

Eriküljed: maailma kõige kiiremad

Uuri «Kuidas»-rubriigist, milline on maailma kõige nobedam roomik, auto, kopter ja lift



TARKADE KLUBI

JAANUAR 2011

Number 1 (49)

Hind 2.55 € (39.90 kr)



**Kuidas suri kuulus
vaarao Kleopatra?**



**MTV-põlvkonna
matemaatik**



**Tuataara – kõige
erilisem roomaja**



**Kingime tellijale
uue linnadžiibi!**

Vaata www.telli.ee



Kõige külmem

Miks armastavad füüsikud
ülimadalaid temperatuure?



**Elurikkus: Euroopa soovib suure osa
loodusest metsikuks tagasi muuta**

**Mitu meelt on
inimesel?**

Kevadel avatakse Tartus Baltikumi suuri- ma teaduskeskuse ukсед!

Teaduskeskus AHHA Tartus alustab uude hoonesse kolimist juba detsembri keskpaigas. Just seetõttu on nüüdseks suletud ka Tartu Lõunakeskuse näitusesaali ukсед, kus veel hilja-aegu oli külastajatele uute kogemuste ammutamiseks avatud elamusrikas ja emotsionaalne "Nähtamatu näitus". Need aga kes mingisugusel põhjusel näitusele ei jõudnud, saavad seda külastada peatselt AHHA Tallinna keskuses.

Kuni järgmise aasta maikuuni toimub uues teaduskeskuse hoones sisustamine, uute eksponaatide ehitamine, tarnimine ja paigaldamine. Tartu Lõunakeskuses asuv 4D kino uude hoonesse ei kolinud, saavad seda külastada peatselt AHHA Tallinna keskuses.

Uus hoone, aadressil Sadama tänav 1, avatakse kõigile külastajatele tuleva

– 2011 – aasta maikuus. Teaduskeskuses on näituste korraldamiseks ja teaduse populariseerimiseks pinda kokku tervelt 10 000 ruutmeetrit! Sellele pinnale mahuvad kolm näitusesaali – püsiekspositsiooni-, vahetatava ekspositsiooni- ning külaliskontseptsioonisaal. Ei puudu ka kaasaegse sisustusega lastelaborid, ekspositsioonimeistrite töökojad ning teaduspood.

Katusel asuva pilkupüüdnud hõbedase kera sisse ehitatakse hetkel ainulaadset sfäärilist planetaariumit, kus võib juba varsti näha miljoneid tähti ja immersiiivseid /full dome/ filme.

Tagasihoidliku prognoosi järgi ootame AHHA uue hoonest aastaks külastajate arvuks umbes 100 000 inimest. Senini on näituste, loengute ja töötubade külastajate arv ilma oma

majata tegutsedes ületanud 1 000 000 piiri. Oleme rohkem kui kindlad, et Baltimaade esimese teaduskeskuse saavutame peagi piiriülestele tähelepanu ja muutume tömbekeskuseks mitte ainult Eestis, vaid ka Läti, Leedu, Venemaa ning Skandinaaviamaadelt tulevate külastajate seas. Kevad ei ole enam kaugel - kohtume taas juba Baltikumi suurimas uhiuues teaduskeskuses!

Mairo Hirno

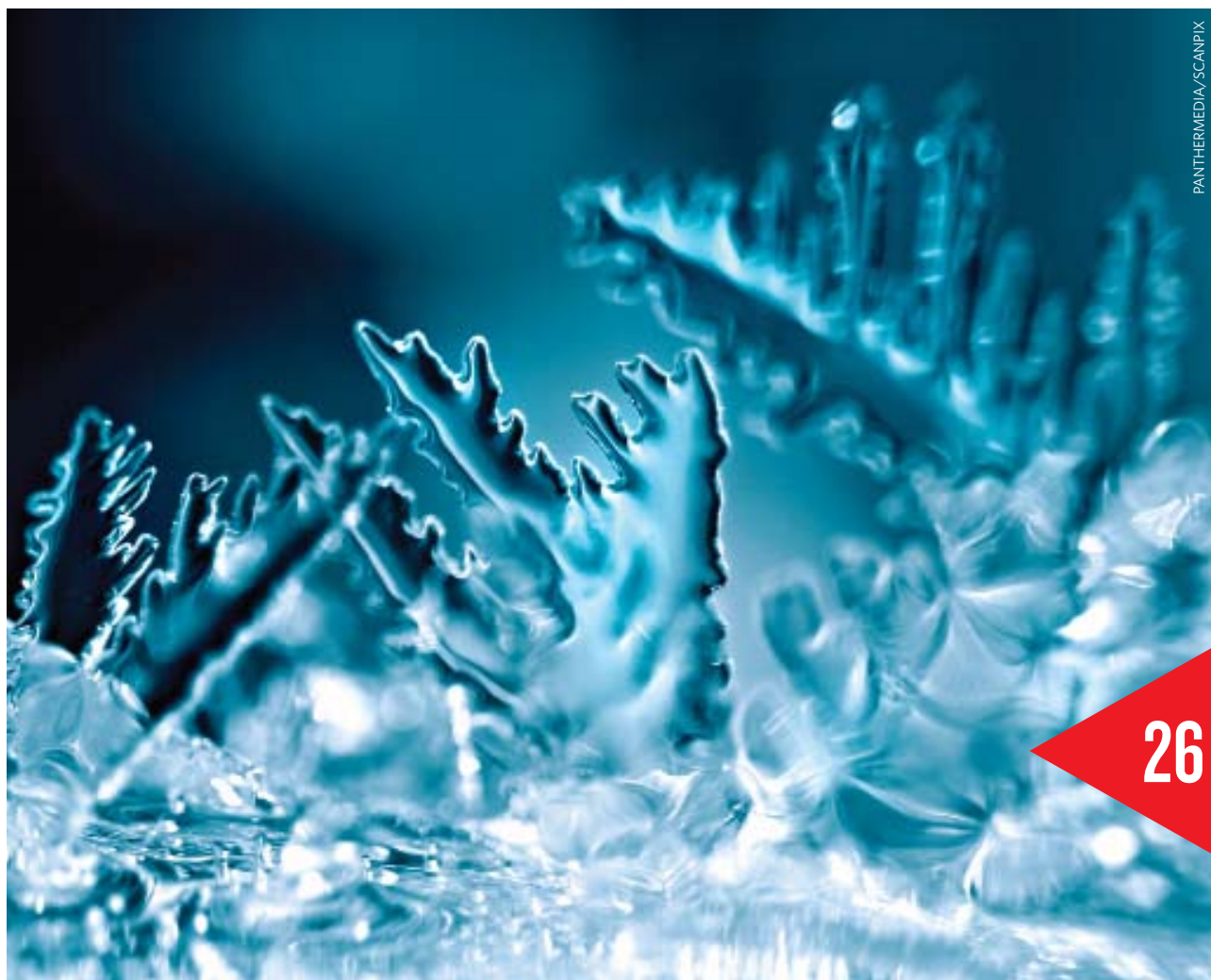
Teaduskeskus AHHA tehnikadirektor



Täitsa sobib Tigutorni kõrvale...



TARKADE KLUBI



PANTHERMEDIA/SCANPIX

26

5 Külm ja lumi
Toimetaja veerg

6 Küsimused-vastused
Mis takistab praegu suurte loomade eksistentsi? Kust on Moskva linn oma nime saanud? Kas putukad peeretavad? Kuidas programmeeriti esimene arvutiprogramm? Kas aednik peaks pelgama mürgiseid ühendeid? Millised meeled on inimesel? Asjatundjad vastavad lugejate saadetud küsimustele.

RADAR

12 Korall tõendas Atlandi hoovuse nõrgenemist

14 Aine paneb sisemise kella aeglasemalt tiksuma

14 Unenäod peegeldavad elu arvatust vähem

15 Eesti süsinikufirma sai USA patendi

16 Valgus kergitab tiibu

16 SpaceX kosmoselaeva esimene start õnnestus

17 Kaido Einama tehnoloogiaauudised 2011: kolmemõõtmeline 4G

18 Tõnu Korroli autouudised
Esimese Eesti miljoniautod

20 Piltuudis
Teleskoop pugus Antarktika jää alla

KOLUMNID

22 Mõtte petmise kergus
Ben Goldacre

23 Veis või rohutirts
Marek Strandberg

PIKAD LOOD

26 Absoluutse nulli lähedal
Füüsikutele hakkab külm huvi pakkuma alles siis, kui absoluutne null on käeulatuses. Tarkade Klubi uuris maailma ülimaldatel temperatuuridel.



34 Teel metsikuma Euroopa poole

Puutumata loodust on Euroopasse alles jäänud alla ühe protsendi pindalast. Nüüd püütakse seda taastada nii palju kui võimalik.

38 Persoonilugu: Margus Niitsoo

MTV-põlvkonna matemaatikateadlane.

