilte atmosfääri turbulentsid. Argose jääkupilil tehtud piltide suhteline teravus – astronoomilises mõttes «nähtavus» – tähendab Wangi sõnul, et seal asuv väike teleskoop näeb sama palju kui mujal asuv märksa suurem.

Nii oleks Argosel oleva neljameetrise läbimõõduga teleskoop mõnes mõttes,

JAAVALI: Praegu koosneb Plato observatoorium Argose jääkupilil veel üsikutest instrumentidest. NEW YORK TIMES



AP/SCANPIX

PLAHVATUS: Plato observatooriumi erilise huvi all on supernoovad, mis räägivad meile palju universumi olemusest.

näiteks detailide eristusvõime poolest, samaväärne mujal asuva 12meetrise teleskoobiga. Selline instrument oleks tõeliselt kasulik kosmoloogiline tööriist, mis aitaks uurida universumit paisutavat tumedat energiat. Suurim Maal praegu töötav optiline teleskoop on lähimõõduga 10,4 meetrit, kuigi plaanitakse suuremaidki.

Mainimata ei saa jätta ka neli kuud pika öö eelseid, mis lubab pidevalt jälgida iga väikseimatki sündmust lõunataevas.

Carl Pennypacker Californias asuvast Lawrence Berkeley National Laboratoryst tõdes, et uue observatooriumi eesmärk pole mitte kosmoseprogrammiga võistlemine, vaid «madalal oksal rippuva vilja haaramine».

«Me ei suuda kosmost millegagi asendada,» ütles Pennypacker, lisades, et mõned asjad on maapinnal toimetades siiski kiiremad ja odavamad. «Me saame võtmetähtsusega teadusprojekte käigus hoida.»

Hiinlaste initsiatiiv

Uus tähetorn võlgneb tänu oma olemasolu eest paljuski Hiina kestvatele püüetele laiendada oma tegevust kosmosevallas. «Me ratsutame hiinlaste seljas,» tunnistas Pennypacker, märkides, et Hiina teaduselarve kasvab hüppeliselt. Hiina astronoomial on auväärne ajalugu, kuid riigil napib häid vaatluskohti.

Tähelepanu kinnistus platoole nelja aasta eest, kui katsed näitasid, et paigas, mida nimetatakse Charlie jääkupliks ning kus oli Prantsuse ja Itaalia astronoomide väike baas, oli nähtavus üllatavalt suurepärase.

Esimesena hindas plato kõrgeimaks punktiks olevat Argose jääkuplit 2005. aasta alguses Hiina Polaarialade Uurimise Instituudi ekspeditsioon, mida juhtis Li Yuansheng. Kuna see kuppel on kõrgeimal, ennustasid arvutused, et nähtavus peaks seal olema veelgi parem.

Sama aasta juunis korraldasid Hiinas sündinud ja koolitatud Wang ning Nanjingi Astronoomilise Optikatehnoloogia Instituudi direktor Xiangqun Cui Pekin-gis rahvusvahelise konverentsi arutamaks, kuidas uut paika ära kasutada.

«Kõik, mida nüüd teeme, pandi paika sel konverentsil,» ütles Wang. Peale järg-



PARIM: Hubble'i teleskoobi hämmastavad pildid tõestavad, et parim paik universumi pildistamiseks on ikkagi ilmaruum. Antarktika ei jää siiski palju alla. REUTERS/SCANPIX

Tähetorni järgmise põlvkonna teleskoobid on piisavalt tundlikud, et ühe Antarktika öö jooksul leida üks-kaks Maa-sarnast planeeti, sadakond Jupiteri-sugust ning sadu supernoovad.

mistel aastatel Platole üle 250 miljoni krooni kulutada lubanud Hiina kaasab koostöö veel Ameerika Ühendriikide, Austraalia ja Suurbritannia astronoomide. Hiina õlule jääb logistika, tagavarade, varustuse ja inimeste vedu maad mööda oma Amery šelfiliustikul asuvast Zhongshani polaarjaamast.

Viimatine ekspeditsioon koosnes viie traktori veetavast 13 kalgust, mis kõik olid täis kaubakonteinereid. Hiina tähetornides töötavate Xu Zhou ja Zhenxi Zhu juhtimisel toimunud ekspeditsioon asus Zhongshani jaamast tee 22. detsembril.

«Temperatuur sees on umbes 18 ja väljas miinus 18 kraadi,» kirjutas Zhu reisi viiendal päeval. «Toit on veidi hullem kui kodus, kuid arvan, et see on OK. Riis ja nuudlid, kahe toidu vahel saab valida.»

Ta jätkas: «Täna istun esimest korda traktoris, kuulan muusikat ja vaatan ringi. Kui kaunis on lumi, kui lai vaade, kui imeiliselt muutunud Päike, on hoopis teine tunne kui kodus laule kuulata.»

Õhk keerutab vaid pinna lähedal

Meeskond jõudis Argosele 12. jaanuaril ja jäi vaid niikauaks, et seada üles teleskoobid, enne kui ranniku poole lahkus. Kogu retk kestis 50 päeva, mille jooksul tuli selle liikmetel hakkama saada duši all käimata, ütles Wang. Inimesed naasevad Argosele järgmise aasta jaanuaris.

Wang avaldas lootust, et astronoomid saavad mäel talvituma hakata 2012. aastal, kuigi kohale jõudmiseks on endiselt vajalikud pikad reise üle lumeväljade. Kohapeal saab teha muudki peale astronoomia, rõhutas ta, märkides, et teadlased soovivad väga puurida Plato observatooriumi all paiknevasse rohkem kui kolme kilomeetri paksusse iidsesse jääkilpi.



Wangi sõnul on Antarktika lavamaa niivõrd hea vaatluspaik, kuna pooluse ümber puhuvad tuuled hoiavad sealt eemal sooja troopilise õhu, mis muidu paneks õhu liikuma ja tekitaks kõrgel atmosfääris turbulentsi. Ainsad turbulentsid on maapinna ligiduses, need tekivad õhu ja jää vahelise soojusvahetuse ning mägedest alla puhuva külma tuule tagajärjel. Argose jääkupil ei tohiks turbulentsid aga väga kõrgele ulatuda. Kuna tegu on juba ümbruskonna kõrgeima punktiga, pole siin mingeid mägedest alla puhuvaid tuuli, mis õhku segamini pööraks.

Tornide abil kergesti saavutatava 10 või 20 meetri kõrgusel on «nähtavus maailma parim», sõnas Wang.

Pilt iga 10 sekundi tagant

Plato observatooriumi üks esimesi ülesandeid ongi selle hinnangu kontrollimine tuuli, temperatuuri, pilvkatet ja taeva heledust mõõtvate seadmete abil. Sisse on lülitatud juba ka väike raadioteleskoop, mis uurib tähtedevahelises ruumis asuva te molekulide kiirgust.

Teadusuuringute kesksed tegijateks praegu on aga CStari nime kandev väikeste teleskoopide nelik, mille töötasid välja ja ehitasid Hiina Zijinshani observatoorium ja Nanjingi Astronoomilise Optika-tehnoloogia Instituut. Igaüks neist neljast ühesugusest 15sentimeetrise läbimõõduga teleskoobist vaatab ühte ja sama taeva-

osa läbi erinevate filtrite, et jälgida umbes 8000 tähe valgust. Neli kuud kestva öö jooksul teevad teleskoobid pilti iga kümne sekundi tagant. «See on eesrindlik teadus,» ütles Wang. «Kasutame ära pimedat aega, et teha taevast videoülesvõte.»

Peale tähevalguse ette libisevate planeetide tekitatud väikeste kõrvalekallete ja aeg-ajaliste supernoovade sähvatuste peaksid teleskoobid täheldama ka tähe

Mainimata ei saa jätta ka neli kuud pika öö eeliseid, mis lubab pidevalt jälgida iga väikseimatki sündmust lõunataevas.

heleduses esinevaid kõikumisi, mida tekitavad helilained tähtede sisemuses. See lubab astronoomidel mõista nende siseehitust. «Loodame teha tõeliselt läbimurdelist teadust,» sõnas Wang. Tema sõnul on täheastronoomia USAs kehvast seisusest, kuna seda peetakse igavaks. «Usume, et suudame valdkonna taaselustada.»

Tähetorni järgmise põlvkonna teleskoobid, kolm nn Antarktika Schmidt teleskoopi, mille läbimõõt saab olema 50 sentimeetrit, on juba väljatöötamisel. Nad on piisavalt tundlikud, et ühe Antarktika

öö jooksul leida üks-kaks Maa-sarnast planeeti, sadakond Jupiteri-sugust ning sadu supernoovaid.

Inimesi pole vaja

Supernoovaeksperdist Wang kuulus kümme aastat tagasi ühesse kahest võistlevast teadlaste rühmast, kes kasutas neid plahvatusi kosmiliste küünaldena avastamaks tumedat energiat. Plahvatuse asukoha tabamine mõne sekundi jooksul lubaks astronoomidel sooritada vaatlusi, et mõista, kuidas need tähed ikkagi plahvatavad, ütles Wang. Hoolimata supernoovade rollist universumi saatuse mõistmisel, on nende teke endiselt mõistatus.

Kõik kulmineerub 2014. aastal, kui rajatakse neljameetrine teleskoop. «Neljameetrise rajamise ajaks on seal loodetavasti ka inimesed,» rääkis Wang. Teleskoobid tehakse siiski sellised, mis töötavad ka inimesteta. Need on eemalt juhitavad, just nagu asuksid ilmaruumis, selgitas Wang. Muu hulgas tähendab see seda, et puuduvad liikuvad osad, teleskoobid on kujundatud laia vaateväljaga ning suunatud kindlasse punkti. Seda selleks, et 70 miinuskraadini langev temperatuur ei külmutaks ega kiiluks kinni ühtegi mehhanismi.

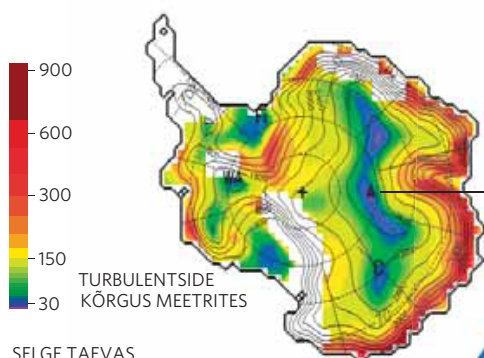
«Ainult elektronid tohivad siin liikuda,» ütles Wang.

© 2008 New York Times News Service

JOONIS

Rahulik, selge ja külm

Plato observatooriumi asupaigaks valitud Argose jääkupil on ehk parimad vaatlustingimused kogu Maal.



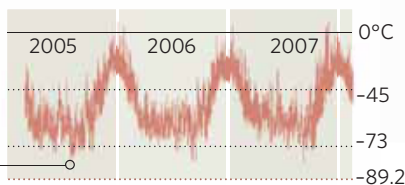
SELGE TAEVAS

Atmosfääri turbulentside tõttu on tähtedest tehtavad pildid ähmased ja virvendavad. Argosel on turbulentsid ainult maapinna ligil ja seega on nende häiriv toime välditav kui asetada teleskoop torni otsa.

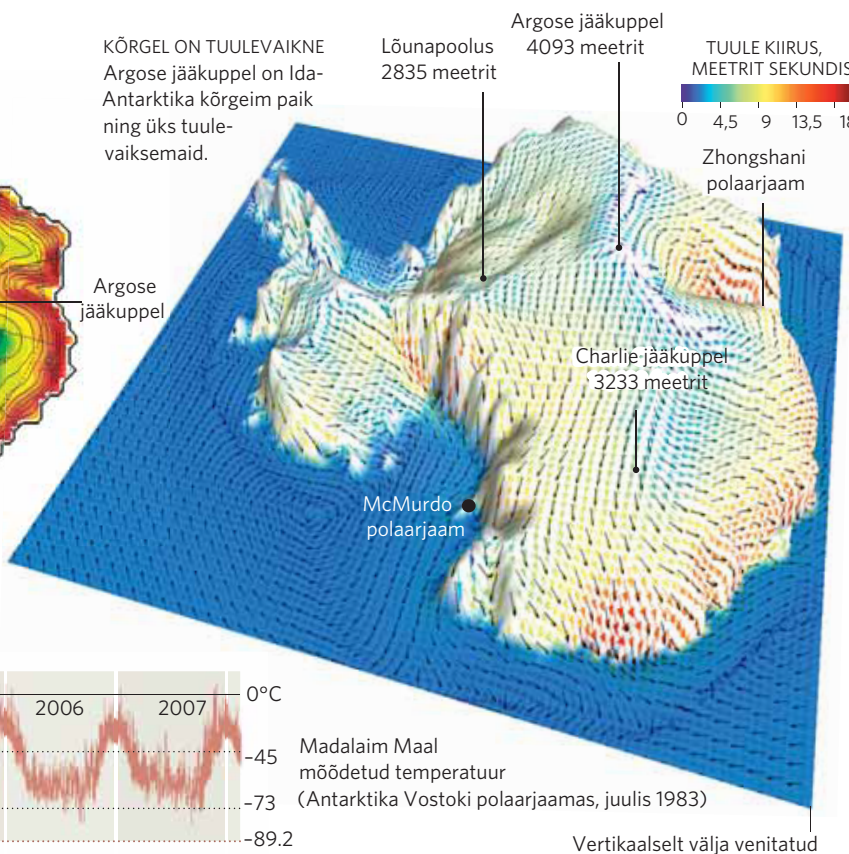
MADALAD TEMPERAATUURID

Talvel tihti -70 kraadini langevate temperatuuridega on Argose jääkuppel üks külmemaid kohti Maal.

Madalaim Argose jääkupil mõõdetud temperatuur (-82,5 °C, juulis 2005)



KÕRGELE ON TUULEVAIKNE Argose jääkuppel on Ida-Antarktika kõrgeim paik ning üks tuulevaiksemaid.



Allikad: Andrew J. Monaghan (tuule kiirus); Mark R. Swain ja Hubert Gallée (turbulentsid); Australian Antarctic Division (temperatuur); Publications of the Astronomical Society of the Pacific; University of New South Wales



Protoni laboratoorium

Keemik Indrek Tulp tõmbab kitli selga ja demonstreerib koos kaaslaborantidega seda osa keemiast, mida õpetaja sulle rääkida ei raatsinud. Kui sul on katsete kohta küsimusi või tahad mõnd põnevat eksperimenti soovitada, kirjuta protonilaboratoorium@gmail.com.