42 Tuataara – elav fossiil Uus-Meremaalt

Haruldane roomaja ei sarnane ühegi praegu elava selgroogsega.

46 Põhjapooluse Panama kanal

Arktika kaduv jää suunab laevaliikluse arktilistele radadele.

48 Parem elu – ökorubriik

Toiduvalmistamine

50 Viimase vaarao surm

Kuninganna Kleopatrat ümbritseb palju müüte. Millised neist on tõesed?

54 PIAT – tankitõrjerehvade Rolls-Royce

Sõjamasin

56 Esimene tossav käru: Benz ja tema auto

125 aastat patenditaotlusest esimesele autole.

KUIDAS?

60 Kuidas kaksikvennad maailma kiireima roomikmasina ehitasid?

62 Kas universumi kiireim auto?

64 Kumb on kiireim kopter?

66 Kuidas töötab maailma kiireim lift?

REVÜÜ

68 Raamatud

70 DVDd, sündmused, mängud

MEELELAHUTUS

72 Ristsõna

73 Loogikaülesanded

74 ?!?

Naljad. Uus ja uskumatu.



LAURIKULPSOO

38



STEFAN DÜNTERTHNER / WILD WONDERS OF EUROPE

34



56



Külm ja lumi



ARKO OLESK,
peatoimetaja

See, et meil on tavapärasest külmem, ei tähenda ju seda, et kusagil mujal ei võiks samal ajal olla harjumuspärasest soojem. Seegi on vana tõdemus, et ilma ja kliimat ei tohi segi ajada, kuid tundub, et mida külmem ja lumerohkem talv, seda sagedamini kipub vahetegemine nende kahe eri mõiste vahel ununema.

Kui millestki muust rääkida pole, siis ilmast alati. See vana tõdemus pole kunagi alt vedanud. Olgu need rekordkõrged hanged, karm pakane või lämmitav suvekuumus – ilm on tõepoolest viimastel nädalatel ja aastatel andnud pidevalt põhjust vestlust enda peale keerata.

Külm ja lumi on ajendanud kirjutama mitut sellegi numbri artiklit. Uudisteküljel saab lugeda hüpoteesi, miks viimase paari aasta talved on Euroopas olnud nii karmid ja kuidas selle taustal mõista jutte kliima soojenemisest. Tagapool aga tuleb juttu jää taandumisest Põhja-Jäämeres (ikka endiselt kliimamuutuste tõttu) ja uutest võimalustest, mida see laevandusele avab.

Uudisnupp sellest, et 2010. aasta oli viimase 130 aasta kõige soojem, tuletab meelde, kui oluline on hoiduda meie aknast avanevast vaadest üldistamast kogu maailma kohta. See, et meil on tavapärasest külmem, ei tähenda ju seda, et kusagil mujal ei võiks samal ajal olla harjumuspärasest soojem. Ja õigupoolest praegu nii ongi – näiteks Gröönimaal on kohti, kus valitsevad praegu plusskraadid. Seegi on vana tõdemus, et ilma ja kliimat ei tohi segi ajada, kuid tundub, et mida külmem ja lumerohkem talv, seda sagedamini kipub vahetegemine nende kahe eri mõiste vahel ununema.

Külmast on selles numbris veelgi juttu, kuid mitte sellest külmast, mis valitseb akna taga. Kellele tundub kolmekümnekraadine pakane karm, sellele kulub ära pilgusheit tõeliselt madalatele temperatuuridele – neile, mis jäävad vaid napilt üle absoluutse nulli. Igapäevaelus me selliseid temperatuure ei kohta, kuid füüsikud tegelevad nendega sageli. Kaaneloost loeme, kuidas neil temperatuuridel, külmaäärmuses, avaneb justkui uus imepärane maailm.

Ülimadalatel temperatuuridel ilmnevad nähtused, nagu üljuhitus ja ülivoolavus, tunduvad meie maailmas võimatuna. Mida nad tegelikult ongi, kui meie maailma all mõista seda igapäevast keskkonda, mis meid ümbritseb. Eelkõige üljuhitavuse – kadudeta vooluülekande – puhul on suur unistus, et seda oleks võimalik esile kutsuda ka toatemperatuuril. Lootuskiir süttis 1986. aastal, mil avastati esimene kõrgtemperatuurne üljuhit. Paraku tuleb siinkohal «kõrge temperatuuri» all mõista kraade, mis enamasti jäävad ikka rohkem kui kakssada kraadi ning parimal juhul rohkem kui sada kraadi alla kraadiklaasinulli. Seega ei tööta need meie ilmas isegi mitte kõige karmima pakasega, rääkimata siis toatemperatuurist.

Unistus toatemperatuurist üljuhitist pole kadunud, selle nimel näevad paljud füüsikud endiselt suurt vaeva. Kuid enamasti on absoluutse nulli lähedastel temperatuuridel tehtava uurimistöö eesmärk paremini tundma õppida aineid ja nende käitumist. Lootuses, et sealt õpitav räägib meile üht-teist ka meie igapäevase maailma kohta.

A Olesk

TARCADE KLUBI

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

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 **Kaido Einama**
kaido.einama@presshouse.ee

Kujundaja **Aivar Udumets**
aivar.udumets@presshouse.ee

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

Kaasautorid
Ago Gaškov, Ben Goldacre, Sander Kingsepp, Lauri Kulpsoo, Rauno Pärnits, Villu Päärt, Marek Strandberg

Koostööpartner
New York Times Syndicate

Kaanefoto **AP/Scanpix**

REKLAAM

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

TELLIMINE

● telefonil 660 9797
● e-postiga levi@presshouse.ee
Ajakirja tellimus maksab 25.50 €
aastas, otsekorraldusega 2.49 € kuus.
Kiireima viisi tellimuse vormistamiseks
leid internetist:

telli.ee

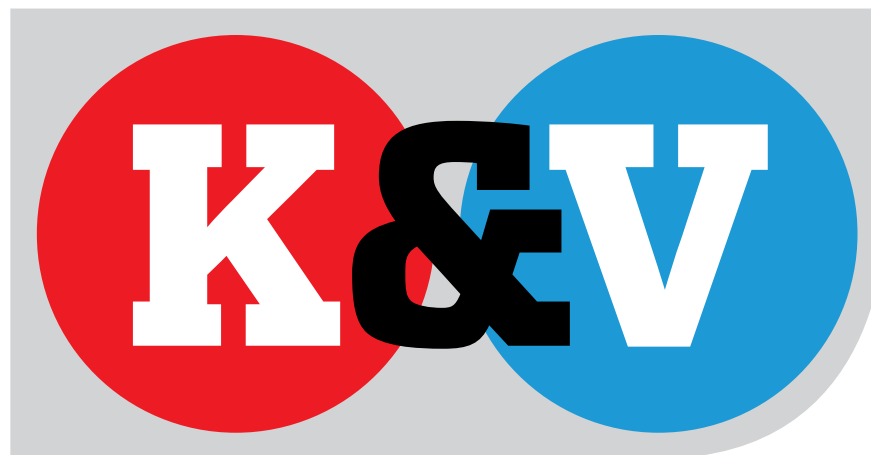
HEAD AJAKIRJAD
HEA HINNAGA

VALJAANDJA

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

TRÜKK Unipress

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



K Olen kuulnud, et Moskva linna nimi on tulnud soome-ugri keelest. Kas oleks võimalik täpsustada, millisest sõnast ja millega seoses?

KARL MADIS

V Moskva linna on esimest korda mainitud 1147. aastal kujul «**В МОСКОВЬ**», 'Moskvasse', mille lähtevormiks arvatakse olevat **МОСКЫ**. Üldiselt ollakse seisukohal, et linn on nimetatud jõe järgi, mitte vastupidi. Nimele on esitatud palju seletusi, neist mitmed on seotud soome-ugri keeltega. Nii on pakutud seost komi sõnadega *mosk(a)* 'vasikas, lehm' ning va 'vesi' (V. Kljutševski 19. saj lõpus) või merja-mari sõnaga *maska* 'karu', *maskava* 'emakar' (S. Kuznetsov). Uuemal ajal on oletatud lähtumist sõnast, mis tähistab kanepit (mordva keeltes *muška* ning merja *mosk*), sest Moskva jõe soist ülemjooksu on nimetatud ka *Konopelkaks* (**КОНОПЛЯ** 'kanep'; S. Halipov). Veel on nime seostatud permi keeltes oleva tüvega *mosk*, mis peaks tähendama allikat, voolu, Moskva oleks seega 'juurdevoolu- ehk lisajõgi' (A. Afanasjev). Esitatud on ka saami etümoloogia (maski 'käär, looge', A. Šilov) ning võrreldud nime soome kohanimedega Moskujärvi, Moskuuniemi, Moskuvaara (M. Jujukin).