Põrgu katse- klaasis

Seekord uurime, kuidas ained tikku näitamata süttivad ning tekitame ülimürgist auru.

TEKST: INDREK TULP

FOTOD: KRISTJAN KALJUND

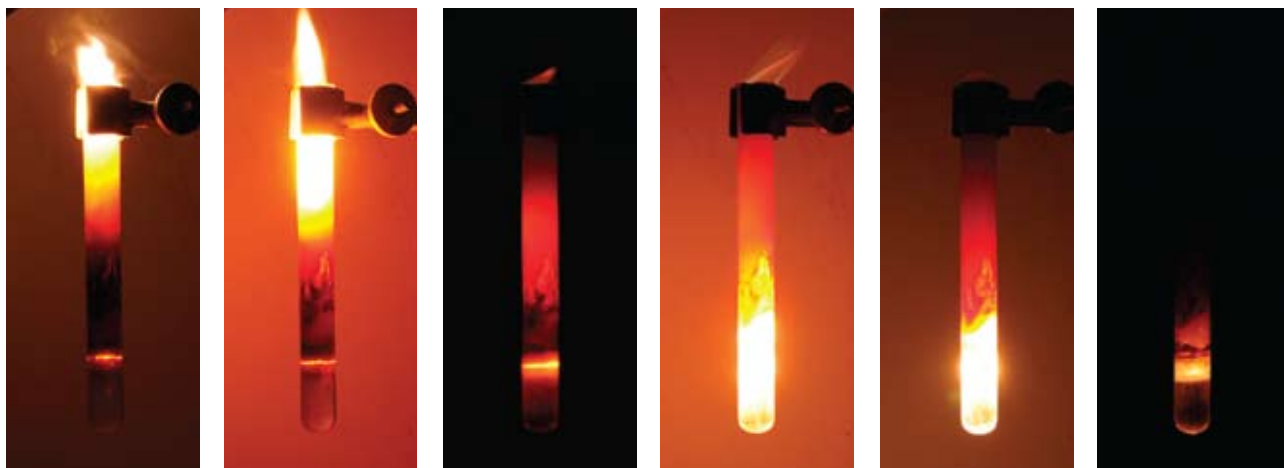
TÄNANE: LAURI SIKK, JAAK AROLD,
TARTU ÜLIKOOLI KEEMIA INSTITUUT

Raskusaste: 

Komponendid: salpeeter, süsi, väävel

Ohutus: Seekordne katse on raskemate killast. Tegemist on aktiivse põlemisega. Väävlit kasutades tuleb katse kindlasti läbi viia tõmbekapis, kuna tekivad mürgised väävligaasid.





NII KUUM ON TUNNE: Väevli põlemisel lahvatab leek esialgu katseklaasi otsast välja, hiljem kandub tulipunkt allapoole.

Valame katseklaasi 2–3 cm kaaliumnitraati (salpeetrit). Kinnitame katseklaasi statiivile ning kuumutame gaasipõletil. Kui kogu sool on ära sulanud, tuleb kuumutamist pisut jätkata, kuni on näha väikeste mullide eraldumist. See tähendab, et kaaliumnitraat hakkab lagunema ning tekib hapnik ($2\text{KNO}_3 \rightarrow 2\text{KNO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$), mis eraldub gaasina. Nüüd on paras aeg visata vedelikku hernetera suurune sõetükk. Mõne hetke pärast on näha, kuidas sõetükk hakkab vedelas kaaliumnitraadis hüpeldes intensiivselt põlema ning eraldub süsinikdioksiid ($\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$).

Kui katsed korrata ning lisada kaaliumnitraadile söe asemel puhast väevlit, on tulemus tunduvalt efektssem. Väevli põlemine toimub järjestikuste heledate valgussähvatustega (põlemisreaktsioon $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$). Eralduv väeveldioksiid on väga mürgine. Kindlasti ei tohi sütt ja väevlit samasse katseklaasi panna, sest tormiline reaktsioon võib nõu purustada.

Just samadest komponentidest (kaaliumnitraat, väävel ja süsi) segatakse kok-

ku ka suitsev püssirohi. Kaaliumnitraat on selles segus oksüdeeriv komponent. Suitsevat püssirohtu kasutatakse tänapäeval laialdaselt pürotehnikas. Selle avastasid Hiina alkeemikud juba 9. sajandil, kui nad otsisid surematuse eliksiiri. Tollel ajal kasutati nii salpeetrit kui ka väevlit kaunis laialdaselt meditsiinis. Nimi salpeeter tuleb ladinakeelsetest sõnadest *sal petrae*, mis tähendab kivisoola. On teada, et kaaliumnitraat ja ka teised nitraadid aitavad kõrge vererõhu vastu ja ravivad ka angiini. Kunagi arvati, et kaaliumnitraat põhjustab impotentsust, kuigi see on tänapäevani tõestamata.

Kaaliumnitraati kasutatakse veel väetistes ning säilitusainena toiduainetes. ELis tähistatakse seda ainet E252. Vähesel määral tarvatakse seda veel jäätise ja sigarettide tootmises ning tundlikele hammastele mõeldud hambapastades. Kui varasematel aegadel saadi kaaliumnitraati kaevandamisel või roiskunud uriinist, siis tänapäeval sünteesitakse teda Haber-Boschi protsessi teel.

ILUS, AGA OHTLIK

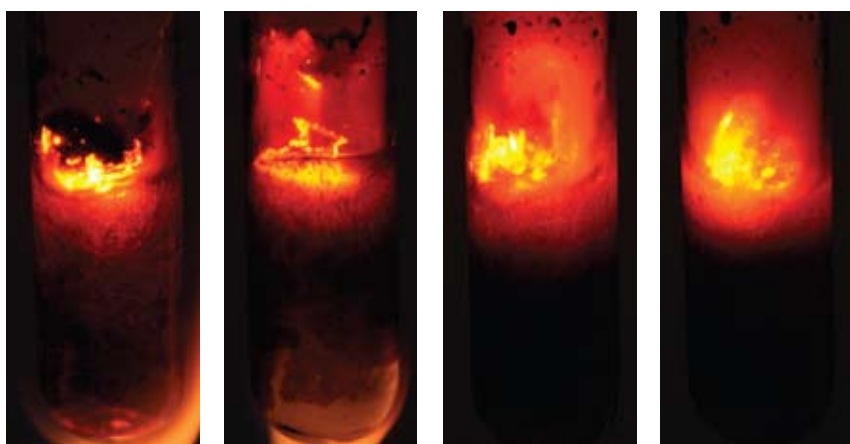
Väävel ei ole tegelikult pruun

Kui puusütt on kõik näinud, siis kristalset kollast väevlit tänapäeval enam niisama ei kohta. See näeb välja nagu tükike banaanijäätist.

Puhas väävel pole otseselt mürgine (vanasti lisati väevlit erinevatele salvidele), ent selle ühendid on. Kooliajast mäletavad kõik divesiniksulfiidi (H_2S) – mädamunalõhnalist äärmiselt mürgist gaasi, mida tänu ülitiensivsele haisule oleks raske mitte märgata ning suurtes kogustes sisse hingata. Täna kasutatakse tekkiiv väeveldioksiid (SO_2) ei ole otseselt organismile nii mürgine kui divesiniksulfiid, kuid suurtes kogustes siiski toksiline.

Vähesel määral kasutatakse väeveldioksiidi ka säilitusainena, kuna sel on antibiootilised ja antioksideerivad omadused. Samal põhjusel sisaldavad väeveldioksiidi ka veinid.

Väeveldioksiidi edasisel oksüdeerumisel tekib väeveltrioksiid, mis vees lahustudes annab tulemuseks väevelhappe. Just sel viisil on SO_2 ka üks happelihmade tekitajaid atmosfääris. Väeveldioksiidi sissehingamisel võib hingamistorudes leiduva niiskuse toimel samuti tekkida väevelhappe.



ARMAGEDDON: Hollywoodi eriefekte saab katseklaasis sõetükiga järele teha.





Kollase ajakirjanduse kannustatud sõda

110 aastat tagasi puhkenud Hispaania-Ameerika sõda oli vahelugu Hispaania neljasaja-aastase impeeriumi langusel ja Ühendriikide tõusul globaalseks suurvõimuks. See oli sõda, millesse mindi kollase ajakirjanduse mõjul ja mille ainetel tehti teadaolevalt esimesed sõjafilmid.

TEKST: RANNO ROOSI



KANGELANE: Sõjas löi Kangete ratsameeste hüüdnime kandnud vabatahtlike ratsarügemendi eesotsas kaasa ka tulevane USA president Theorode Roosevelt. TOPFOTO/SCANPIX



VALMISOLEK: Ameeriklaste rünnaku kartuses hakkasid hispaanlased kindlustama oma sadamaid, teiste seas Kanaari saartel. TOPFOTO/SCANPIX

Aprillist augustini 1898 valdanud 114päevasel sõjal olid üllatavad, paljude jaoks isegi jahmatavad, üleilmsed tagajärjed. Sümbolusega koormatud lühike, kuid kaugeleulatuvate mõjudega konflikt tõi kaasa uued tuuled Ladina-Ameerika iseseisvusliikumises ja hispaanlaste, kreoolide ning teiste ladinaameeriklaste kultuuriruumis tervikuna. Ameeriklaste jaoks oli sõja vallandanud interventsioon oluline rahvusliku enesekuvandi kujundaja.

16. sajandil tekkinud Hispaania impeeriumi lagunemine ja Atlandi-taguste kolooniate iseseisvumine oli alanud aastatel 1810–1826 toimunud asumaade iseseisvussõja ajal. Nõrgestatuna kaotustest Napoleoni sõdades, katkematust sisevõitlusest, monarhia kukutamistest ja ennistamistest, kodanlikest revolutsioonidest, majanduslikust mahajäämusest ning katalaanide ja baskide rahvuslikust liikumisest, oli Hispaania 19. sajandi lõpuks võimetu asumaid säilitama.

Kui Ühendriigid olid läänepoolkeral 18. sajandi lõpust kuni Kodusõjani 1861–1865 olnud üksnes regionaalne, kuigi kasvav majanduslik jõud, siis sajandi viimane veerand tõi kaasa ka sõjalise võimsuse suurenemise. Euroopa riikide geopoliitikat ja kolonialismist ohustatuna hakkas Washington tundma vajadust tugeva sõjalaevastiku ja strateegiliste meretaguste territooriumite järele.

USA relvastumine

Lisaks Kodusõja aegsele laevastikule hakati 1883. aastal ehitama esimesi metallist ja aurumasinatel töötavaid terasest sõjalaevu, mille tulemusena oli Ühendriikide armaadast aastaks 1898 saanud kogutonaazi poolest võimsuselt maailma seitsmes.

Ühendriikide maailmaareenile tulekut just sel aastal on põhjendatud mitmeti. Ühiskonnas olid toimunud mitmed murrangud – lõpule oli jõudnud kogu mandri

asustamine, alanud kiire linnastumine, immigratsioon ja majanduslik tõus. Suurärimeeste poliitiline lobi mõjutas omakorda välismaale tehtud investeeringute kaitset ja sõjatööstuse arengut. On väidetud, et riigi imperialism oli pikaajalise välisurgude otsingu ja majandusliku laienemise tulemus. Siiski ollakse üldiselt ühel meelel selles osas, et 1898. aasta oli tugevat ekspansioonivastastust ja opositsiooni arvesse võttes pigem erand – riigi ettekatsemata välispoliitiline tundepehang ja reaktsioon Kuubal toimuvale.

Alates 1868. aastast oli Kuubal peetud kaks ebaõnnestunud iseseisvussõda.

1898. aasta oli pigem erand – riigi ettekatsemata välispoliitiline tundepehang ja reaktsioon Kuubal toimuvale.

1895. aastal alustasid Kuuba iseseisvuslased eesotsas hiljem märtrina surnud poeet-sõdalase Jose Martiga kolmandat Hispaania ülemvõimu vastast geriljasõda. Valitsusväed vastasid mässajatele julmalt – vastuhakku püüti veriselt maha suruda, tuhandeid kohalikke elanikke näljutati koonduslaagrites. Marti võitluskaaslaste esialgsele edule provintsidest andis tagasilöögi Havanna sattumine hispaaniameelsete meelevalda. Ehkki vabadusvõitlejad tegutsesid Ühendriikidest, ei sekknud selle administratsioon poliitilistel ja majandusstrateegilistel põhjustel otseselt kuni 1898. aasta alguseni.

Kuuba oli muuhulgas vabadus- ja demokraatiaideaalide võrdkuju – iseseisvusvõitlus tugines samadele ideaalidele, millest juhinduti Kodusõja ajal Ühendriikides. Hoolimata sellest ja asjaolust, et



USA KONGRESSI RAAMATUKOGU

PÕHJUS: Sõjalaeva USS Maine'i salapärane hukk Kuuba ranniku lähedal oli üheks ajendiks USA sekkumisele Hispaania tegemistesse Ladina-Ameerikas.

Ühendriikide investeringud Kuubal olid suuremad kõigi teiste väliterritooriumite omast, vältis Valge Maja kuni 1898. aasta aprillini otseselt konflikti. Ühendriikide avalik arvamus oli «Cuba libre!» loosungi all aga selgelt Kuuba vabadusvõitlejate poolel. Pärast edutuid katseid tagada saarele Hispaania kuningriigi koosseisus autonoomia, hakkas Washington otsima muid võimalusi. Jaanuaris pealinna saadetud USS Maine pidi kaitsma Ühendriikide huvisid ja olema signaaliks demokraatia ning vabadusideaalide kaitsmisel.

Kuubale lubati vabadust

Ühendriikide sõjalisele interventsioonile andis lõpliku tõuke W. R. Hearsti kollane ajakirjandus ja saladuslikult plahvatanud Maine'i uppumine 15. veebruaril Kuuba ranniku lähedal. Üks tulisemaid ajakirjanikke sõja poolt oli Joseph Pulitzer, antiimperialiste aga Mark Twain.

Esialgul sõjale vastu seisnud president William McKinley kooskõlastas Kongressiga deklaratsiooni, mis pidas vajalikuks sõjaliselt sekkuda, et kaitsta Ühendriikide huvisid. Deklaratsiooniga kaasnes olulise lisana resolutsioon, mis lubas Kuubale iseseisvust, nõudis Hispaania vägede lahkumist ja keelas saare annekteerimise Ühendriikide poolt. 19. aprillil 1898 esitas USA Hispaaniale ultimaatum, mille kohaselt pidi Hispaania loobuma võimust suhkruroo ja tubakaistanduste saarel.

Kuigi sõtta astumist mõjutasid propaganda ja meedia ning seeläbi avalik arvamus, mis pooldas väga üheselt jõu kasutamist, tuleb märkida, et otsuse põhiargumendiks Kongressis polnud niivõrd 1823. aastal sõnastatud Monroe' doktriin, mis pidas läänepoolkera USA tagahooviks ja deklareeris vastastikust mittesekkumist Vana Maailma huvifääridesse, vaid vabaduse ja inimõiguste ilukõned.

Merejalaväelaste dessandid, koostöö Calixto Garcia juhitud Kuuba iseseisvuslastega, suuremad, vahelduva eduga toi-

munud maismaalahingud juuni lõpus Las Guasimases, juulis El Caney ja Colina de San Juanil ning edukas merelahing Santiago de Cuba sadamas 3. juulil kindlustasid Ühendriikide ja Kuuba iseseisvuslaste võidu. 25. juulil maabuti Puerto Ricos, mis on tänaseni Ühendriikide alla kuuluv inkorporeerimata ala, vabatahtlikult ühinenud riik.

Erinevalt sõja käigus Hispaanialt üle võetud Puerto Rico, Guami ja Filipiinide saatusest ei annekteeritud Kuubat. 1902. aastal Kuuba iseseisvus, Ühendriikide väekontingent lahkus, kuid renditi territoorium sõjaväebaasi jaoks Guantamo lahes. Nn Platti parandusega (Platt Amendment) kindlustas Kongress majanduslike huvide kaitse Kuubal, mis tähendas saareriigi muutmist Ühendriikide sõltlasriigiks.

Vaikse ookeani basseini oli 19. sajandi lõpuks Ühendriikidele endastmõistetavam mõjupiirkond kui Ladina-Ameerika. Majanduspoliitiliselt sekkuti Kaug-Idas ja Aasias, 1867 osteti Alaska, aastakümneid viibisid mereväelased Jaapanis, Hawaiiil ja Polüneesias. 1875. aasta kaubandusleppes saavutati kontroll Hawaii saarte üle ning 1893–1898 annekteeriti saared lõplikult. Hispaania-Ameerika sõja raames oli 20. juunil juba kapituleerunud Mikroneesia suurim saar Guam.

Verine geriljasõda

Ameeriklaste saabumine Filipiinide pealinna Manilasse ei olnud aga enam lihtne jalutuskäik. Ehkki Filipiinide vabastamist hispaanlastest 1899. aasta mais ja vallutamist aastatel 1899–1902 tuleb vaadelda Hispaania-Ameerika sõja kõrvalnähtusena, muutus see raskeks konfliktiks, mis jättis märgi tervele 20. sajandi Ühendriikide käitumusmodelile Kolmanda maailma riikides.

1898. aasta mais ei leidnud ameeriklased tuhandete miilide kaugusel emamaast asuvatelt Filipiinidelt sugugi eest



tänulikke pärismaalasi. Kümme aastat varem iseseisvumisideedele pühendunud *filipino*'de vastupanu kasvas üle laiapõhjaliseks veriseks geriljasõjaks, millele jänkid vastasid repressioonidega. Saartel teenis ajavahemikus 1898–1902 kuni 130 000 sõdurit, kellest 4234 hukkus ja ligi 3000 sai haavata. Sõjas Kuuba vastu langes seevastu kõigest 379 meest.

Vastaspoolel hukkus üle 200 000 Filipiini tsiviilelaniku ja mässulise. Kodune kriitika julmuse pärast ning taktikaliselt ja emotsionaalselt raske olukord lahingutandriks olnud džunglites pani jänkisid




KOGUNEMINE: Sõtta minevate ameeriklaste laager Tampa Bays.

Hispaaniale jäi sõja poliitilistest tagajärgedest alles valuline mälestus, mida seostati hiljem rahvuslikult ka Hispaania kodusõjaga.

oma poliitikat ümber vaatama ning sundis rahalise abi, infrastruktuuri arendamise ja laialdase autonoomia andmisega filipiinlaste poolehoidu otsima, mis suuresti ka õnnestus.

Sajandi viimastel aastatel kaotas Hispaania kõik endised kolooniad Vaiksel ookeanil ja Ladina-Ameerikas, lisaks Hispaania-Ameerika sõjas kaotatule müüdi 1899. aastal Mariaanid ja Karoliinid Saksamaale. Ühendriigid muutusid aga Kesk- ja Lõuna-Ameerikas domineerivaks riigiks, kinnitasid kanda Aasias ja said Euroopa suurjõududeks, Inglismaalt,

Prantsusmaalt ja Saksamaalt, tunnustuse tegutsemaks läänepoolkeral.

Hispaaniale jäi sõja poliitilistest tagajärgedest alles valuline mälestus, mida seostati hiljem rahvuslike tunnete tasandil ka Hispaania kodusõjaga. Kui paljud latiinod Kariibi mere saartel leidsid Kuuba vabadussõja ja vabadusvõitluse läbi positiivse mõtte oma ajaloole kui *historia americana*'le, siis hispaanlased nimetasid 1898. aasta pöördepunkti rahvuslikuks katastroofiks Desastre, mis leidis väljundi nn 1898. aasta põlvkonna (*generación del 98*) eneseväljenduses. 

Prantsuse kopterikandja Jeanne d'Arc

Naisenime kandvad sõjalaevad on isegi tänapäeval üsna haruldased. Prantsuse laevastik on selles suhtes meeldiv erand, sest näiteks kohaliku rahvuskangelase, Jeanne d'Arci nimelisi aluseid on selle koosseisus olnud juba viis.

TEKST: SANDER KINGSEPP

Viimase Orléans'i neitsi järgi ristitud kandva aluse projekteerimist alustati 1957. aastal vahetamaks välja õpperistleja, mis oli valminud juba enne Teist maailmasõda. Tol ajal hakati kogu maailmas sõjalaevade arvu kärpima ja uus ristleja tõmmati samuti eelarvest maha. Asemele telliti uus laev, mis oli kavandatud kopterikandjana, kuid samas pidi sobima ohvitseride väljaõppeks.

Ehitus algas kaks aastat hiljem Bressti arsenalis laevatehases, esialgu küll La Résolue' (Otsustava) nime all, sest endist Jeanne d'Arci polnud veel relvastusest maha võetud. Vettelaskmise ajal, 30. septembril 1961, kandis uhiuus kopterikand-

ja veel endist nime, kuid ristiti ümber relvastussevõtmise päeva (16. juuli 1964) õhtul. Tagantjärele on seda otsust korduvalt kahetseda tulnud, sest ingliskeelsetes riikides tuntakse niisugust ajaloolist isikut hoopis Joan of Arci nime all. Esimesel NATO manöövril, kus Jeanne d'Arc osalema pidi, «kaotasid» arvad tema nime ära ja prantslaste alust peeti hoopis nõukogude spioonilaevaks.

Kopteritega allveelaevade vastu

Jeanne d'Arci ametlikuks nimetuseks on kopterikandja (R 97), kuid rahuajal tegutseb ta Prantsuse laevastiku suurima õpelaevana. Vajaduse korral võib seesama



AFP/SCANPIX





TEHNILISED ANDMED

Jeanne d'Arc (R 97)

Veeväljasurve: 10 575 – 13 270 t
 Pikkus: 181,38 m
 Laius: 27 m
 Süvis: 7,3 m
 Peamasinate võimsus: 40 000 hj
 (29 420 kW)
 Kiirus: 26,5 sõlme (49 km/h)
 Sõidukaugus: 7500 meremiili 15 sõl-
 mega
 Relvastus: kaks 100 mm automaatka-
 hurit, kuus «laev-laev»-klassi raketti
 MBDA-Aérospatiale Exocet MM38,
 neli 12,7 mm kuulipildujat, kuni kaheksa
 kopterit
 Meeskond: 677 (sh 46 ohvitseri ja 158
 kursanti)

AP/SCANPIX

laev kanda 700 dessantväelast, teenida ujuvhospitali või allveelaevatõrjelaevana. Esialgu kavatseti see välja vahetada 2003. aastal, kuid nüüdseks on plaanist loobutud ja uueks tähtjaks pakutakse 2013. aastat.

Jeanne d'Arci põhiliseks relvaks on helikopterid, mille jaoks on ahtris maandumisväljak mõõtmetega 60 x 20 meetrit. Sõltuvalt tüübist võib seal korraga startida või maanduda 2–3 kopterit. Tavaliselt kannab Jeanne d'Arc kuut kopterit (enamasti Alouette III), kuid nt allveelaevade vastu tegutsedes võib nende arvu suurendada kaheksani. Selleks otstarbeks kasutatakse enamasti Suurbritannia koptereid Westland WG-13 Lynx.

Lahingukogemuseta

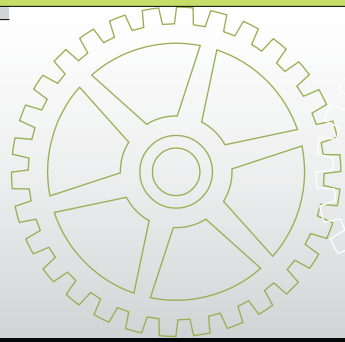
Laeva enda põhirelvastuse moodustavad 100 mm automaatkahurid, mis asuvad pealisehitise ees. Algul oli neid neli, kuid nüüdseks on suurtükkide arvu vähenatud poole võrra. 1975. aastal varustati Jeanne d'Arc ühena esimestest Prantsuse sõjalaevadest moodsate Exocet-tüüpi raketitega, mille maksimaalne lennukaugus on 40 km ja lõhkepea kaalub 165 kg.

Igal aastal teeb Jeanne d'Arc mõne väiksema sõjalaeva saatel pikema õppe-reisi, mille käigus külastatakse ka Prantsusmaa endisi kolooniaid.

Lahingus pole La Jeanne'i hüüdnime kandev kopterikandja veel kordagi osalenud. Seni on tema suurimaks ettevõtmiseks jäänud operatsioon «Kormoran» 1998. aastal, mille käigus osutati humanitaarabi Honduras ja Guatemala orkaani-ohvritele. Kuna kohalikud teed olid hävinud, tuli toit ja ravimid kohale tuua õhu kaudu. Tookord toimetasid Prantsuse kopterid hädaliste kaheksa päevaga 59 tonni varustust.

Igal aastal teeb Jeanne d'Arc mõne väiksema sõjalaeva saatel pikema õppe-reisi, mille käigus külastatakse ka Prantsusmaa endisi kolooniaid. Läänemerel on laev korduvalt viibinud, kuid Tallinnas pole veel peatunud.

Kopterikandja põhiliseks sõpruslinnaks on ajaloolise Jeanne d'Arci sünnikoht Domrémy, mis nüüdseks on pisikest külast korralikuks linnaks kasvanud. Teisteks sõpruslinnadeks on Orléans, kus Jeanne d'Arc oma kõige kuulsama võidu saavutas, ja Rouen, kus ta oma kurva lõpu leidis.



KUIDAS

Kolm imerohtu: Botox, Prozac ja Viagra

Pisut Botoxit, natuke Viagrat, hulganisti Prozacit – ja elu on hulga ilusam. Või siis mitte... Tarkade Klubi selgitab, kuidas töötavad kolm imerohtu ja uurib, kui tõsiseltvõetavad on süüdistused, mis kolm kanget tänavu kriitika-tule alla seadnud.

TEKST: ANDERO KAHA





REUTERS/SCANPIX

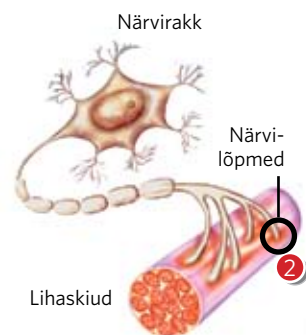
JOONIS

Kuidas töötab Botox

Botulismi bakteri toksiini, Botoxit, kasutatakse kortsude silumiseks ja mitmete haiguste raviks.

Mürgi mõju

Toksiin halvab ajutiselt lihase, blokeerides närviimpulsid.



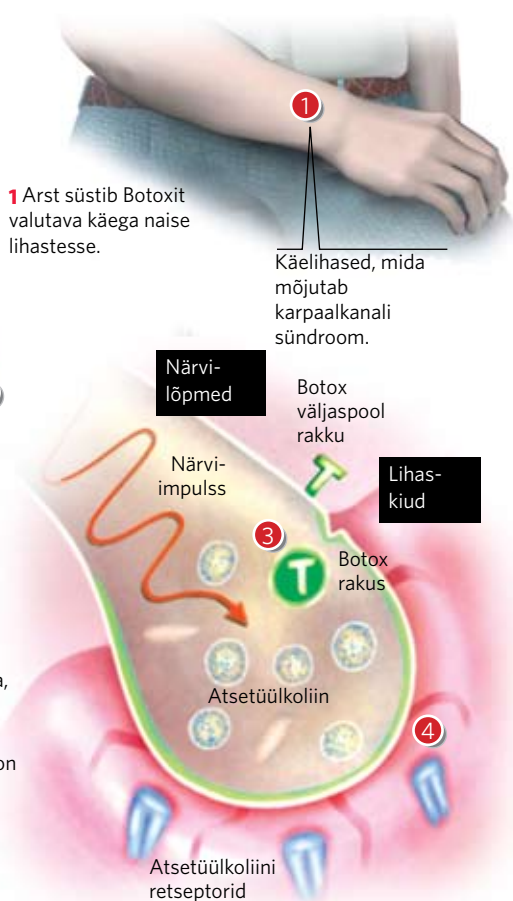
2 Toksiin tungib närvirakku kohas, kus see ulatub lihasesse.

3 Toksiin takistab atsetüülkoliini, aine, mis on vajalik käskimaks lihasel kokku tõmbuda, eraldumist.

4 Lihas, mis ei saa kokku tõmbuda, jääb lõdvaks.

Lihas jääb halvatuks, kuni toksiin on lagunenu.

Doose peetakse üldjuhul liiga väikesteks, et need võiksid mujale lihasesse edasi levida.



Botox on bakteri *Clostridium botulinum* toksiin.

Botulismi bakterid toodavad toksiine.

Baktereid võib leida halvasti töödeldud konservides.

Haiguse esimesteks sümptomiteks on nõrkus ja hägus pilt silme ees.

Botoxit toodetakse ühest bakteri toksiinist.