Enamik Vene nimeuurijaid peab siiski usutavamaks nime slaavi või balti-slaavi päritolu, pakkudes seletuseks vanaslaavi tüve *mosk*, mis tähendab nii püdelat, tüma

või soist kui ka niiskust, sood. Hüpoteesi esitas 1922. aastal G. Iljinski, hiljem on seda arendanud O. Trubatšov. Moskva jõgi algab soost ning läbib oma teel samuti soiseid paiku. Sama *mosk*-tüvi on võinud märkida ka loogelisust (eriti balti keeltes) ja kuivõrd Moskva jõgi on suhteliselt kääruline, siis on seegi ehk olnud nime motiiviks (V. Toporov).

Kokkuvõttes jääb nime päritolu endiselt lahtiseks, kuigi paljudes oletustes kordub nimetüve seletus vett tähistava sõnana, mis on ühine paljudele vanadele jөнimeledele. Jөнime soomeugrilisusele võiks aga vihjata suhteliselt erandlik liigisõna paiknemine nimes: **МОСКВА-РЕКА** (jõe märkiv sõna on nime järel, mitte ees; see on soome-ugri keeltele omane järjekord, vrd ka karjala nime mugandusi vene keelde: Pjaozero, Segozero, Topozero, Vögozero).

PEETER PÄLL, EESTI KEELE INSTITUUDI (EKI) PEA-KEELEKORRALDAJA-VANEMTEADUR

K Kas putukad peeretavad?
JOKO VIRTMANN

V Kui peeretamise all mõelda gaaside eraldumist seedesüsteemist, siis võib öelda, et ka putukad peeretavad. Kõikide loomade seedesüsteemis tekib gaase, mida otse õhku eritatakse.

Kui peeretamise all silmas pidada gaaside häälekalt eraldumist, siis sellisel juhul putukad ei peereta.

URMAS TARTES, VABAKUTSELININE LOODUSEMEES



KUU KÜSIMUS

Miks ei ole tä

K Miks ei leidu tänapäeval gigantseid loomi nagu kunagi dinosaurused? Mis takistab nende eksistentsi praegu?

ARNO SATS

V Arvatakse, et kõigi aegade suurim loom maakeral on sinivaal, kes elab edukalt ka tänapäeval. Kõige raskem sinivaal, kes on ka ära kaalutud, oli 190 tonni raske ja 30 meetrit pikk. Kõige pikem mõõdetud sinivaal on olnud 33 m pikkune, kuid tema kaal pole teada.

Kuivamaaloomadest on kõige raskem aafrika elevant. Suurim teadaolev elevant kaalus 11 tonni ja tema õlakõrgus oli 3,96 meetrit.

Fossiilsete skelettide tervikleidude järgi oli kõige raskem ja ka kõige pikem kunagi Tansaania elanud dinosaur *Gioraffatitan*. Tema keha pikkus oli 22,5 meetrit ja Berliini Humboldti muuseumisse monteeritud skeleti õlakõrgus jääb 6,5 meetri piiridesse. Tema kehamaassi hinnatakse vahemikku 23–37 tonni. Nende mõõtmetega jääb *Gioraffatitan* sinivaalale selgelt alla, kuid ületab elevanti, olles kõige suurem kunagi maismaal elanud loom.

Kirjandusest leiab ka viiteid suuremate sauruste kohta. Näiteks *Argentinosaurus* pikkuseks on pakutud 22–26 meetrit ja kaaluks 60–88 tonni. Kahjuks pole neist terviklikke fossiilseid leide — poolikute andmete alusel tehtud rekonstruktsioonides on kindlasti vigasid ja küllal ka fantaasiat.

Kui arvesse võtta nii maismaa kui ka vee-elupaiku, siis elame tänapäeval üheskoos kõige suurema loomaga Maa ajaloos — sinivaalaga. Kui arvestada vaid maismaa-elupaiku, siis on siin elanud elevantid suuremaid loomi.

Miks tänapäeval maismaal nii suuri loomi ei ela? Biofüüsikaliste arvutuste kohaselt, kus arvestatakse skeleti tugevust, lihasjõudu ja seekaudu looma liikumisvõimet, on hinnatud, et maismaaloomade kehamaassi teoreetiline piir ulatub 100 tonnini. Arusaadavalt tähendab üha suurenev kehakaal väiksemat liikumisvõimet ja vastavalt ka vähenenud



Mis vaevab sinu südant?

Küsimus, mis takistab gigantsete loomade eksistentsi tänapäeval, toob Arno Satsile kuu auhinna, James May raamatu «Autopalavik». Värskeid küsimusi levinud müütide, põnevate loodusnähtuste ja teaduse telgitaguste kohta ootame e-posti aadressil kysimus@t-klubi.ee või Tarkade Klubi leheküljele Facebookis. Toimetus teeb saadetud küsimuste seast valiku ning palub vastama asjatundjad. Järgmises numbris anname ühele küsijaist Helge Hesse raamatu «Siin ma seisan ja teisiti ma ei saa».

napäeval enam sauruste mõõtu loomi?



2 X PANTHERMEDIA/SCANPIX

konkurentsieeliseid võrreldes väiksemate ja mobiilsemate liikidega. Nii arvatakse, et evolutsiooni käigus tekkinud imetajad olid

loomad, kes omasid dinosauruste ees olulisi eeliseid ja viimased ei pidanud konkurentsile vastu. Ehk tänase elurikkuse juurde seda-

võrd suured, aeglaselt arenevad ja palju toitu vajavad loomad lihtsalt enam ei mahu.

URMAS TARTES, VABAKUTSELINE LOODUSEMEES

K & V



K Millise arvutiprogrammiga või kuidas programmeeriti esimene (programmeerimis)programm?
TAAVI KULLERKUPP

V Praeguste teadmiste ja arvamus- te kohaselt oli universaalravuti esmaprogrammeerijaks kuulsu luuletaja lord Byroni tütar krahvinna Augusta Ada Lovelace (1815–1852).

Ada tutvus noore matemaatikahuvilisena esimese täisarvuti projekteerija Charles Babbage'i töödega. 1842. aastal käis Babbage oma uuest «imemasinast» (pildil) rääkimas Itaalias Torino ülikoolis. Noor mehaanikaproffessor ja kindral Luigi Menabrea avaldas Babbage'i loengud prantsuse keeles. Babbage'i palvel tõlkis Ada Lovelace need loengud inglise keelde ja lisas omalt poolt seitse kommentaari. Viimane kommentaar kandis pealkirja «Kuidas arvutada analüütilise masina abil Bernoulli arve». Seda kirjanekut loetaksegi esimeseks universaalravuti programmiks.

Muide, Luigi Menabrea oli tubli väejuht ja poliitik ning oli hulk aastaid Itaalia peaminister. Ada Lovelace sünnitas kolm last ja suri, paraku, juba 36aastaselt emakavähki, õigemini tollal «raviks» kasutatud põhi-meetodi — verelaskmise kätte.

Kui esitatud küsimusele lühidalt vastata, siis võiks sellega piirdudagi. Tegelikult pole asi nii lihtne ühtigi. Et programmi kirjutada, peab enne teada olema arvutuseeskiri (algoritm). Sõna algoritm pärineb 9. sajandi

araabia matemaatiku Abu Jafar Muhammad ibn Musa hüüdnimest al-Horazmi («mees Horezmi linnast», tema sünnilinna, praeguse Usbekistani territooriumil asuva Hiiiva tolleaegse nime järgi). Al-Horazmi avaldas mitu võrrandite lahendamise eeskirja, mis 12. sajandil tõlgituna mõjutasid tugevasti Euroopa matemaatikute mõtlemist.

Ada Lovelace kirjutas arvutusalgoritmi üles arvuti käskudes, s.o programmeeris.

Uurides lähemalt Ada kirjutatud märkusi, on selge, et noorel daamil oli juba siis põhimõtteliselt klaar, kuidas kaasaegne programmeerimine toimib.

Kõigepealt olid tal iga programmis esineva suuruse jaoks mälupepad (Ada termin oli «ladu» (storehouse)). Esimese triviaalnäite- na esitas ta $5 \cdot 98^7$ arvutamise programmi.

Laod: $V1=5; V2=7; V3=98; V4 \rightarrow ax^n$. Edasi kulges Ada sõnades lugu nii: «Kui need andmed on antud, siis paneme masinasse kaardid, mis juhivad tegevusi vastavalt valitud funktsioonile. Näiteks meie probleemi korral: 1. Kuus korrutamist, et saada $x^n (=98^7)$ konkreetsete andmete jaoks. 2. Üks korrutamine, et saada $ax^n (=5 \cdot 98^7)$. Kokku seega seitse korrutist (xxxxxx) või $7(x)$ » Näeme, et sisuliselt oli tegu kolmeaadressilise arvutiga.