ALLIKAD: ALLERGAN, U.S. NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH, MAYO CLINIC WOMEN'S HEALTHSOURCE, AMERICAN ACADEMY OF NEUROLOGY, CBS2 HEALTHWATCH JOONIS: CINDY JONES-HULFACHOR, SOUTH FLORIDA SUN-SENTINEL

BOTOX

Rohi, mis teeb ilusaks

Soliidses eas daamid ja härrad süstivad kortsudest vabanemiseks oma kehasse tõelist mürgi – botulismi bakteri elutegevuse tulemusena tekkivast toksiinist koosnevat Botoxit.

Botoxist on saanud vananevate Hollywoodi tähtede nooruslikkuse allikas. Mõni täheke on oma näkku süstitud mürgide üle koguni uhke. Näiteks uhkustas

seriaalis «Inet Betty» kurja kasuema Wilhelmina Slaterit kehastav Vanessa Williams: «Loomulikult kasutan ma Botoxit, iga naine, keda mina tunnen, kasutab seda. See on imerohi – ei mingit lõikust ega midagi... Ma armastan seda!» Kortse tema näolt tõepoolest ei leia.

Võib tappa?

USA Föderaalne Toidu- ja Ravimiamet teatas aga selle aasta algul, et Botoxi kasutamine ei ole sugugi nii ohutu, kui



KAS TÕESTI BOTOX?: 2006. aastal järeldasid kõmuajakirjanikud näitleja Nicole Kidmani kortsuvaba näo järgi, et ta pole rase. Rasedus välistanuks Botoxi-süstid.

mõnikord väidetakse. Esialgu anti teada, et Botoxil võivad olla mõned ootamatud kõrvalmõjud, siis lisati, et vaatluse all on pisut alla saja üksikjuhtumi, ning lõpuks rahustati tarvitajaid, öeldes, et ühegi surmajuhtumiga Botoxit otseselt siduda ei saa.

Ameerika tarbijate õiguste eest seisva organisatsiooni Public Citizen esitatud informatsioon on aga pisut teistsugune. Nende väitel võib 16 patsiendi surm botulismi läbi aastatel 1997–2006 olla Botoxi kasutamise tulemus. Public Citizenil teatel on Botoxi tõttu haiglaravi vajanud 180 ravimi tarvitajat, haigestunud aga kokku 658 inimest. Seejuures, muidugi, ei tohi unustada, et ka nii suurte arvude puhul on tegu vaid tilgaga meres – aastas tehakse USAs ligikaudu kolm miljonit Botoxi süsti.

Halvab närvid

Botoxit süstitakse teatud kehapiirkonda, kus see blokeerib närviimpulsid. Kui ei ole närviimpulsse, ei ole lihaste kokkutõmbeid – järelikult puuduvad ka kortsud. Mõnikord võib toksiin aga levida ka teistesse kehapiirkondadesse, sinna, kuhu see mõeldud pole.

Nendes piirkondades asuvad lihased muutuvad seepeale nõrgaks või koguni halvatuks. Kui nii juhtub neelamiseks või hingamiseks vajalike lihastega, võib Bo-

toxi süstimine lõppeda surmaga.

Botulismi bakteri (*Clostridium botulinum*) poolt toodetavad mürgid (neid on kokku seitse) on maailma kõige mürgisemad valgud.

Pahandust tegev bakter

Botulismi bakter ja tema poolt tekitatavad toksiinid on põhjuseks, miks ei tasu süüa kummi kiskuva kaanega konserve ja miks tuleb kõiki sissetehtavaid hoidiseid vähemalt kümme minutit 100 °C juures kuumutada. Mõnikord hakkab see anaeroobne bakter oma tööd tegema paranevates haavades. Samuti võivad bakterid eosed sattuda beebi organismi ja hakata seal pahandust tegema. Kolme botulismi liigi peale kokku on ravimata juhtudel suremus 70 protsenti, ravitud juhtudel kaheksa protsenti.

Ometi leiavad botulismi bakteri mürgid kasutamist nii kosmeetilises ravis kui haigusliku lihastoonuse tõusu ärahoidmisel. Lisaks on botulismi A-tüüpi toksiinil põhinevat Botoxit kasutatud näiteks migreenide, lihaskramplite ja kõõrdsilmsuse vältimiseks ning kõneleemisraskusega patsientide häälepaelte raviks.

KORTSUD

Kuidas tekivad kortsud

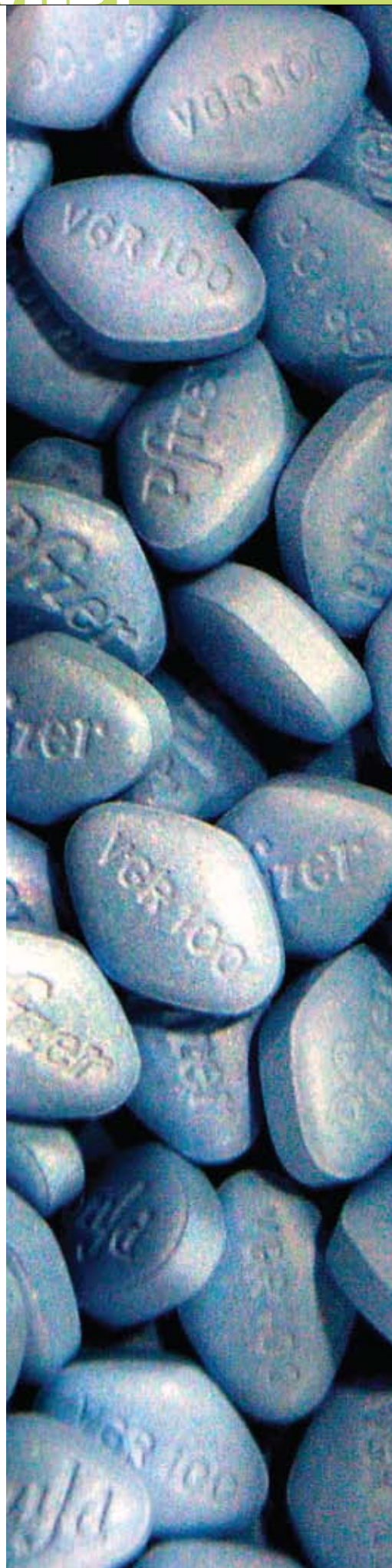
Kortsude teket põhjustab see, et inimene kasutab oma näo lihaseid emotsioonide väljendamiseks. Kui ollakse näiteks vihane või ärritunud, tõmbub kulm kortsu. Naha all tõmbuvad lihased kokku ja voldivad nahka.

Kui niisugune liikumine kestab aastaid, ei suuda näo lihased end enam täielikult lõdvestada ning ka voltimisjooned nahal tulevad järjest paremini nähtavale. Kuna naised kasutavad näoilihasteid rohkem kui mehed ja nende nahk on enamasti õrnem kui meeste oma, tulevad naistel kortsud paremini esile kui meestel.

KEEMIA

Kuidas töötab Botox

Botulismi toksiinid kinnituvad närvilõpmetele ega lasse eralduda atsetüülkoliinil, neurotransmitteril ehk närviimpulsi ülekandel osaleval ainel, mille ülesandeks on panna lihas kokku tõmbuma. Atsetüülkoliini eraldumiseks on vajalik mitmete erinevate valkude olemasolu. Botoxis leiduv botulism-A toksiin mõjub valgule nimega SNAP-25.

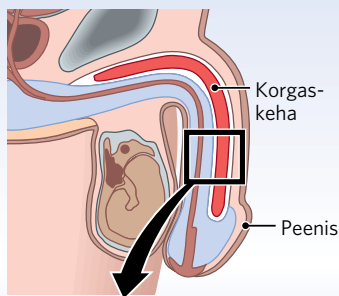




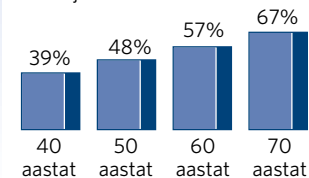
UPPA PHOTOSHOT/SCANPIX

JOONIS**Kuidas Viagra töötab**

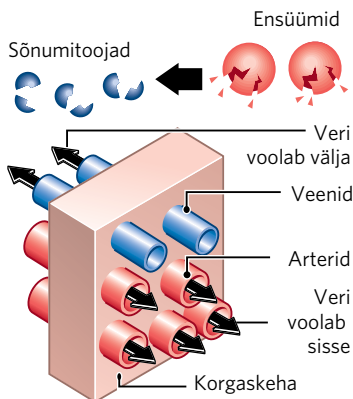
Üle poole 40-70aastastest meestest on oma elus kannatanud erektsioonihäirete käes. Viimastel aastatel aitab neid Viagra.



Vanus ja erektsioonihäired

**Ilma Viagrata**

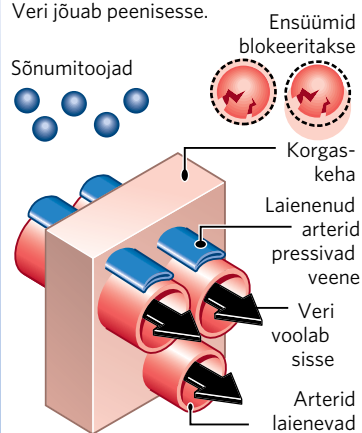
Impotentsed mehed: Ensüüm lagundab keemilised sõnumitooja-molekulid, mis on vajalikud peenise arterite silelihaste lõdvestamiseks.



Tulemus: Arterite seintes olevad silelihased ei lõdvestu, korgaskeha ei täitu piisava hulga verega.

Viagrata

Viagra blokeerib sõnumitooja-molekule lagundava ensüümi. Veri jõuab peenisesse.



Tulemus: Silelihased arterites lõdvenevad, veri voolab peenisesse, surudes kokku veenid, mille kaudu veri võiks väljuda. Tekib surve.

ALLIKAD: PFIZER, UUDISLOOD

JOONIS: KRT/TIM BARKER

VIAGRA**Rohi, mis teeb võimekaks**

Igas sekundis alustatakse üle maailma üle tuhande seksuaalakti. Igas sekundis toodab ravimifirma Pfizer üheksa Viagra tabletti. Kuidas Viagra töötab ja mida teha hiljutiste väidetega, et imerohi põhjustab viljatust?

Erektsiooniprobleemid, mille vastu Viagrast abi on, tekivad, sest peenisesse viivad arterid ei suuda piisavalt verd edasi kanda ning korgaskehas survet tekitada.

Katsejänes püksata laval

Erektsioon ei teki mitte lihaste kokkutõmbumisest nagu paljud sarnased nähtused organismis, vaid peenisesse surutud vere mõjul. Lihtsustatult võiks selle tekkimise protsessi võrrelda õhupalli täispuhumisega – ainult et õhu asemel seatakse surve alla veri.

Kuni 1980. aastateni usuti, et erektsioonihäirete põhjused on peamiselt vaimset laadi. Siis, 1983. aasta Ameerika Uroloogia Assotsiatsiooni koosolekul laval viibides, kukutas dr Giles Brindley kolleegide

SININE**Miks Viagra vutifänni siniselt nägema pani**

«Vähemalt olen ma Chelsea fänn,» ohkas 58aastane inglase küttesener John Pettigrew, kui oli liiga suure annuse Viagra tarvitamise järel hakanud ümbritsevat maailma siniselt nägema. Sinisarke fännav brightonlane tõdes, et on juhtunud täielikult ise süüdi – ta ignoreeris tootja hoiatust, et potentsiravimi puhul ei tohi suurimat lubatud annust ületada.

Üks Viagra kõrvalmõjudest, mis ka ravimi pakendil ära toodud, on muutused nägemises, mis esinevad ligi 2 protsendil tarvitajatest. Valdavalt muutub sinise ja rohelse värvi eristamise võime, samuti võib Viagra mõjutada valgustaju ning nägemist hägustada. Pilootidel on Viagra tarvitamine keelatud 12 tundi enne lennu.

Põhjuseks, miks muutused nägemises tekkida võivad, on tõsiasi, et lisaks PDE5 ensüümile blokeerib Viagra toimeaine osaliselt ka PDE6 ensüümi. See ensüüm on vajalik silma võrkkestas leiduvate kolvikeste tööks.



CARO/SCANPIX

KAS VIAGRA VÕI ARMASTUS: Tänu potentsiravimitele saavad voodimõnused nautida ka eakad paarid, kes seni mehe erektsiooniprobleemide all kannatama pidid. See, et ravim võib halvasti mõjuda viljakusele, neid ilmselt kuigivõrd ei kõiguta.

hämmastuseks oma püksid. Näitamaks, et erektsiooniprobleemide vastu leidub rohtu, oli mees oma meheuhkusesse süstinud silelihaseid lõdvestavat rohtu, fentolamiini. Selle mõjul lõtvusid peenisesse viivate arterite seinad ning lubasid verel piisavas koguses edasi tungida.

Viagra on kavalam ravim

Põhimõtteliselt teeb Viagra sama, mida mitte diskreetsuse piiresse jääda suutnud doktori süstitud rohi. Ainult et Viagra on tunduvalt kavalam. Kuigi ravim on manustatav tableti kujul, mõjutab see ainult peenises paiknevate arterite silelihaseid.

Organism kasutab erinevates organismi osades verevarustuse reguleerimiseks erilisi klappe. Ajast saabuva signaali peale toodavad närvirakud lämmastikoksiidi (NO) molekuli, millega käivituvad keeruka biokeemiliste reaktsioonide jada.

See keerukas protsess toimib samamoodi ka peenise verevarustuse reguleerimisel. Protsessi lõpptulemuseks on ensüüm cGMP, mis lõdvestab arterite silelihaseid. See ensüüm hakkab kohe ka lagunema. Lagunemine toimub teise, ainult peenisele omase ensüümi PDE5 abil. Viagra blokeerib PDE5 ega lase cGMP-l laguneda. Seega jäävad silelihased lõdvestatuks.

Tänavu avaldatud uuringused võivad aga Viagra jalgealust tõsiselt kõigutada. Doktor David Glenn, Põhja-Iirimaa Belfasti Queen'si ülikooli günekoloogia õppejõud, viis Viagra läbi kaks katset.

Esimeses katses muutusid Ameerika Reproduktiivmeditsiini Liidu ajakirjas Fertility and Sterility avaldatud artikli kohaselt nõrka Viagra lahusesse pandud spermatoosidid aktiivsemateks, aga samas said nad kahjustada.