Järgmise, juba tõsisema programmina näitab Ada, kuidas arvutada järjestikku suurusi

$x_i = f(x_{i-1}), i = 1, 2, 3 \dots$ Tema mõte on selge. Eelmist vahetulemust saab järjest kasutada järgmise suuruse arvutamiseks. (Tsükli või iteratsiooni mõiste!)

Lõpuks märgime igaks juhuks, et Eestis elavate programmeerijate sulest pärineb vist kõige varajasem programm jaanuarist 1956, mil praegused emeriitprofessorid Ülo Kaasik (84) ja Leo Vöhandu (81) kirjutasid Moskva Ülikooli Arvutuskeskuses arvutite Strela keemiaühendite analüüsimise programmi.

Usutav on siiski, et mõni USA-s elav eestlane kasutas universaalravutit oma töös juba varem. Arvata võib, et näiteks lääneranniku ülikoolides ja Rand Corporationis töötanud emeriitprofessor Rein Tünn (sündinud 1931) pääses arvutite juurde juba ülikoolis õppimise ajal.

LEO VÖHANDU, TTÜ EMERIITPROFESSOR



K Hobiaednikuna tekkis mul küsimus, mis võiks pakkuda huvi teistele. Nimelt on viimasel ajal väga populaarne kasutada aiakujunduses puitpalissaade. Need pakuvad kujunduslikult mitmekesiseid võimalusi teha nii kumeraid kui ka sirgeid pindu ning muuta aed geomeetriliselt huvitavaks. Lisaks teeb palissaad pinnase kergeks ja mõnusaasti haritavaks, sest piiratud alale saab kuhjata paksu mullakihi, mis ei vaju laiali. Ent millised on ehitus- ja aianduspoodides müüdavate (enamasti rohelist värvi) palissaadide keemiline koostis? Näiteks üks ettevõtte müüb palissaade reklaamiga «arseeni- ja kroomühendite vaba» – nagu oleksid «tavalised» palissaadid arseeni



täis. Guugeldades võibki leida infot nn CCA-immutatud puidu kohta, mis on roheline ja tähendab keskkonda reostavaid mürgiseid arseeni-, vase- ja kroomiühendeid ning mida tuleb «tsentraliseeritult varuda ja spetsiaalsetes tehastes hävitada». Siit põhiküsimus: kas immutatud puidust palissaadiga ümbritsetud juurviljapeenar on ikka ohutu või manustab aastaid tasapiisi lisandeid arvatavalt orgaanilisele isekasvatatud toidule?

PIRET MALV



Aastakümneid tagasi pidasid aednikud kroomitud vaskarsenaate (tuntud kui CCA) puidu immutamiseks justkui vastuseks

oma palvetele — need kaitsesid puitu tõhusalt lagunemise eest. Arvati, et see toksiline aine püsib kindlalt puidus. Lähemal uurimisel selgus, et osa ainest uhutakse siiski pinnasesse. Kuigi kõik need kolm elementi on mürgised, pole kroom ja vask imetajatele väikestes kogustes ohtlikud. Anorgaanilised arseeniühendid aga kogunevad eluskudedesse, kus need interakteeruvad raku ensüümidega ja takistavad ainevahetust.

Kõige suurem oht tekib CCAga töödeldud puidu põletamisel — lenduvad arseeniühendid on sissehingamisel kahjulikud.

CCA kasutamine on Euroopa riikides ELi direktiiviga keelatud. Seega pole tootjatel mõtet rõhutada, et nende immutusvahendid on kroomi- ja arseeniühenditest vabad,

sest kõigile kehtivad ühesugused nõuded ja normid.

Praegu on laialdaselt levinud vaske sisaldavad puidukaitselahendid Tanalised E, Wolmanit CX-10 ja CX-8 — nendega immutatud puit on mädanemis- ja putukakindel. Nende kõigi ühisomaduseks on vasesisaldus, mis annab ainele sinaka või roheka värvuse.

Vaseühendid on küll puidust mingil määral väljauhutavad, kuid imetajatele väikestes kogustes ohutud. Kui taimed võtaksid endasse liiga palju vaseühendeid, siis sureksid nad enne, kui neid jõutakse süüa. Vaseühendid tuleks aga eemal hoida veekogudest, sest on sealsele elustikule mürgised.

ANITA PLADO, TÜ KEEMIAÜDENG

K & V

K Ühes ajakirjanumbris (november 2009) on ühele küsimusele vastuse koostanud skeptik.ee – ja teinud seda natuke liiga skeptiliselt. Seal nimelt seoti paranormaalsus mingit pidi inimese viie meelega. Millest tekib retooriline küsimus: kas ülejäänud meeltega tajutavad on siis paranormaalse-tena aktsepteeritavad?

Mis meelega tajub inimene lifti liikumist või laeva kõikumist (näiteks pimedas, kui pole midagi näha)? Või millise abil neist «klassikalisest» viiest meelest suudab inimene silmad kinni hoides nimetissõrmed omavahel kokku viia? Millise meelega tajub inimene ilma katsumata, et objekt on kuum? Sellest ajendatuna küsimus: millised meeled on normaalsel inimesel?

HEIKO VAINSAALU

V Klassikud räägivad viiest meelest: nägemine, kuulmine, maitsmine, haistmine ja kompimine / taktiline meel. Mõned klassikud räägivad seitsmest meelest, lisades kas valu- ja soojustunde, liigutustunde või tasakaalutunde vmt. Tegelikult on keeruline kõiki meie meeli täpselt üles lugeda, sest (1) võib segi ajada liigutuse aluse ja kasutada korraka mitut erinevat liigituskriteeriumi (nt ärritaja alusel või subjektiivsel alusel või ärritaja läheduse/kauguse alusel); (2) võib rääkida nii enam-vähem üheselt määratletavatest meeltest (nägemine, kuulmine) kui ka kombineeritult aistingu kvaliteedini viivatest meeltest (nt veini degusteerimisel haistmine ja maitsmine koostöös või kehaliikumise tunne vestibulaaristungute, nägemisaistingute ja kinesteetiliste aistingute koostöös).

Saame eristada veel aistimisele suunatud tegevusi, mille alusel näiteks kompimismeeles kombineeruvad taktiline tundlikkus, kinesteetilised aistingud kõõlustest ja liigestest ning lihastundlikkus. Peale väliskeskkonnast vastu võetavate ja selgepiirilistest jäsede süsteemist vastu võetavate aistingute on ka ebamäärasemad sisekeskkonna ja motivatsioonisüsteemi meeled: «liblikad kõhus», «sipelgad mööda selga», «öökima-ajav tunne», «magusvalus mõnu» jne. Lisaks põimuvad aistingud sageli emotsioonidega ja aistitavatel objektidel on oma hedooniline toon (tõmbav-tõukav, meeldiv-ebameeldiv,

oma-võõras). Seega on täpne loetlemine võib-olla isegi mõttetu.

Ka nn ekstrasenssidel, kes ise oma võimesse siiralt usuvad, kujuneb nende intuiitvne tunnetus paljude erinevate meelte signaalide tõlgendamisest teadlikule selektusele kättesaamatul moel (kui me lausa aferistidest petturid välja jätame). Ent ikkagi on tegemist nende paljude tuntud meeltega, mille andmeid lihtsalt erilisel moel tõlgendatakse, andes intuiitvseid hinnanguid. Varasemad seosed aistitavate tunnuste ja isiku probleemi, tüübi või mall-käitumise vahel võivad saada aluseks aistingukeele väljakujunemisele, milles pole midagi müstilist, vaid on lihtsalt teatud märkide intuiitvne õppimine, mida enamik inimesi pole teinud. (Ka hiina keel on müstika seda keelt mitte õppinutele).

K Millise meelega tajub inimene liikumist, kui seda näha pole?

V On palju olukordi, kus inimese keha liigub, kuid ta ei näe keskkonnatunnuste vastavaid muutusi: lifts, ilma akendeta laevakajutis, pimedas loomavagunis. Kui nägemine ei aita, siis saavad eriti olulise rolli meeled, mis suudavad keha ümberasetumist ruumis aistida. Need meeled reageerivad gravitatsioonisuunale, kiirendustele, aeglustustele. Gravitatsioon ja inertsinähtused koostöös vastavate retseptoritega annavad inimesele aimu, mis suunas ja millise muutuva kiirusega keha liigub, kuidas see suund muutub, kus on «üleval» ja kus on «all». Samad sensoorsed süsteemid on oluline osa ka tasakaalutundest (ilma mille-ta poleks näiteks võimalik ületada kuristikku mööda pinguletõmmatud köit).

Süsteem, mis tagab nägemis- ja kuulmisvaba teavitamise meie keha liikumisest ruumis (ja selle alusel kehaasendi regulatsiooni), on vestibulaarsüsteem. See teavitab keha ümberasetumisest ruumis, aitab hoida ja taastada püstiasendit, muuta pilgu suunda tingimustes, kus meie keha pöörleb või kui pead pööratakse, hoida pilku objektidel, vaatamata pea ja keha asendi muutustele. See süsteem töötab valdavas osas teadvustamatute signaalide alusel automaatselt.

Selle süsteemi põhilülid asuvad sisekõrvas, ent ei kujuta endast kuulmisorganit (milleks on kohleaartuum). Vestibulaarsüsteemi osad on semitsirkulaarkanalid (poolringkanalid), *utrículus* (mõik) ja *sacculus* (kotike). Nendes asuvad retseptorid, mis on tundlikud keha liikumisele — kiirendusele ja selle muutustele.

Semitsirkulaarkanalite retseptorid on tundlikud pöörlevale liikumisele, mõigu ja kotikese retseptorid lineaarsele liikumisele. Kanalite retseptorid kujutavad endast rakukudet, millest ulatuvad välja tillukesed harjased, mida ümbritseb kuplitaolises «hoidlas» želatiinitaoline aine. Vedeliku inert, mis mõjub pea liikumisel, paneb kupli liikuma ja seetõttu harjased painduvad vastassuunas. Püsiva liikumisvektori puhul on kupli ja harjaste suhe stabiilne ja muutusi ei signaalseerita. *Utrículus*'es ja *sacculus*'es on samuti harjaste süsteem ja želatiinitaoline aine, kuid neid katab otoliite sisaldav membraan. Pea liikumisel paindub membraan liikumisele vastassuunas ja ärritab juusrakke, kutsudes esile bioelektrilise signaali sensorsetes rakkudes (millest juusharjased välja ulatuvad). Bioelektrilised signaalid saadetakse ajutüvesse vestibulaar-neuronitesse. Edasi projitseeruvad närvikiud väikeajju, aju motoorsetesse keskustesse (sh silmaliiigutuskeskustesse) ja mujalegi. Selle süsteemi lülide elektrofüsioloogilistes vastustes on spetsialiseerumist: mõned rakud reageerivad peamiselt kiirendusele, mõned pea kallutatud olekule, mõned pea varasema asendi taastamisele jm.

Vestibulaarsüsteemi signaale täiendavad lihastest, liigestest ja kõõlustest tulevad signaalid, mis on samuti informatiivsed keha asendi osas, sest keha tervikuna ja kõik jäsmed alluvad samadele füüsilikele inertsiireeglitele ning lisaks vastab kehamotoorika reflektorselt asendimuutustele ja kiirendustele.

Kinesteetiline meel on liikumis- ja liigutamisaistingutes samuti oluline. Vastusena tüüpilisele püstiasendile või muudele tüüpilistele asenditele on välja kujunenud kindel kombinatsioon signaale kindlatelt kinesteetilistelt retseptoritelt. Kui see signaalsatsioon muutub, siis saab organism aimu ka asendimuutustest.

Lisaks automaatselle komponendile kinesteetilises



regulatsioonis tajub inimene teadlikult raskust, survet ja venitust. Näiteks sõrmete kokkuviiimine pimedas või silmad kinni on võimalik ühelt poolt tänu õpitud koordinaatsioonile (mille kujunemist reguleerivad tagasisideliselt ka kinesteetilised retseptorid) ning teiselt poolt tänu n-ö *on-line*-tunnetusele jäsemete asendist ja liikumisest. (Peale vestibulaarse ja kinesteetilise meele töödeldakse ka nägemismeele teavet, mis omakorda on rikas kehaasendi hindamise ressurs.)

Ajukoos töödeldav teave kehaasendist on keeruline ja mitut meelt integreeriv. Integreeritusest annab kaudselt mõista ka tuntud tõsiasi, et kui inimene ei näe (või ei näe piisavalt / harjumuspäraselt) liikumi-

sega kaasnevaid visuaalseid muutusi, tekib kergesti «mehaigus» — iiveldus, peapööritus, liikumisillusioonid. Vestibulaarsüsteem annab märku ühest asjast (liikumine ja kõikumine), kuid vastavaid nägemissignaale pole — see vastuolu on närvisüsteemile liiga raske pähkel, et seda mõistlikult lahendada.



Millise meelega tajub inimene ilma katsumata, et asi on kuum?



Iga objekt, mida puudutame või mis meid puudutab, saab meid mõjutada subjektiivsete aistingutena. Taktiilsed tunded, nagu siledus, karedus, surve tugevus, vibratsioon ja temperatuuriaistingud, on tekitatud vahetust nahale mõjuvast ärritajast. Nahas on ka kuum- ja külmatundlikud retseptorid ning valu vahendavad kahjustusetundlikud närvilõpmed, mille stimuleerimine tekitab sooja-, kuum-, põletava või külmetava tunde.

Mida intensiivsem mõjustus, seda rohkem osaleb retseptoreid, seda tugevamad on vastuseks tekitatud närviprotsessid (impulsside sagedus) ning seda intensiivsem on aisting. Ent ärritaja saab mõjuda naharetseptoritele ka eemalt: päikesekiired soojendavad, infrapunakiirgust õhkav kuum kivi talvises telgis annab samuti sooja, jääliustikust õhkab külma (õigemini «õhkab» soojusepuudust). Seega tegemist on objektilt eralduva soojuskiirgusega.

Mingit mõju avaldavad ka kaudsed tunded, mis õppimise käigus on

seostunud sooja- või külmatundega. Puna- ja kollased värvid või lõkkekule ehk siis hõõguva raua kujutispilt tekitab sooja-assotsiatsiooni, jäiselt helkleve helesinine pind või sinkjasvalged lumekristallid vastupidi külmaassotsiatsiooni. Kui näiteks jalutate pärast kuuma suvepäeva pargis, tunnete mõnusat jahedust, kuid tagasi majade vahele jõudes hakkab jälle palav, sest päeva jooksul akumulunud soojus kiirgub kividest, klaasidest ja raudelementidest.

Õise nägemise seadmed sõjaväelaste, eriuksuste töötajate ja politseinike töövahenditena «näevadki» keskonda tänu (eelkõige madalsageduslikele) kiirgustele, mille suhtes inimese silm tundlik ei ole.

TALIS BACHMANN, TARTU ÜLIKOOLI KOGNITIIVSE JA ÕIGUSPÕHHOLOGIA PROFESSOR

NIMISTU

Millised meeled on normaalsel inimesel?

Toome ühe tingliku loendi, milles rasvases kirjas on aistingu objekti kindlalt piiritleta võimaldavad meeled ja kursiivis n-ö aistingute vahevormid, kus objekt ei pruugi (kuid võib) selge olla:

- **nägemine**
- **kuulmine**
- **haistmine**
- **maitsmine**
- **kompimine**
- **puutetundlikkus**
- **temperatuuritundlikkus** (sh vahetus kokkupuutes ja soojuskiirguse põhjal)
- **vestibulaarne tundlikkus** (sh tasakaalutunne, kiirendustunne, asenditunne)
- **kinesteetiline tundlikkus** (liigutustunne, venitustunne, raskustunne, asenditunne)
- **valutundlikkus**
- **vistseraalne tundlikkus** (keha sisetunded — hingamisteedest, kõrist, sisikonnast, selgroopiirkonnast, genitaalidest, rindade alt jne)
- **hedoonilised tunded** (nauding, heaolu, mõnu, «kõrgendatud oleku tunne»)
- **empaatiatunne** (kuni füüsiliselt läbielatava kaastundeni)
 - *idiosünkraasilised individuaalsed tunded*
 - *spetsiifilised orgaanilised ja seisunditunded: iiveldus, pea ringikäimine, hapnikuküllasus, unisus/uimatus, eufooria jne*