Nimelt vähenes nende võime toota

ensüüme, mis on vajalikud munarakku tungimiseks. Kokku võeti spermanäidiseid 57 mehelt.

Teiseks katsetati Viagrat hiirte peal. Ravimit saanud hiirtel hakkas arenema 40 protsenti vähem embrüoid kui Viagravabadel katseloomadel.

Viagra tootja Pfizer on oma vastuses jäänud suhteliselt vaoshoituks, tõdedes, et varasemad uuringud ei ole ravimi otsest mõju viljakusele näidanud. Neid on aga aastate jooksul läbi viidud sadu.



ARMUROHI: Austraallased müüvad Aasiasse Viagraga süstitud austreid. Nii sündivat topelt väärtusega armurohi.

REUTERS/SCANPIX

KEEMIA

Kuidas Viagra töötab

Seksuaalse erutuse korral eritub korgaskeshaasse lämmastikoksiidi molekule, mis aktiveerivad guanülaattsüklaasi – see ensüüm omakorda tõstab tsükilise guanosiinmonofosfaadi (cGMP) taset veres. cGMP mõjub artereis paiknevale silelihaste kihile lõdvestavalt.

cGMP laguneb peenises just sellele kehapiirkonnale spetsiifilise 5. liigi fosfodiesteraasi (PDE5) mõjul. Seda spetsiifilisust kasutabki Viagra toimeaine sildenafiliilil ära. Kuni PDE5 on sildenafiliilil poolt blokeeritud, ei saa cGMP laguneda ning arterite silelihased püsivad lõdvestatutena.



PROZAC

Rohi, mis teeb rõõmsaks

Populaarseimat antidepressanti, Prozacit, tarvitab 40 miljonit inimest üle maailma. Siis hakkavad ajalehtedes äkitsi ilmuma pealkirjad «Prozac ei tööta» ja «Antidepressantidest pole kasu».

Vähemalt sama palju kui tõde on neis ajakirjanike sensatsioonijanu ja soovi keerukast teemast kiiresti üle libiseda. Seejuures ei astu ämbrisse mitte ainult bulvarilehed, vaid ka senised kvaliteedi etalonid, näiteks brittide Guardian.

Platseebo töötab ka

Inglismaa Hulli ülikooli professor Irvin Kirsch ja tema Ameerika kolleegid väidavad oma laialdast vastukaja leidnud uurimuses, et Prozac ja teised sarnased rohud töötavad sama hästi, kui töötaksid patsientidele antavad ilma igasuguse farmakoloogilise toimeta platseebod. Seega tuleks hoolikamalt vaadata, millistele patsientidele Prozacit välja kirjutada ja millistele mitte.

Samas ei väida teadlased, nagu ajakirjanduses mitmel puhul ekslikult teada antakse, et antidepressantidest pole mingit kasu. Kirsch ja kolleegid tõdevad, et raskete depressioonijuhtude puhul on vahe platseebo ja antidepressantide abil saadud tulemuste vahel suurem kui kergete puhul.

Liialt vähe andmeid

Prozaci tootja Eli Lilly annab Kirschile vastulöögi, teatades, et nii varasemad teaduslikud uuringud kui arstide praktika on näidanud, et Prozaci toimeainest fluoksetiini on kasu. Pealegi kuulub fluoksetiin viimasel kahel aastakümnel kõige põhjalikumalt uuritud toimeainega ravimite hulka.

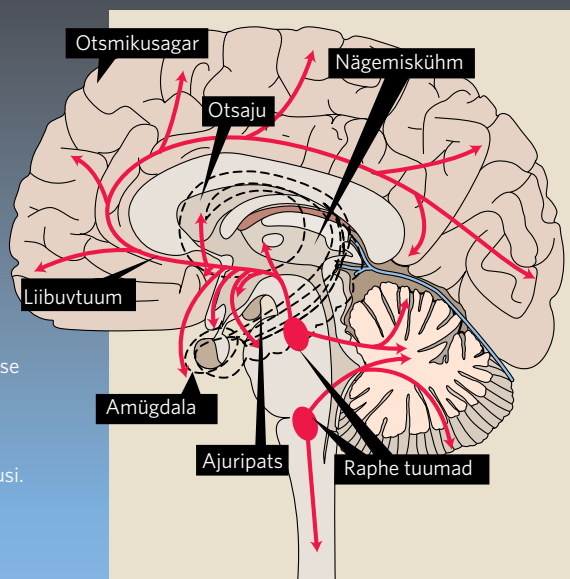
Kirschile ja kolleegidele on ette heidetud, et uurimus on kokku pandud kõigest 2318 patsiendi andmete põhjal. Võrreldes sellega, et paljude maailma riikide ravimiametid on antidepressante testinud ning nende kohta mitme aastakümne jooksul andmeid kogunud – ning saanud vastupidiseid tulemusi –, ei olevat see patsientide hulk piisav järelduste tegemiseks.

Ilmselt tuleks praegu pigem keskenduda küsimusele, miks on platseebo manustamisest depressiooni puhul nii palju kasu ja millised protsessid see ajus käivitab. Selge on, et puht keemiliselt antidepressandid töötavad.

JOONIS

Serotoniin ajus

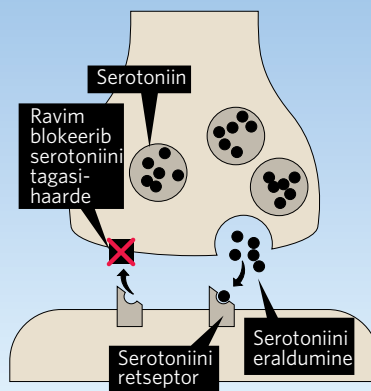
Serotoniin on aine, millel on oma osa mitmetes erinevates aju funktsioonides. Muuseas on serotoniiniga seotud tuju, käitumine, valutundlikkus, söögiisu ning seksuaalne aktiivsus. Serotoniini puuduse või liigse hulga seostatakse nii depressiooni, skisofreeniat, obsessiiv-kompulsiivset häiret, migreeni, kõrget vererõhku kui teisi haigusi.



Serotoniini tootvaid närvirakke leidub aju poolkerade vahevöös, keskajus ja ajukoores. Raphe tuumades asuvate rakkude aksonid ulatuvad mitmetesse aju piirkondadesse, sealhulgas nendesse, mis on seotud mõtlemise ja emotsioonidega.

SEROTONIINI NÄRVIRAKKODES

Tuntakse rohkem kui tosinat erinevat serotoniini retseptorit. Sellega on osaliselt seletatav ka aine mitmekülgsed mõjud. Prozac blokeerib raku osad, mis haaravad serotoniini tagasi raku. Leidub ka ravimeid, mis blokeerivad serotoniini lagundamist ensüümide poolt.



ALLIKAD: DALLAS MORNING NEWS, KNIGHT-RIDDER TRIBUNE

JOONIS: KRT/TIM BARKER

KEEMIA

Kuidas Prozac töötab

Elu jooksul on depressiooni kүүsis ligi kümnendik meestest ja viiendik naistest. Mõnel puhul esineb kliinilist depressiooni isegi viieaastastel lastel, enamasti aga tabab depressioon 25–44aastaseid. Miks on vahe meeste ja naiste andmete vahel kahekordne, ei ole lõplikult selge, kuid usutakse, et selle taga võivad olla nii bioloogilised ja psühhosotsiaalsed faktorid kui majanduslikud põhjused.

Antidepressandid suurendavad kas ühe või mitme närvimpulsi edasikandmisel osaleva aine hulka ajus. Depressiooni puhul ei ole neid meie meeleolusid ja

käitumist mõjutavaid aineid (serotoniini, norepinefriini ja dopamiini) piisavalt.

Prozac mõjutab serotoniini taset. Signaali saatev närvirakk vabastab serotoniini, millest osa kinnitub signaali vastuvõtva raku retseptoritele. Üleliigne serotoniin aga haaratakse saatva närviraku poolt tagasi ja lagundatakse ensüümide abil.

Prozaci toimeaine fluoksetiin blokeerib serotoniini tagasihaaramise raku poolt ja suurendab sel viisil aine hulka ajus. Lisaks blokeerib Prozac aksonil ehk pikal signaale närvirakust välja juhtival jätkel paiknevad sensorid, mis teatavad rakule, et serotoniini on toodetud piisavalt.



Elulugu karvades

Kraanivesi, mida joome, jätab meie juuksekarvadesse pidevalt märke, mis reedavad, kus me elame. Tulevikus võib juuksekarvades leiduva info lugemine saada antropoloogide ja korrakaitsjate töövahendiks, mille abil on võimalik välja selgitada, millistes paikades on juuste omanik pikemalt peatunud.

TEKST: RACHEL COURTLAND, NATURE NEWS

Tähendusrikkaid isotoop-vihjeid sellest, mida sööme ja joome, leidub kõikjal meie kehas – nii luudes, küüntes kui juustes. Arheoloogiliste leidude hulka kuuluvate luude uurimine võib anda informatsiooni selle kohta, kas nende omanik elas leiupaigas või oli sinna mujalt sisse rännanud. Luudes paiknevaid isotoop-vihjeid on kasutatud ka kriminaalistikas saamaks teada näiteks seda, kust tundmatu kuriteoohver pärit on.

Juuste vastu on uurijatel aga eriline huvi, sest erinevalt luudest kasvavad need ühtlase kiirusega. Olenevalt pikkusest võib ühes juuksekarvas peituda mõne viimase aasta informatsioon paikadest, kus inimene on viibinud.

«Luu näitab pika aja keskmist, uuenedes pidevalt,» räägib temaatikat uurinud Utah' ülikooli bioloog James Ehleringer. «Juuksed uuenevad järk-järgult ja kui üks järk on valmis, siis selle struktuur enam ei muutu.»

Ehleringeri kinnitusel laseb see tõsiasi teadlastel juuksekarva analüüsides teatud piirini kindlaks teha, kus on inimene viibinud. Kuigi juuksed ei ütle, kus täpselt on inimene elanud, saab nende abil ringi koomale tõmmata, selgub ajakirjas Proceedings of the National Academy of Sciences avaldatud artiklist.

Rannikult sisemaale

Suurem osa kraaniveest tuleb kohalikest sademetest ja sisaldab seega kohalikku isotoop-profiili – see tähendab teatud piirkonnale omast raskete ja kerge

«Juuksed uuenevad järk-järgult ja kui üks järk on valmis, siis selle struktuur enam ei muutu,» ütleb Utah' ülikooli bioloog James Ehleringer.

elementide suhet. Üldiselt saavad ühe lisaneutroniga vesiniku (deuteeriumi) ja kahe lisaneutroniga hapniku isotoope (hapnik-18) sisaldavad ühendid alla esimesena, sest raskemad isotoobid kondenseeruvad kergemini. Kui vihmapihved liiguvad oma tekkepaigast ookeani kohalt sisemaa suunas, sisaldavad nad neid isotoope vähem. Ka külmemas kliimas sajab vähem raskeid isotoope.

Kohalik vesi moodustab tarbitavast vedelikust suurema osa. Ameerika Ühendriikides toodetakse ka suurem osa karastusjookidest piirkondlikes tehastes – seega joovad inimesed ka kohalikust veest valmistatud jooke.

Loomulikult tarvivad inimesed ka hulgani muajalt pärit toitu ja jooke, kuid Ehleringer ja tema kolleegid võtsid siinkohal aluseks lähtekoha, et nn globaalne menüü on suuremal osal inimestest ühesugune, ning püüdis siis sellest eristuvat osast välja sõeluda kohalikule veele iseloomulikke jooni.

Teadlased kogusid juuksenäidiseid 65 juuksuritöökojast üle Ameerika Ühendriikide. Nad võrdlesid hapniku ja vesini-

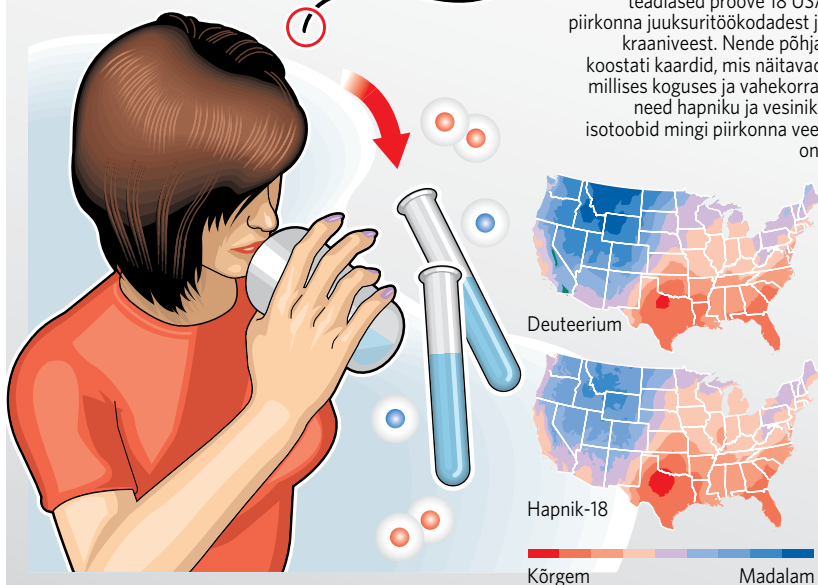


**JOONIS****Juuksed reedavad mineviku**

Nüüd võivad USA teadlased vaid üht juuksekarva uurides välja selgitada, millises USA piirkonnas selle omanik elanud on.

Uudne meetod rajaneb teadmisel, et erinevate piirkondade vesi sisaldab vesiniku isotoopi deuteeriumit ja hapniku isotoopi hapnik-18 erinevas koguses. Kui juuksed kasvavad, «salvestub» tarbitava vee koostis igas juuksekarvas.

Et leiduks võrdlusandmeid, võtsid teadlased proove 18 USA piirkonna juuksuritöökojadest ja kraaniveest. Nende põhjal koostati kaardid, mis näitavad, millises koguses ja vahekorras need hapniku ja vesiniku isotoobid mingi piirkonna vees on.



Meetod seostab stabiilsete deuteeriumi ja hapnik-18 isotoopide hulga kasvavates juustes nende hulgaga tarbitavas vees, toidus ja sissehingatavas õhus.

Utah' ülikooli uurimuse kohaselt sajab raskemaid vesiniku ja hapniku isotoope sisaldav vesi maha esimesena, seega on need isotoobid rohkem levinud rannikualadel kui sisemaal.

ALLIKAS: UNIVERSITY OF UTAH

REUTERS

ku isotoopide hulka mingist paigast kaasa võetud juuksekarvades ning vastava koha vees leiduvate isotoopide hulka ja tõdesid – need kattuvad.

Teadlaste meeskond võttis veeproove veel 431 asukohast üle Ühendriikide ja kandis deuteeriumi ning hapnik-18 suhtarvud kaardile. Suhteliselt kõige rohkem leidus neid isotoope soojadel Florida ja Texase ranniku lähedal paiknevatel aladel.

Üle piiri

Juuksekarv kasvab meeskonnaliikmete teatel kuu ajaga ligikaudu sentimeetri. Et kontrollida karva võimet säilitada informatsiooni selle omaniku asukoha kohta, löiksid teadlased juuksekarva juppideks ning uurisid lõike eraldi. Isotoopide hulka põhjal juustes sai näiteks kindlaks teha, et juuste omanik kolis Hiina pealinna Pekingist Salt Lake Citysse Ühendriikides. Elupaik kajastub juustes siis, kui nende kandja veedab uues asukohas kolm kuud või kauem.

Võtet on juba kasutatud kriminalistikas, räägib Ehleringer. Ühel juhul võisid uurijad kinnitada, et mõrvaohver rändas viimase kahe aasta jooksul mööda USA lääneosariike, elades nii Utah's, Montanas kui Wyomingis. Siiski on Ehleringer kindel, et väga täpseid tulemusi asukoha

osas ei hakata juuste põhjal iialgi saama. Seevastu õnnestub nii mõned elupaigad välistada või muude asitõendite põhjal saadud infot kinnitada.

Ülemaailmne menüü

Enne kui juustes peituvatest isotoop-vihjetest saab tõsiseltvõetav tööriist, peavad teadlased suutma elimineerida mõningad meetodi vead. Näiteks võivad isotoopide hulka juustes mõjutada nende omaniku ainevahetuse ja toitumise iseärasused.

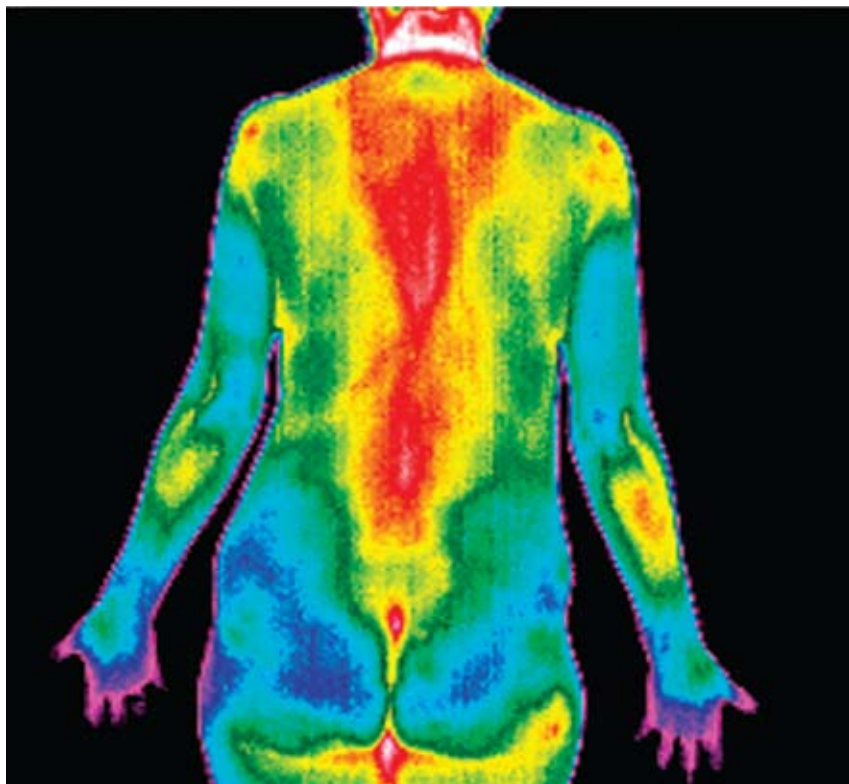
«Leidub üpris palju bioloogilist müra, mis on erinevate indiviidide puhul erinev ja mida tuleb arvestada,» räägib Robert Hedges Oxfordi ülikoolist. «Ma kahtlustan, et nad saaksid kaks täiesti erinevat tulemust, kui võtaksid vaatluse alla Ameerika lihatarbijad ja võrdleksid neid sama paiga taimetoitlastega.»

Ehleringer tõdeb, et nende arusaam «globaalsest menüüst» ei pruugi täpsemate uuringute käigus kinnitust leida. Uurimuse kaasautor, Thure Cerling Utah' ülikoolist, näeb aga meetodis potentsiaali loomade rände uurimisel. Näiteks võivad Aafrika elevandi pikad sabakarvad samuti säilitada kuni kahe aasta andmed.

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



Kehasoojus kütab Rootsis maja



TEMPERATUUR: Inimkeha soojemad ja külmemad piirkonnad näitab kätte infrapunakaameraga tehtav pilt. DIGITAL INFRARED BODY IMAGES

Astaks 2010 peaks Stockholmi kesklinnas otse sealse pearaudteejaama kõrval valmima kontorihoonne nimega Kungsbrosuset (Kuningasilla maja). Ehitise teeb eriliseks see, et seda hakatakse kütma veerand miljoni inimese kehasoojuse abil.

Iga päev läbib Stockholmi suurimat raudteejaama 250 000 inimest. Kes jookseb bussile, kes kiirustab metroo poole ja kes sammub tasa ja targu rongile. Soojust eraldavad kõik, sõltumata soost, vanusest ja usutunnistusest.

Kui praegu läheb kogu üleliigne soojus raisku, sellega köetakse piltlikult öeldes ilma, siis uue kontorihoonne valmimise järel ei hakka see enam nii olema. Jaama ootesaalide ja koridoride ventilatsioonisüsteemis võetakse kasutusele soojuspumbad, mille abil soojendatakse vett. Soe vesi juhitakse seejärel kõrvalasuva uue kontorihoonne keskküttesüsteemi.

Praegu ei ole küll selge, kui efektiivne uus süsteem on, kuid erinevatel hinnangutel loodetakse raudteejaamas kõndijate soojuse arvel katta 5–15 protsenti uue maja küttevajadusest. Ülejäänud katmiseks on arutusel mitmed teised alternatiivsed energialiigid.

Kungsbrosuseti üldpind on 40 000 ruutmeetrit. Seda hakkavad täitma kontorid, poed, hotellid ning restoranid.

JOONIS

Inimküttega maja

Stockholmi kesklinnas 2010. aastal valmiv Kungsbrosuset saab osa oma küttest kõrval asuvat raudteejaama läbivate reisijate kehasoojusest.

Soojuspump

Stockholmi pearaudteejaam



Soojusvaheti töötab sarnasel põhimõttel nagu külmkapp, «liigutades» soojust töö abil vajalikus suunas. Stockholmi raudteejaamas kasutatakse ootehallide üleliigset soojust kõrvale rajatava kontorihoonne soojendamiseks.



Boiler

Kuum vesi



Kungsbrosuseti keskküte

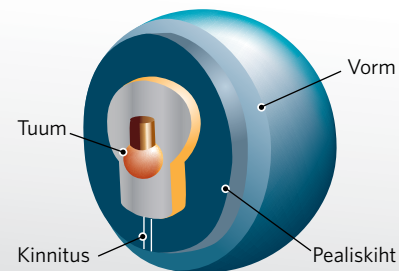




JOONIS

Kuidas palle toodetakse

Hea bowling'upalli iga omadus on üle kontrollitud keerulistes arvutisimulatsioonides. Tehases aga käib kõik üpris lihtsalt.



1. Palli keskosa materjal asetatakse vormi, kus sel lastakse tahkuda. Materjal eemaldatakse vormist. Mõnikord valatakse tuum või mõni selle osa üle teistsuguse tihedusega ainega. Keraamilisi materjale põletatakse.
2. Tuum asetatakse ümarasse vormi, kus see kinnitatakse täpselt õigele kohale. Kui tuum paikneb vormis valesti, muudab see palli raskuskeset.
3. Ümmargusse vormi valatakse kattematerjali, mille paksus võib olla 2,5-5 cm. Kohta, kus paiknes tuuma paigal hoidmiseks vajalik kinnitus, liimitakse ülejäänud

pallist erinevat värvi plasttoru, mille abil on võimalik hiljem kindlaks määrata, kuhu tuleb puurida sõrmeaugud. Kui palli peale on pressitud logo, täidetakse see palli pinnast erinevat värvi materjaliga, et mitte raskuskeset mõjutada.

4. Palli lihvitakse. Selle käigus on võimalik muuta nii mänguvahendi suurust kui kuju, aga ka seda, kui tugevasti pall end veermise ajal mänguraja külge «tirib».
5. Mõnikord puuritakse tehases palli sisse ka augud. Tavaliselt tehakse augud täpselt palli omaniku käe järgi vastavates töökodades.

ALLIKAD: BELLAONLINE.COM, MADEHOW.COM

JOONIS: AIVAR UDUMETS

Kuidas valmivad bowling'upallid

Mõne jaoks on *bowling* spordiala, milles medaleid koju tuua, teise jaoks mõnus ja pisut sportlik perega nädalavahetuse veetmise viis. Ilmselt pole aga palju neid, kes vaevuvad mõtlema, mis õigupoolest *bowling*'upalli sees peidus on.

Bowling'usaalides kuni 35kilomeetrise tunnikirusega kurikate poole veerev pall paistab pealtnäha lihtne – mis seal siis ikka olla saab, värviline välimus ja mõned augud sõrmede jaoks. Tegelikult põhineb pallide tootmine omajagu keerulisel tehnoloogial. *Bowling* areneb niivõrd kiiresti, et tiptasemel spordikaupade tootjad peavad iga paari aasta tagant uue superpalli turule paiskama.

Bowling sai alguse Egiptusest, seda on mängitud kõikjal ning mitmesugustest eri materjalidest pallidega, alustades täispuidust ja lõpetades mänguvahenditega, mis on kaetud kõrgtehnoloogilise reaktiivuretaaniga. Alates 1970ndatest on iga aastakümme toonud *bowling*'upallide tootmise suuri muutusi.

Tänapäevane *bowling*'upall koosneb enamasti kahest osast: arvutitehnoloogia abil välja töötatud kuju ja omadustega tuumast ning *bowling*'upalli katvast kihist. Kattekiht valmistatakse kas polüestrist, tugevast plastmaterjalist uretaanist või erilisest, kõrgtehnoloogiliselt välja töötatud ainest, reaktiivuretaanist, mis peaks ka väikese kokkupuute korral kurikale piisava laksu andma, et see pikali

lükata. Polüesterkattega pallid on odavamad ning nendega on järskude haakide viskamine kõige keerulisem, uretaanpallid on keskmise hinnaga ning võimaldavad teha täpsemaid ning järsemaid haake kui polüesterpallid. Haakide viskamiseks on kõige paremad aga reaktiivuretaanpallid, mis lausa «kleepuvad» rajapinnale ning mille pinna omadusi on mängijal võimalik ka ise muuta palli pinda eriliste ainetega töödeldes.

Pallide sisu valmistatakse kas keraamilisest materjalist või kautšukist, millele lisatakse mõnd rasket ainet, näiteks vismutgrafiiti või baariumit. Mõnikord muudetakse palli raskuskeset raudoksiidide abil.



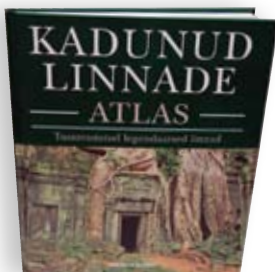
PAL/SCANPIX

Q REVÜÜ

AJALUGU

Linnad, millest sa kuulnudki pole **KADUNUD LINNADE ATLAS.** TAASAVASTATUD LEGENDAARSE LINNAD

Brenda Rosen
176 lk
249 krooni



Kunagi rajatud, seejärel erinevatel põhjustel hävinud ning nüüd taas leitud või leida loodetavad linnad. Müütide ja arheoloogiliste leidude huvitav sümbioos. Raamatus on ka ohtralt pilte, et seiklusjanu veelgi tagant utsitada. Nii et järgmisel korral, kui reisiplaane teete, võtke see raamat ette ning vaadake Euroopa pealinnadest kaugemale.

AJALUGU

Üle laipade maailmaimeks **SUURE MÜÜRI TAGA. HIINA** MAAILMA VASTU 1000 E.M.A. - 2000 M.A.J.

Julia Lovell
360 lk
245 krooni



Hiina ajalugu jutustatuna Suure müüri loo kaudu. Saab teada, miks müüre ehitati, kelle eest end nendega kaitsiti, mida hiinlased ise müürist arvavad, millised on müüri kohta käivad müüdid jne. Tekst on kaasahaarav ning hariv ja hoolimata vähestest piltidest, on see raamat, mis köidab enda külge iga lugeja, mitte üksnes ajalooafanaatikud. Kasutatud kirjanduse loetelu on pea sama aukartustäratav kui meeste hulk, kes müürile oma elu jätsid.