RADAR

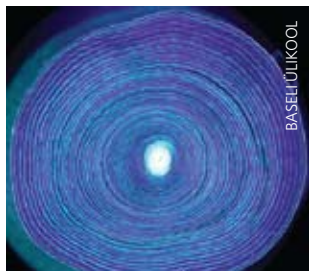
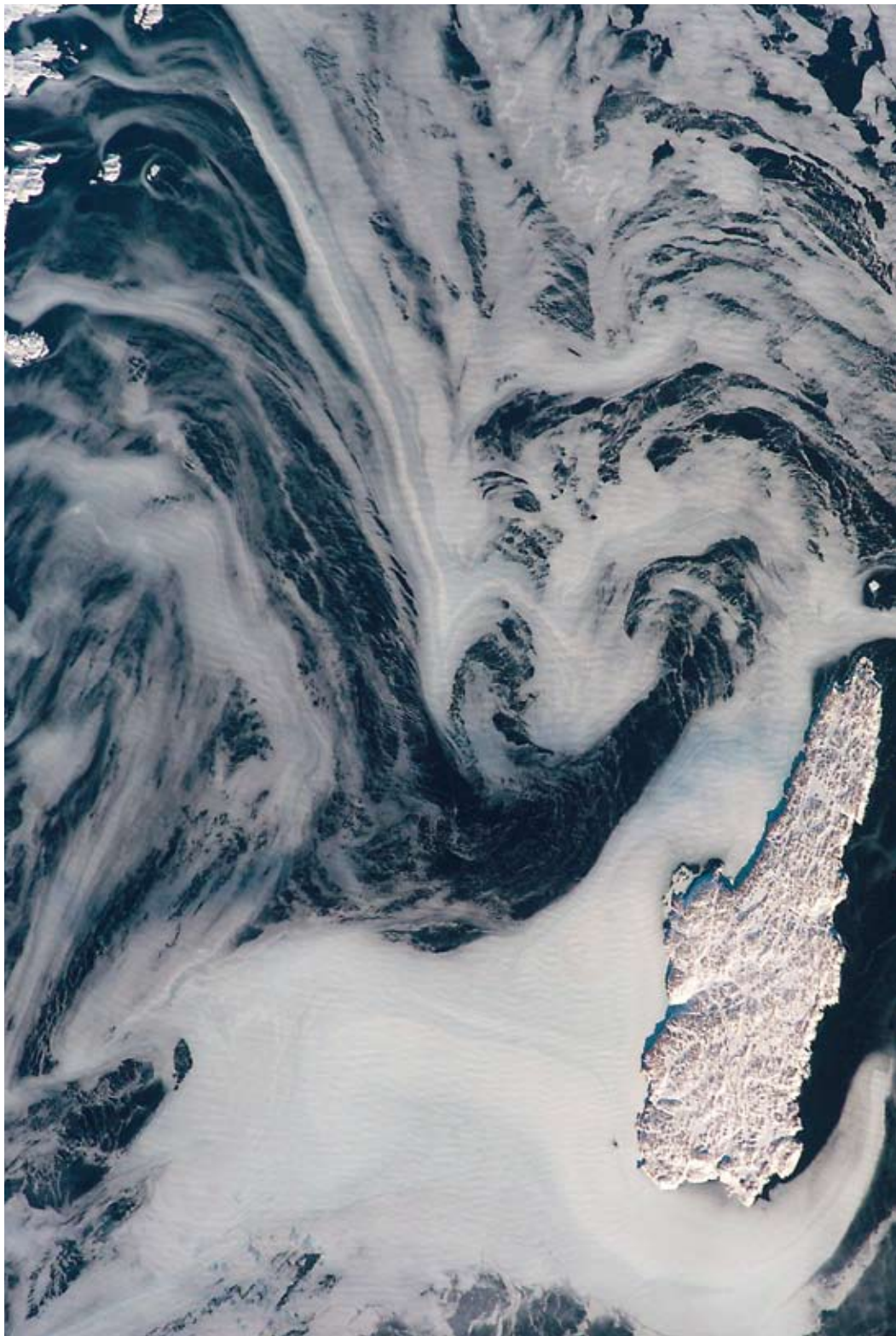
Korall tõendas Atlandi hoo

TEKST: ARKO OLESK

Paar tuhat aastat rahulikus rütmis külma vett mööda Ameerika kirderannikut liigutanud Labradori hoovus nõrgenes 40 aasta eest järsku, leidsid teadlased koralle uurides. Atlandi hoovustemustri muutumisel võib olla märgatav mõju globaalsele kliimasüsteemile.

Muutus, mis 1970. aastatel Põhja-Atlandi hoovusi tabas, on teadlaste sõnul drastiline ning viimase 1800 aasta lõikes unikaalne. Kogu selle aja domineeris Kanada ja Newfoundlandi rannikul Arktika poolt tulev külm Labradori hoovus. «Nüüd on lõunapoolne [soe Golfi] hoovus võimust võtnud ja see on tõeliselt drastiline muutus,» kommenteeris üks uuringus osalenud teadlane, Carsten Schubert Šveitsi mereteaduste instituudist EAWAG. Viimastel aastakümnetel on Labradori hoovus sealkandis vaid hooti oma kunagist võimsust näidanud.

Varasema külma ja toitainetevaese vee asemel on Golfi hoovuse harud hakanud kohale toimetama soojemat, soolasemat ning toitainerikamat vett. See peegeldub Nova Scotia saare külje all kasvavate, hoovustega kaasa tulnud orgaanilistest osakestest toituvate külmaveekorallide toidusedelis – selle alusel Šveitsi, Kanada ja USA teadlased hoovuste käitumise ajaloo kaardistasidki. Uurimus ilmus





vuse nõrgenemist



HOOVUS: Külma Labradori hoovus tõi Ameerika kirderannikule jäämägesid ja tekitas tihedat udu.

KLIIIMA

Külma talve tõi soe Arktika

Aknani kõrguvad hanged ja kõva pakane ei ole tunnistuseks, et kliima ei soojene, pigem vastupidi, kinnitavad kliimateadlased. Nende sõnul on Euroopa karmide talvede põhjuseks Arktikas sulanud jää.

Põhjapolaaraladel kerkib temperatuur kiiremini kui mujal ning selle tagajärjel on piirkonnas jääkate viimase 30 aasta jooksul kahanenud viiendiku võrra. Seetõttu neelab meri järjest rohkem päikesekiirgust, mis muidu peegelduks lumelt ja jäält kosmosesse tagasi.

Talvekuudel talletub Arktikas nüüd rohkem soojusenergiat ja kui meri on katmata, voogab see atmosfääri. «Polaaralade kui talvel palju soojem kui selle kohal olev õhk, seetõttu toimub suur soojuse ülekande atmosfääri,» selgitas Saksamaal asuva Potsdami kliimamõjude uuringu instituudi teadlane Stefan Rahmstorf uudisteagentuurile AFP. «Seda poleks, kui meri

teadusajakirjas Proceedings of the National Academy of Sciences.

Korallid kasvatavad nagu puudki omamoodi aastarõngaid (vt pilti), mille uurimine lubab teha järeldusi kindlal aastal valitsenud oludest. Hoovuste kohta annavad teavet korallidesse salvestunud lämmastiku isotoobid. Alates 1970. aastatest on korallide aastarõngastes tunduvalt enam lämmastik-14, võrreldes lämmastik-15ga. Raskem isotoop iseloomustab Labradori hoovuse vett ja elustikku, seega on külma hoovuse «sõrmjalg» korallidest viimastel aastakümnetel peaaegu kadunud, kuigi domineeris seal varasemad kaks aastatuhandet.

Labradori ja Golfi hoovus-

oleks jääkatte all. See on suur muutus.»

Kui teadlased olukorra muheldasid, nägid nad mere kohal tekkimas tugevat kõrgrõhkkonda, mis toob Euroopasse külma polaarõhu. Teadlased avaldasid tulemused ajakirjas Journal of Geophysical Research.

«Need anomaaliad võivad äärmuslike talvede esinemise tõenäosust Euroopa ja Põhja-Aasias kolmekordistada,» usub artikli üks autor, Vladimir Petuhhov.

Seega ei viita Euroopa külmad talved kliima soojenemise peatumisele, vaid pigem temperatuuride ebaühtlasele jaotumisele. NASA andmeil oli 2010. aasta keskmise temperatuuri poolest ilmavaatluste ajaloo kõige soojem.

«Mina vaatan aknast välja ja näen 30 sentimeetrit lund, kraadiklaas näitab -14,» rääkis Rahmsdorf Potsdamist. «Samal ajal on Gröönimaal plusskraadid — ja seda detsembris.»

te omavaheline toimimine mängib rolli Põhja-Atlandi ostsillatsiooni nime all tuntud ilmastikunähtuse juures. See kujutab endast kahe rõhuala, Islandi kohal oleva madalrõhuala ja Assooride kohal oleva kõrgrõhuala õhurõhu tugevuste võnkumist. Nende omavaheline vahekord määrab paljuski tuulte suuna ja seeläbi ilma nii Euroopas kui Põhja-Ameerikas. Viimase paari aasta karmisid talvesid ja põuaseid suvesid on põhjendatud just sellega, et võnkumise indeks on negatiivne.

Kuna hoovuste muutumine langeb ajaliselt kokku perioodiga, mil maakeral algas järsk soojenemine, usuvad teadlased, et need on omavahel seotud.

GEENID

Inimestes on muistse liigi geenijalg

Denissova inimese ristitud senitundmatu inimliik, kelle luud leiti ühest Siberi koopast (loe Tarkade Klubi, aprill 2010), oli inimese veel kaugem sugulane kui neandertallased, näitas luust kätte saadud geneetilise materjali analüüs.

Lisaks ütlevad tõendid, et nende geenid on senimaani tänapäeva inimestes alles, täpsemalt melaneeslastes. See tähendab, et kümnete tuhandete aastate eest segunes osa neist inimestega, enne kui välja surid. Hiljuti leidis samalaadne tulemus kinnitust ka neandertallaste kohta.

Okeaaniat asustavad melaneeslased on ainus inimrühm, kelle genomist on leitud nii neandertallastele kui ka Denissova inimestele iseloomulikke geenimutatsioone.

LOODUS



Nahkhiired eelistavad ööd jaheduse tõttu

Nahkhiired lendavad ringi ja peavad jahti öösi, sest päeval ähvardab neid ülekuumenemise oht. Linde kaitseb sulestik, kuid nahkhiirte paljas ja tume nahk neelaks päevasel ajal nii palju päikesesoojust, et loom ei suudaks end maha jahutada, leidsid Saksa zooloogid. Seepärast ongi nahkhiired aktiivsed jahedamal ajal ehk öösi ja saavad tänu kajalokatsioonile suurepäraselt pimeduses hakkama.

Võrreldes lindudega kulutavad nahkhiired lendamiseks rohkem energiat. See on teine põhjus, miks nahkhiired lindudega päeval konkureerima ei kipu, oletavad teadlased.

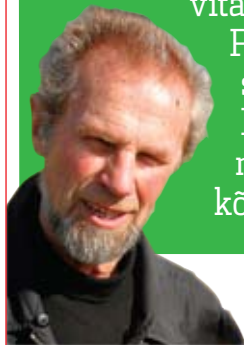


ÜTLESID

«Jõuame lähima kolme-nelja aasta jooksul tasemele, kus meie teadus pole viimase saja aasta jooksul mitte kunagi olnud.»

Eesti Teaduste Akadeemia president **RICHARD VIL-LEMS** tõdeb, et Eesti teadlased osalevad aktiivselt eurolliidu projektides ja teadusaparatuuri amortisatsiooniperiood on lõppenud. (Postimees, 24. detsember)

«Kas selliseid suvesid või talvesid näeme tulevikus sageli, küsitakse. Mitte ei oska öelda. Tavaliselt soovitan pöörduda hr Andres Põderi või isade Stefanuse või Korneliuse poole. Nemat peaksid edastama sarnased päringud kõrgemale poole.»



Klimatoloog **AIN KALLIS** ei kipu ilma ennustama. (Tartu Postimees, 30. detsember)

«Me teame maailmast nii palju, et meil on 95 protsenti maailmast, millest me ei tea midagi.»

Tartu observatooriumi kosmoloogia osakonna juhataja, värske akadeemik **ENN SAAR** ütleb, et tumeda energia ja tumeaine mõistmiseks vajab kosmoloogia revolutsiooni. (Eesti Päevaleht, 18. detsember)

«Arstid satuvad harva meedia huvi-orbiiti positiivsete uudistega, aga tegelikult tehakse Eesti meditsiinis väga palju, millest laiem avalikus ei tea.»

Tartu Ülikooli kliinikumi kopsuarst **TANEL LAISAAR**, kes tegi mullu Eesti esimese kopsusirdamisoperatsiooni ja valiti selle eest Postimehe Aasta Inimeseks. (Postimees, 21. detsember)



Aine paneb sisemise

Otsides sisemist kella reguleerivaid aineid, leidsid USA teadlased ühendi, mis pikendab organismidele päevi märkimisväärselt. Sellest võivad tulevikus kasu lõigata öövahetuses töötajad, üle ookeanide lendajad ning unehäirete all kannatajad.

Katsetades ainet sebrakalade peal, märkasid San Diegos asuva California ülikooli teadlased, et see võib bioloogilise kella seiereid nihutada tervelt kümne tunni jagu. Sellest võimekat ainet pole varem leitud.

Teadlased andsid avastatud ainele nimeks *longdaysin*, mis eesti keelde tõlkides võiks kõlada kui «pikapäevaiin».

«*Longdaysin* on kella nihutamise parim,» märkis Steve Kay, tööühma juht ja ülikooli bioloogiateaduskonna dekaan. «Olime üllatunud, kui palju on võimalik selle ühendiga bioloogilist kella aeglustada nii, et see ikka endiselt käima jääks.»

Kay sõnul võib *longdaysin* või mõni muu sarnane ühend aidata neid, kes kannatavad teatud unehäirete all. Näiteks on üks pärilik geneetiline haigus, mis paneb sisemise kella käima liiga kiiresti ja sunnib inimese voodisse ammu enne tavapärast uneaega.

«Ühendit, mis kiirendab või aeglustab bioloogilist kella, saab kasutada ka kella faasi muutmiseks – teisisõnu seierite keeramiseks või nullimiseks,» selgitas Kay. «See aitaks inimest lenn väsimuse korral

või siis, kui tema tavapärase öö ja päeva rütm on vahetustega töö tõttu sassi löödud.»

Kuigi sellelaadne ravim võiks mõjuda hästi näiteks neile, kes teevad pikki lennureise üle mitme ajatsooni, ei ole Kay sõnul praegu plaanis hakata *longdaysin*'i põhjal ravimit välja töötama. «*Longdaysin* pole nii tõhus, kui me tahaks,» põhjendas ta. «Sellest saab uurimistöö vahend.»

Enne kui teadlased *longdaysin*'i avastasid, uuriti

«Olime üllatunud, kui palju on võimalik bioloogilist kella aeglustada, et see ikka käima jääks.»

läbi tervenisti 120 000 erineva ühendi toime rakkude sisemisele kellale. Kuna töö oli nii mahukas, pandi seda tegema robot. Automaatne seiresüsteem töötas inimese luuvähi rakuliiniga, millele oli rütmide nähtavaks tegemiseks lisatud jaanimardikate helendamist põhjustav geen, ning valis välja kõige paljutootavamad ained.

Neid katsetati seejärel mudelorganismis, antud juhul sebrakalade peal. «Pikendamine nende sisemist päeva ega näinud sellel ühtegi kahjuliku kõrvaltoimet,» ütles Kay, kelle sõnul oli see ka tunnistu-

Unenäod peegeldavad elu arvatust vähem

Puudega inimesed ei näe teistsuguseid unenäosid kui tavalised inimesed, selgus USA ja Saks teadlaste uurimusest.

Psühholoogid palusid neljal kurtummal, kümnel halvatul ja 36 tavakodanikul kahe nädala jooksul oma unenäod kirja panna. Unenäosid analüüsid selgus, et kurtummad ja halvatud käitusid neis täpselt samamoodi nagu terved inimesed.

Tavapärast suhtlemist või kondimist-lendamist polnud erivajadustega inimeste ulmades ei rohkem ega vähem kui tervete inimeste omades.

Unenägude üleskirjutusi anti lugeda eri alade teadlastele ja paluti neil arvata, millised neist võiksid kuuluda puuetega inimestele — tabavusprotsent jäi viiendiku ja kolmandiku vahele.



kella aeglasemalt tiksuma



seks, et roboteksperimentaator täitis oma ülesande hästi. «Järgmisena katsetame ainet imetajatel.»

Ühendi identifitseerimise järel uuris tööriühm täpsemalt,

kuidas see toimib. Selgus, et *longdaysin*'i tugeva mõju taga pole üks, vaid kolm kinaasvalku, millest üks oli kronobioloogidel varem kahe silma vahele jäänud. «Kuna ühend

kasutas mitmeid sihtmärke, mitte ainult üht, siis järeldasime sellest, et bioloogilise kella märkimisväärseks keeramiseks tuleb kasutada mitmeid kinaase,» rääkis Kay.

Eesti süsinikufirma sai USA patendi

Tartus välja töötatud uue põlvkonna energiasalvestite materjal sai USA patendi. Selle najal loodab Eesti firma alustada koostööd maailma tippfirmadega.

Tartu Teaduspargis tegutsev ettevõtte Skeleton Technologies valmistab nanomõõdus poori-dega süsinikust superkondensaatoreid, mis on senistest seadmetest mitmekordselt kõrgema võimsustiheduse ja -energiaga. Poorsuse tõttu märgatavalt suurema eripinnaga süsinikust saab

valmistada paremaid patareisid ning odavamaid ja kergemaid superkondensaatoreid.

Superkondensaatorid leiavad kasutust seal, kus on vaja lühiajaliselt — vähem kui 20 sekundit — hoida maksimaalset võimsust. Näiteks autotööstuses kasutatakse superkondensaatoreid järjest enam pidurdusenergia kogumiseks ja selle vallaandamiseks kiirendamisel — see tagab kütusesäästu.

«Energiasalvestite problee-

mid on praegu eelkõige madalad energia- ja võimsustihedused,» nentis firma arendusjuht, keemik Jaan Leis. «Masstootmises olevad superkondensaatorid jäävad paljude kasutusvalade jaoks suureks, raskeks ning kalliks.»

Ettevõtte sõnul on nende superkondensaatorite prototüüpide vastu huvi tundnud mitu suurkorporatsiooni. Koostööd tehakse ka Euroopa kosmoseagentuuriga, arendamaks kosmosesse sobilikke vooluallikaid.