Ambitsioonide ja

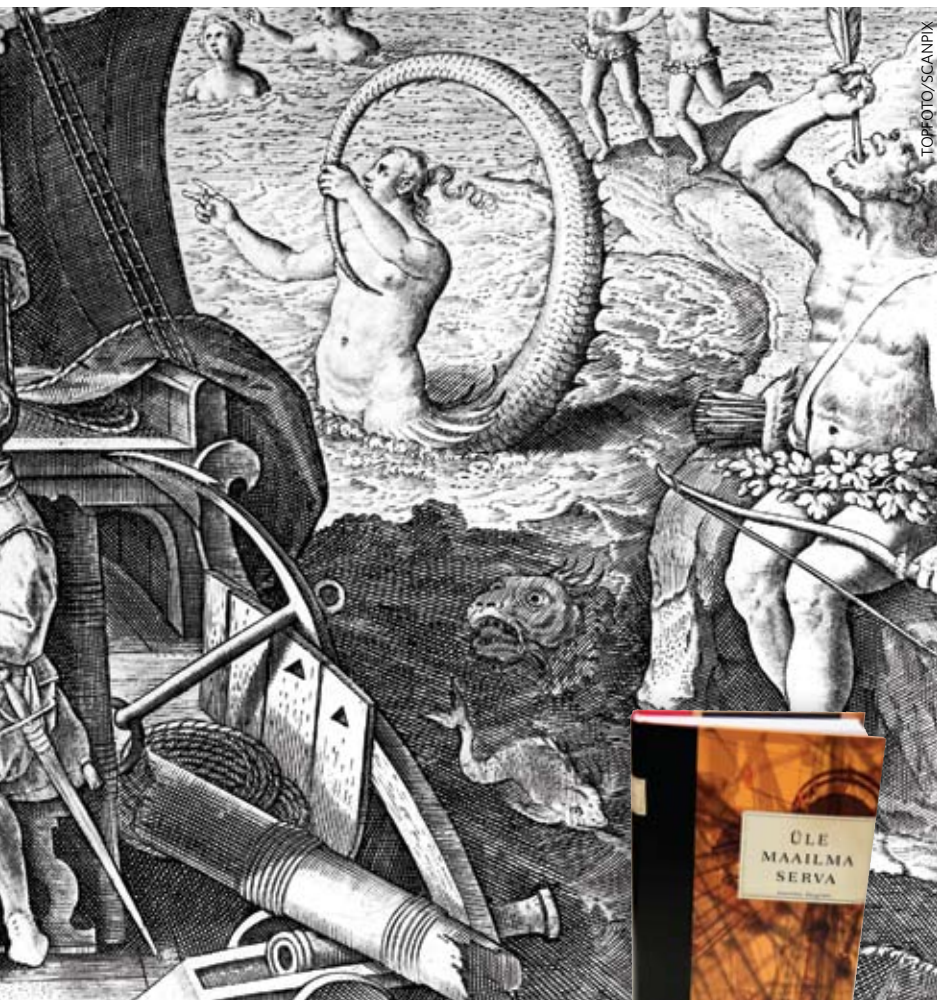
ÜLE MAAILMA SERVA. MAGALHÄESI VAPUSTAV ÜMBERMAILMAREIS

Laurence Bergreen
416 lk
259 krooni

Lihtsalt loetav ajalooramat ühest kõigi aegade suurimast seiklusest. Seiklusena tundub see meile muidugi tagantvaates, toona merel käinud meeste jaoks oli see pigem ikka ellujäämisõppus, sest

enam kui kahesajast teele asunud meremehest jõudis kolme aasta pärast koju tagasi vaid kaheksateist. Oma osa nõudsid mässud, meri ja haigused.

Biograafiate kirjutamise meister Bergreen (tema sulest on ilmunud Louis Armstrongi, Al Capone'i, Marco Polo jt elulood) on seegi kord hakkama saanud vaimustava tööga, mis annab Magalhãesi ja tema lähikondlaste elust ning tegemistest, maailmavaatest ja käitumisest äär-



visaduse triumf

miselt usutava pildi.

Peale lugematute koletiste kartsid osad meremehed ikka veel, et võivad üle maailma serva alla kukkuda. Mehi kimbutasid skorbuut ja ihulikud vajadused, mida teele jäävate pärismaalaste ning teiste meeste peal rahuldati (kuigi see oli surma ähvardusel keelatud).

Bergreeni enda teadmistele lisavad kaalu Magalhãesi ümbermaailmareisil kaasas käinud kroonikakirjutaja Antonio

Pigafetta ülestähendused, mida autor tsiteerib.

Merereisi kirjeldusele eelneb põhjalik sissevaade Magalhãesi päritollu ning ambitsioonidesse, samuti tolle aja majanduslikku ning poliitilisse situatsiooni. Meremeeste kõrval riskisid säärast reisi ette võttes ka valitsejad ning finantseerijad.

Bergreeni raamat on nauditav ka neile, kes ajaloost muidu suurt ei pea, sest on loetav ka lihtsalt põnevusjutuna.

LOODUS

Väiksed, värvilised ja veidrat IMELISED LINNUD. TIIVULISTE MAAILMA HUVITAVATE TÕIKADE VARAKAMBER

Dr Roger Lederer
160 lk
159 krooni

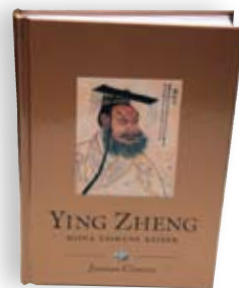


Kiirlugemise ajastule ise-loomulikult on raamatusse koondatud faktid, pärimused ja veidrat rekordid. Raamat on väga lihtsasti loetav, pildid suured ja ilusad ning põnevat infot tulvab igalt leheküljelt. Algajale ornitoloogile või muidu loodusehuvilisele elementaarteadmiste hankimiseks igati sobilik formaat, tõsisema entusiasti jaoks jääb kindlasti pinnapealseks.

AJALUGU

Kuulsa keisri elulugu YING ZHENG. HIINA ESIMENE KEISER

Jonathan Clements
230 lk
219 krooni



Ülevaade vas-
tuolulise keisri
elust, keda
mäletatakse
ilmselt mõne-
võrra teisiti, kui
talle meeldinud
oleks. Ehk
nagu sisutut-
vustus ütleb:

«Hoolimata suurtest saavutustest, ei mäletata teda mitte kangelasena, vaid hirmuvalitsejana. Tema ajal ühtlustati küll Hiinas maksevahendid, kirjamärgid ja mõõtühikud, ehitati teid ja riigi piirile müüre, samas aga põletati raamatuid ja hukati teadlasi.»

Kuna viited ja rohked kommentaarid on koondatud raamatu lõppu, on teose lugemine tõeliselt tülikas. Miks ometi ei võiks kasutada joonealuseid märkusi, mis on kordades lugejasõbralikumad?

AMERICAN BURYING BEETLE
Nicrophorus americanus

TABLE OF CONTENTS

- Overview
- Introduction
- Description
 - Physical Description
 - Success
 - Identification
 - Original Description
 - Reproduction and Life History
 - Ecology and Distribution

INTRODUCTION

SOURCE AND ADDITIONAL INFORMATION

Margaret Thayer ^{IP}
Some rights reserved
^{CC BY-SA}

The American burying beetle, or ABB, is a very large and spectacularly colored burying beetle species once found in nearly all eastern states of the USA and two adjoining provinces of Canada. Listed as critically endangered, it now occupies only about 10% of its former range and probably much less than 1% of its originally occupied habitat. ABB seem to be habitat generalists, occurring in both forested and grassland areas, but require soils suitable for digging. Like other burying beetles, pairs of adults bury carcasses of small animals (preferably 50-200 g body mass for this species), male nearby, and use the carrion to feed their larvae in a subterranean chamber. Adults also feed on carrion of any size. The reasons for the species' dramatic decline are not entirely certain, but

CLASSIFICATION:

- Animals +
- Arthropods +
- Insects +
- Beetles +
- Rove beetles +
- Carion beetles +
- Sexton Beetles +
- American bury
- Archaea +
- Bacteria +
- Chromista +
- Fungi +
- Plants +
- Protozoa +
- Viruses +

Kogu elu arvutis

WWW.EOL.ORG

Väga kaua planeeritud ja pikisilmi oodatud internetientsüklopeedia on viimaks avatud. Projekti eesmärk on ambitsioonikas – kaardistada kõik Maal leiduvad liigid. Esialgses versioonis on 25 näidist, milline võiks ühe liigi kohta käiv informatsioon tulevikus olla – ülipõhjalik kirjeldus koos piltide, videote ning kaartidega, kõik teadlaste poolt põhjalikult kontrollitud. Lisaks leiab tuhandeid kirjeldusi, mis on küll tõsed, kuid mitte nii mitmekesised, kui võiks olla, ja veel umbes miljon liigikirjeldust. Seda polegi nii vähe kui arvestada, et hinnanguliselt on avastatud umbes 1,8 miljonit liiki.

Nii nagu netientsüklopeediale kohane, saavad tulevikus ka kasutajad ise infot liisada. Seda ei riputata küll kohe üles, vaid kontrollitakse enne põhjalikult, et leheküljel avaldatud info ikka tõsiseltvõetav ja tõepärane oleks.

Kuna info hankimisega on sageli kiire, saab «Elu entsüklopeedias» määrata, kui põhjalikku andmestikku vajad, vastavalt sellele kuvatakse liigi kohta käiv põhiteave või siis sügavuti minev ning rohkelt lugemist võimaldav täppisinfo.

EESTI AJALOOMUUSEUM

Käe ja mõistusega

Näitus «Manu et mente» on esimene Tartu keskaegset käsitööd ja selle tänapäevaseid edasiarendusi – töövahendeid ja tööteid, Ülikooli 15 krundil toimunud arheoloogilisi uuringuid ning muuseumimeeneid ja õppematerjale – tutvustav väljapanek.

Näitusel eksponeeritakse arheoloogilisi leide ning nende ainetel valminud käsitöösemeid (mänguasjad, riided, meened), näha saab arhailisi käsitöötehnikaid tutvustavaid videosalvestisi ning tutvuda keskajaainelise elektroonilise töövihikuga, mille valmimisel on kasutatud uemaid linnaarheologia andmeid.

WWW.KUNSTIKESKUS.EE



Bussiputkade arhitektuur

Tilluke ülevaade äsja ka raamatuks saanud projektist, mille käigus Eve Kask ja Signe Kivi sõitsid maha 13 000 km ja pildistasid 1545 bussiooteputkat. Nende tillukeste ehitiste arhitektuur on aegade jooksul võtnud kõige uskumatumaid vorme, nii et maia-ta saab üksjagu.

NARVA MUUSEUM

Manufakturoid

Näitus tutvustab Euroopa suurima tekstiilitööstuse, Kreenholmi Manufaktuuri kõrval asunud teisi tekstiiliettevõtteid, mis 19. sajandil looduslikult soodsale kohale loodi. Näitusel on eksponeeritud ettevõtete toorainete ja toodangu näidised, gravüürid, plaanid, dokumendid ja fotod.

EESTI RAHVA MUUSEUM

Ingmar Muusikuse fotod

Valik Eesti ühe tuntuima fotograafi Ingmar Muusikuse töödest, mis talletavad hetki kodumaa eri paigust. Näha saab kohti, inimesi ja situatsioone, mille peale linnaelanik tavaliselt ei satu. Lapsepõlv tuleb kindlasti meelde ja ehk tekib põue ka terake uhkust, et elame just sellisel maal.

NARVA MUUSEUM

Relvad ja mundrid

Näitus tutvustab sõjaväearvustust, mis pärineb 14.–20. sajandist. Väljapanekul näidatakse samu funktsioone täitnud esemeid ja relvastust aegade lõikes, mis annab võimaluse näha ja võrrelda nende esemete muutumist. Peale relvade eksponeeritakse ka sõjaväearvustust ja vorme.



TV

ETV



Vesi ei ole igal pool ühtmoodi märg

VEEST, INIMESTEST JA KOLLASTEST KANISTRITEST

ETVs 2. aprillil kell 22.30

Mõtlemapanev dokumentaalfilm veest kolmes maailma erinevas paigas: Bangladeshi Brahmaputra jõe deltas, kus inimestel jääb vee pealetungi ees üha kitsamaks; Aralski linnas Araali mere ääres, kus laevavrakkide vahel jalutavad

nüüd kaamelid; Nairobi suurimas slumis Kibera, kus puhas vesi maksab hinnagihinda. Sel teekonnal avaneb jahmatav pilt inimeste igapäevasest eluvõitlusest – hoolimata veest, veega ja ilma veeta.

Eestlastel on mererahvana küll veega keskmisest rohkem kokkupuuteid, ent Udo Maureri dokfilm näitab, et vesi võib käituda ka hoopis teisiti, kui meie harjunud oleme.

HUUMOR

Ajaloo üle võib naerda küll BLACKADDER. TAGASI JA EDASI

Maiuspala inglise huumori austajaile, eriti neile, kes «Blackadderi» telesarja ja varasemate filmidega tuttavad. On vanaaasta öhtu 1999. aastal. Blackadder Hallis valmistatakse uue aastatuhande saabumiseks ja meenutatakse möödunud ajamasina abil, mis on valmis tegelasi minevikku viima. Kui palju suudavad nad endistes aegades hävingut korraldada ja kas nad jõuavad ka tänapäeva tagasi? Filmile järgneb dokumentaalfilm «Blackadderi» tegemisest. ETVs 1. aprillil kell 22.05

DOKUMENTAAL

Mille ümber me tiirleme? PÄIKE

Dokumentaalfilm Päikese tähtsusest maailmale minevikus, olevikus ja tulevikus. Päikeselt vabaneb igas sekundis rohkem energiat, kui kogu inimkond suudaks järgmise miljoni aasta jooksul ära kasutada. Tänu Päikesele oleme üldse olemas ja võimalik, et see on tulevikku silmas pidades meie ainus lootus. Satelliidid paljastavad Päikese seninägematumid külgi. PS Kui parasjagu korvpalli näidatakse, jääb Päike tähelepanuta. ETVs 5. aprillil kell 17.00

DVD

Halenaljakas tippспорт ULJAD UISUVELLED

Ootamatult hea komöödia täiesti jabural teemal. Jalaga perse nalju küll on, aga nende vahelt leiab ka täiesti nauditava, poliitiliselt ebakorrektsed, päevakajalist ja ootamatu nurga all tehtud huumorit.

Klassikaks ei saa, aga pelgalt skepsise tõtu vaatamata jätta ka ei maksa. Plaadil on ohtralt lisamaterjali.



Ära vaata, säästa elektrit TRANSFORMERID

Väga halb ulmefilm Maad ründavatest tulnukatest, nende vastu võitlevatest tulnukatest ja inimestest, kes nande kahe vahele satuvad. Lugu on naeruväärne, eriefektid nigelad ja huumor hale. Kui see su lastele meeldib, oled neid ilmselt valesti kasvanud.



Väga pikk sõjafilm TROOJA

Suurepärase näide sellest, kuidas sõda võib puhkeda pisikesest rumalusest ning millised tagajärjed sellel olla võivad. Pikk ja kindlasti mitte hiilgav film, aga omaaegselt julmusest saab hea ülevaate. Nagu ka rumalusest, kui lõpus mängu tuleva Trooja hobuse peale mõelda...



Kangelased rusude all MAAILMA KAUBANDUSKESKUS

Oliver Stone'i lavastatud tõsielul põhinev film on etem, kui arvata võiks. Kangelasklust ja paatost küll on, aga see on lahendatud tavapärasest Hollywoodi toodangust märksa seeditavamas võtmes. Rõhk on detailidel ning inimlikkusel – mis sageli võib tähendada ka loomaliikmu käitumist.





LOOGIKA RISTSÕNA

★	Kirgas värvitoon	Lovelocki viimane raamat	Taj Mahali linn	Külmrelv	Kolme musketäri isa	Maa ilma suurim madu								
Aafrika riik	▼	▼	▼	▼	▼	▼								
Merest eraldatud laht	▶													
Tõmbama	▶													
Masti rõhtpuu	▶			...-47	▶									
Uudistesaade	▶		N-ühendite eesliide	▼	Süvend									
Mürgel	▶		▼			Nano-Meile kohased	▶							
Haigus	▶													
Saksa telekanal	▶			Naatrium	▶	Kerged talvised sademed								
Iirimaa domeenilühend	▶		Titaan British Thermal Unit	▶	▼						Õhu-			
Infiltreruma	▶		▼											
Pärismaine ingl.k Hapnik	▶						Poliitik	Tehiskuu	Euroopa Liit	Hisp. pallur ... Gasol	Nabokovi romaan	Id est	Rooma 500.	Lõikuskuu
	▼						▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Islandi domeenilühend	▶		Lind	▶									Uraan	▶
Neljapäev	▶	American Law Review	▼	Alumiinium		Tänav	▶		Piirits Briti muusikaajakiri	▶		Uganda domeenilühend	Ilmakaar	▶
Tajumiskus	▶	Jet ...				Rooma 3.	▶		▼	Teravili Aktsiaselts	▶			
Vene keessõna	▶		Jumetama	▶						▼	Re-diees	▶		
... all, eeskostel	▶		Esimene	▶			Vägede maandumine	▶			Väävel	▶		



Mina seda juttu ei usu, nagu oleks me loodud vägivaldseteks. Teinekord ju juhtub, aga no vaadake mind - kui midagi meile ürgselt loomumane on, on see

RISTSÕNA: ARKO OLESK, FOTO:AP/SCANPIX



Sõnad läksid risti

Eelmise kuu ristsõna õige vastus oli «... füüsikute jaoks». Loosirattast tõmbas fortuuna käsi välja Are Zeigeri nime, kelle omaks saab tänu sellele raamat «Kes? Mis? Kus? 2008». Selle numbri ristsõna vastuseid ootame 16. aprillini kas e-posti aadressil vastus@t-klubi.ee või postiaadressil Tarkade Klubi, OÜ Presshouse, Liimi 1, Tallinn 10621. Loosiauhinna võitjale kingime Paul Heiney kõigile küsimustele vastava raamatu «Kas lehm saab trepist alla?».



Üheta sudoku

Paigutage numbrid 1-9 ruudustikku nii, et üheski reas, veerus ega märgitud 3x3 ruudus ei asuks korduvaid numbreid.
Kõikide külgi ühendavate ruutude asuvate numbrite vahe peab olema suurem kui 1.

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

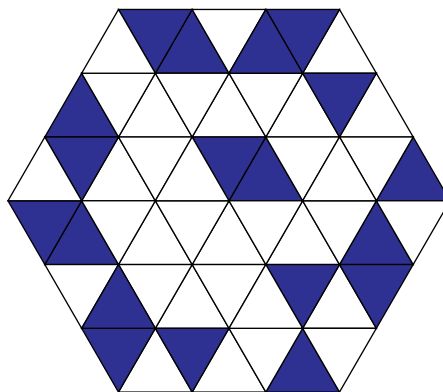
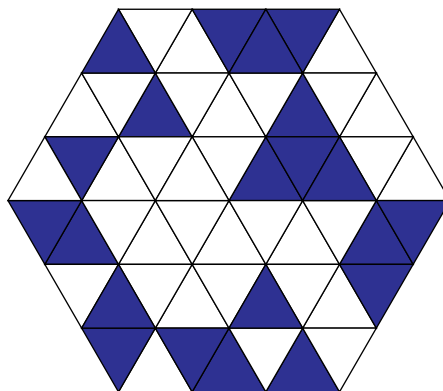
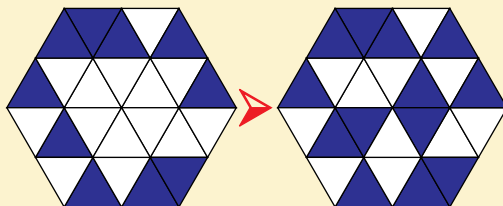
7				4				
	3					5		
			1					
					2			
		2						6
8		5						
		6			8			

Kaleidoskoop

Värvige mõned kolmnurgad ära nii, et kõigis võimalikes kuusnurkades oleks värvitud täpselt pooled kolmnurgad. Kokku tuleb värvida 27 kolmnurka.



Näide



Eelmise numbrilüesannete lahendused

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

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

1	2	3	4			33	32	6
			5				31	2
		8	7	6		29	30	5
10	9				27	28		4
11					26			2
12	13				25	24	23	5
	14	15					22	3
		16	17	18	19	20	21	6
4	5	4	4	1	4	5	6	

1	2						44	45	4
	3	4	5	6			43		5
				7			42		2
					8	9	41		3
									5
17	16	15			10		40		8
18		14	13	12	11		39	38	37
									2
19									36
20						29	30	31	35
21	22	23			27	28	32	33	34
		24	25	26					3
6	4	5	3	6	5	1	8	3	4

EESTI RAHVA RISTISÕNAD

RISTIK

?!?

Uus ja uskumatu

NALJU



INSENER, MATEMAATIK JA PROGRAMMEERIJA SÕIDAVAD ÜHES AUTOS, KUI ÄKITSILT MASINA KUMM LÕHKEB.

Inseener arvab, et tuleks osta uus auto. Matemaatik lisab, et vana kumm tuleks maha müüa ja seejärel uus auto osta. Programmeerija pakub, et sõidaks ühe tiiru ja vaataks, kas kumm saab äkki terveks.



KIRI ÜLIKOOLI FÜSIKAOSAKONNA STENDIL:

Teooriaga on tegu siis, kui sa tead, kuidas asjad töötavad, aga millegipärast nad siiski ei tööta. Praktikaga on tegu siis, kui asjad töötavad, aga sa ei saa aru, miks. Siin osakonnas ühendame need kaks – miski ei tööta ja keegi ei tea, miks.



MIDA VASTAB MATEMAATIK, KUI TALT KÜSIDA, KAS TA TAHAB, ET AKEN OLEKS KINNI VÕI LAHTI?

Jah.



KAKS ASTROFÜÜSIKUT ISTUVAD BAARIS JA RÄÄGIVAD OMA UURIMISTÖÖST, KUI ÄKITSILT KÕRVALLAUS SENI VAIKSELT TIKSUNUD JOODIK EHMUNULT HÜÜATAB:

«Mis te just äsja ütlesite?»

«Me rääkisime täheevolutsioonist ja ma ütlesin oma kolleegile, et Päikesel saab 5 miljardi aasta pärast tuumakütus otsa ning ta muutub punaseks hiiglaseks ja sulatab Maa.»

«Jumal tänatud,» ohkab joodik kergendatult. «Ma täitsa ehmatsin. Arvasin, et te ütlesite 5 miljoni aasta pärast.»

Lõpp üksinda joomisele



Jim Rokose leiutus garanteerib, et üks osapool end romantilisel õhtusöögil kapsaks ei jooks. Nime «Minu teine pool» kandvad veiniklaasid on omavahel ühendatud läbi paistva voolikuga, kõige ülejäänud eest kannavad hoolt füüsikaseadused: kui vaid üht klaasi tõsta, voolab selle sisu teise ja kärsitu joodik jääb kuiva suuga. Lonksu saamiseks tuleb mõlemaid klaase kergitada üheaegselt. Muidugi püsib veinitase sellistes klaasides täpselt võrdsena, kuid siiski leidub võimalus kaaslasest kiiremini juua – tuleb võtta võimalikult suuri sõome.

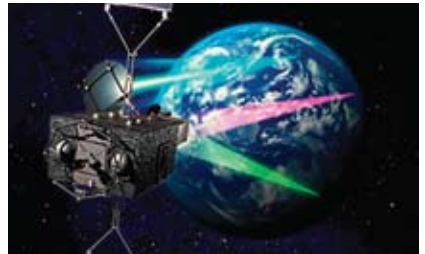
Tulekahjualarm kurtidele



Järgmise aasta 1. juulist on suitsuandur igas Eesti kodus kohustuslik. Ajal, mil meil juurutatakse alles tavalisi riistu, on jaapanlased viinud tuleohutuse sammu võrra kaugemale ja leiutanud suitsuanduri ning -alarmi kurtidele. Kui andurid tuvastavad tulekahjuohu, ei hakka see seadeldis undama, vaid puhustab õhku wasabi-ekstrakti. Tavaline inimene teab wasabi't kui kanget rohelist pastat, mida sushi kõrvale pakutakse. Kes esimest korda katsetades liiga suure ampsu võtnud, mäletab kindlasti, kui vänge kraamiga on tegu. Esialgsete katsete käigus ärkas 14 katsealusest 13 pärast segu õhkupaiskamist kahe minuti jooksul. Üks täiesti kurt (kel ilmselt lõhnameel sedajagu

rohkem arenenud) sai silmad lahti suisa 10 sekundi möödudes. Masstootmisse peaks hääletu, ent haisev suitsualarm jõudma paari aasta jooksul.

Vat see on kiire!



23. veebruaril lennutasid jaapanlased taevasse satelliidi Kizuna (Tuul), mis juulikuus tööle hakates ületab infoedastuse vallas kõik seni tehtu. Satelliidi abil pakutakse kodukasutajatele internetti kiirusega kuni 155 Mbps (võrdluseks – Eestis on levinud 1–2 Mbps ühendused, Elioni Digi TV kasutajatel ulatub kiirus kuni 12 Mbps).

Üleslaadimiskiirus on küll oluliselt väiksem, 6 Mbps, ent seegi ületab kordades seni kodukasutajale kättesaadava. Kiire interneti kasutamiseks on vaja 45 cm läbimõõduga satelliitantenni.

Koolid, haiglad, riigiasutused ja teised paigad, kus informatsiooni on palju ning selle kiirus kriitilise tähtsusega, võivad aga 5meetrise antenni abil nautida uskumatuna näivat kiirust 1,2 Gbps. Tavalise filmi võiks sellisel kiirusel alla tõmmata umbes 5 sekundiga. Peale jaapanlaste endi infonälja rahuldamise hakkab Tuul pakkuma kiireid ühendusi ka teiste Aasia riikidega.

Kärbsekompuuter

Värsked uuringud näitavad, et porikärbse ajus liikuvad neuronid võivad saada eeskujuks uue põlvkonna arvutitele. Kui seni arvati, et neuronite liikumine kärbse ajus on juhuslik, siis nüüd avastasid teadlased, et senised katsed olid kärbeste jaoks lihtsalt liiga igavad! Uues eksperimendis kinnitati kärbes pöörleva aluse külge, mis muutis väga järsult kiirust, simuleerides niiviisi kärbse lendu päriselus. Mõõtmised näitasid, et sellise simulatsiooni ajal liiguvad neuronid kiiresti ja ülitäpselt. Binaarkoodi teisendatuna meenutas selline signaalijada uurijate sõnul otsekui tavalist keelt.



Kui palju maksab auto tegelikult?



10 886.00
Euro



15 100.00
Euro

Volvo on Eesti turul juhtivaim ja populaarseim autotootja. Volvo on Eesti turul juhtivaim ja populaarseim autotootja. Volvo on Eesti turul juhtivaim ja populaarseim autotootja.

Volvo on Eesti turul juhtivaim ja populaarseim autotootja. Volvo on Eesti turul juhtivaim ja populaarseim autotootja.

Volvo on Eesti turul juhtivaim ja populaarseim autotootja. Volvo on Eesti turul juhtivaim ja populaarseim autotootja.

Volvo on Eesti turul juhtivaim ja populaarseim autotootja. Volvo on Eesti turul juhtivaim ja populaarseim autotootja.



Ettevalmistatud
89.-
(hinnaga 100.-)

Hyundai Santa Fe kuni **50 000** soodsamalt:
2,7 V6 AT GLS vaid **399 000.-**
Topliisinguga 4890 kr/kuu

173 hj, ESP, kahetsooniline kliimaseade,
põhjamaade pakett, püsikiirushoidja,
17" valuväljed, vihasensor,
6 turvapatja, alarm,
CD-stereo



5 aastat täisgarantiiid
+ 24 h Hyundai abi

Drive your way



Kas eelistad sõita äriklassis?

Tee oma unistus teoks ja vali sõidukaaslasteks pilkupüüdvalt stiilne linnamaastur
Santa Fe, sportlik Tucson või hoopis klassikaliselt elegantne Sonata.
Topauto pakub Sulle äriklassi Hyundaiid erakordselt soodsa hinnaga!

Keskmine kütusekulu 7,3 – 10,6 l/100 km, CO₂ heitmed 193 – 252 g/km



Hyundai Tucson kuni **50 000** soodsamalt:
2,0 MT GLS vaid **295 900.-** Topliisinguga 3590 kr/kuu

Bensiin: 2,0 142 hj või 2,7 V6 175 hj Turbodiesel: 2,0 140 hj
Keskmine kütusekulu 7,1 – 10,0 l/100 km CO₂ heitmed 187 – 237 g/km



Hyundai Sonata kuni **40 000** soodsamalt:
2,0 MT GL vaid **239 900.-** Topliisinguga 2890 kr/kuu

Bensiin (2,0 145 hj; 2,4 161 hj; 3,3V6 235 hj) Turbodiesel 140 hj (ka automaat!)
Keskmine kütusekulu 6,1 – 10,1 l/100 km, CO₂ heitmed 163 – 241 g/km

HYUNDAI

www.topauto.ee

TOPAUTO

Tallinn: Topauto, Siiruse pst. 18a/Haigla tee, tel 887 5571
Tartu: Topauto Tartu, Inimete 28, tel 742 4877
Rakvere: Topauto Rakvere, Narva tee 23c, tel 327 8903
Karesaare: Naamur Auto, Kihelkonna mnt. 10, tel 462 4334
Narva: Allium Motors OÜ, Koosa tee, tel 368 9333
Viljandi: Sillar Auto, Suur-Koosa 69, tel 444 8888
Haapsalu: Urmasõna Autokontor OÜ, Tallinna mnt. 76, tel 472 4810

Tallinnas Siiruse pst 18c



Tartus Inimete 28



Tule tutvuma meie
Hyundai meeskonnas
Tallinnas Siiruse pst 18c
ja Tartus Inimete 28!