VANASTI

6. JAANUAR 1920

Traadita telefon ilma kuuldeaparaadita

Rahvasteliidu büroos Genfis tehti traadita telefoniga huvitavaid katseid, mille kordaminek päris uskumata näis. Ühte saali oli isevärki aparat üles seatud, mis elektrilaened nii tugevaks tegi, et ajakirjanikud, kes saalis viibisid, võisid, ilma et neil tarvis oleks olnud kuuldetoru kõrva juurde panna, päris selgesti kuulda jutuajamist lord Burnhami ja lord Riddeli vahel Londonis. Ainult need herrad seal Londonis pidid pikkamisi ja selgesti kõnelema, et nende sõnad Genfis täiesti arusaadavad oleksid.

Selsamal viisil võisid saalis istujad kuulda grammofooni, mis Londonis riigilaulusid mängis, Helvetsia, Belgia ja Prantsuse oma. Lõpuks said nad kuulda tervitussõnu, mis traadita telefoni ülesleidja Graham Bell nendele Londonist ütles.

28. JAANUAR 1920

Meie metsloomad ja korralik jahipidamine

Sõja-aastate jooksul on meie metsades loomad niikaugelt ära hävitatud, et tähtsamatest ja kõige ilusamatest jahiloomadest, nii kui põdrad, hirved, metsised, fasanid jne., on ainult mõned üksikud järele jäänud. Nende loomade ja lindude hävinemist võiks järgmiste asjaoludega seletada. Esimesteks ja kõige kurjemateks vaenlasteks olid vabadusepäevade Vene sõjaväelased ja ka meie oma kütid, kes sellel ajal ilma aasta-aja, loomatõu ja kosja peale vaatamata neid armuta tapsid.

Niisugune seisukord meie metsades ei ole aga, loodusearmastajatest rääkimata, ka riiklises soovitav. Mõtleme selle peale, kui oleks võimalik jälle meie metsasid täita loomadega, nii kui see aastat 10 tagasi oli, siis võisime ka endi turul näha rikkalikku metslinnu ja -looma lihaga täidetud laudasid, kus praegu aga peale mõne püü, tedre ja jänese mitte midagi ei leidu.

ALLIKAS: KAJA



RADAR

NUMBRID

7kordse

helikiirusega tulistab rauast mürske uus relv, mida USA merevägi hiljuti katsetas. Sellise võimsusega suudab relv mürske lennutada 200 kilomeetri kaugusele ning armee kavatab nendega hakata varustama lahingulaevu.

14,65 kraadi

oli NASA andmetel 2010. aastal maakera keskmise temperatuur, mis teeb sellest viimase 130 aasta kõige soojema. Peamine põhjus on NASA hinnangul keskmisest tunduvalt soojem Arktika.

134 kilokalorit

vähem kulutab organism magades, võrreldes tavalise ärkvelolekuga, leidsid inimese energiatarbimist uurinud teadlased. See vastab kolme kilomeetri pikkusel jalutuskäigul kulutatud või kahe saiaivilu söömisest saadud energiale.

1022 sõna

tunneb kolli nimega Chaser, olles suurima sõnavara omandanud loom. Mänguasjade nimetused õppis koer selgeks kolmeaastase intensiivse treeningprogrammi käigus.



480 000 kilokalorit

võib sisaldada sinivaala üksainus suutäis, selgus maailma suurima looma toitumisharjumuste uurinust. Mille peale tal selline tohutu energiakogus kulub, pole veel selge, sest üks sukeldumine kulutab tunduvalt vähem kaloreid.

Valgus kergitab tiibu

USA teadlased demonstreerisid esimest valguse mõjul töötava lennukitiiva analoogi. See annab näiteks võimaluse tulevikus päikesepurjega kosmosesõidukeid paremini tüürida.

Kui lennukitiibadel tekitab tõstejõudu asjaolu, et õhul kulub üle tiiva kumera pealispinna libisemiseks rohkem aega ning tiiva peal ja all tekib õhurõhkude vahe, siis valgustiib kasutab ära valguse murdumist teistsugusesse keskkonda sisenemisel. Kui materjalivalikuga valguse murdumist ja väljumisnurki kontrollida, on võimalik tekitada aerodünaamikale sarnaseid efekte.

Valgusosake ehk footon on imekerge ja tema avaldatav surve tilluke. Kuid see on siiski olemas ja kosmoses võib tänu sellele aja jooksul korraliku kiiruse koguda – seda püütaksegi kasutada näiteks päikesepurjete juures.

«On hästi teada, et valgusallikat saab millegi tõukamiseks kasutada, kuid tüürimisviisid on seni puudunud,» ütles Grover Swartzlander New Yorgis asuvast Rochesteri tehnoloogiainstituudist.

Seepärast pakuvad nad, et kasutatav materjal ei peaks olema võimalikult hästi peegeldav, nagu päikesepurjete puhul, vaid pigem läbipaistev, kasutamaks ära valguse välja murdumisel tekkivat tõukejõudu.



PANTHERMEDIA/SCANPIX

Swartzlander demonstree- ris nähtust poolkuu-kujulise läbilõikega plastist vardakeste abil. Just sellise kuju puhul peaks suur osa murdunud valgusest väljuma külgsuunas, näitasid arvutimudelid.

Ta asetas vardakesed vette ja suunas peale laserikiire. Vardakesed hakkasid footonite tõukejõu mõjul kerkima, nagu

arvata võiski. Ent samal ajal triivisid nad ka külgsuunas ja see tõendab Swartzlanderi sõnul, et valguse abil on võimalik tiiba juhtida.

Samuti peaks teadlaste sõnul olema võimalik teistpidine lähenemine – materjali asemel võib muuta sama efekti saavutamiseks valguskiire oma- dusi.

SpaceX kosmoselaeva esimene lend õnnestus

Esmakordselt õnnestus erafirmal orbiidile saadetud kosmoselaeva Maale ohutult tagasi toimetada. Ettevõtte SpaceX kosmosekapsel Dragon tegi esimesel testilennul kaks tiiru ümber Maa, laskus siis tagasi Maa atmosfääri ja kukkus California ranniku lähedal Vaiksesse ookeani, kust ta üles korjati. Ettevõtte kinnitusel oli katse üle ootuste edukas ja kõik toimis

plaanipäraselt.

Ettevõtte loodab hakata kosmosesõidukiga toimetama rahvusvahelisse kosmosejaama kaupa ning astronaute (loe Tarkade Klubi, mai 2010), pakkudes konkurentsi riiklikele kosmoseprogrammidele. Alanud aasta jooksul soovib SpaceX teha Dragoniga esimese lennu rahvusvahelisse kosmosejaama.



SPACEX



Kaido Einama | tehnoloogia

Kaido Einama on Arvutimaailma peatoimetaja.



MARATONIROBOT



500 km omapead

Kui intelligenti osas pole robotid veel inimest ületanud, siis spordis on pea kõik tulemused purustatud. Järjekordne rekord püstitati Jaapanis eelmise aasta lõpul inimkujulise väikese Panasonic Evolta robotiga, mis vedas kaarikuga enda järel 12 AA-patareiga kastikest. 500 kilomeetrit läbiti nende akude jõul mõni päev rohkem kui kuu ajaga. Lisaks püstitasid Evolta patareid 2008. aastal Guinnessi rekordi akude kestuses.

FOOTONID KLAVIATUURIL



Valgus toidab klahve

Juhtmeta klaviatuurid peavad juba mitmeid kuid ilma laadimata vastu, nii et nende laadimise võib peaaegu unustada. Logitech'i uue, päikesepaneelidega klaviatuuri laadimise võib aga täiesti unustada, kui just kott-pimedas ei tööta — aga ka seal saab laadimata kolm kuud hakkama. Lisaks on klaviatuur vaid 7,5 mm õhuke ja ühendub arvutigagi juhtmevabalt.

2011: kolmemõõtmeline 4G

Igal aastal annab järgmiseks 12 kuuks sihi kätte kohe aasta esimestel päevadel USAs Las Vegases toimuv tarbijaelektronikamess CES. Seekord lubati seal tehnoloogiavallas kolmemõõtmelise liikuvpildi, ülikiire neljanda põlvkonna mobiilside ja tahvelarvutite ajajärku.

Seda, et 3D ehk kolmemõõtmeline pilt läheb nüüd massidesse, näitas kas või veebiülekanne New Yorgist Times Square'ilt: esimest korda võis tavaliselt veebilehelt üle maailma jälgida, kuidas seal uus aasta saabus, kolmemõõtmelises pildis. Paraku veel mitte palja silmaga, vaid klassikaliste värviliste klaasidega 3D-prillidega. Need saab, muuseas, kodusse vahenditega valmis teha: veebis on šabloonid, mille järgi prilliraamid papist välja lõigata, ja «klaasid» võib kas või vildikaga ära värvida – vasakpoolsel punaseks ning parempoolsel siniseks. Ja objektid hüppavadki ekraanitasapinnast ettepoole või tahapoole,

jättes ruumilise mulje.

Tõsisem 3D võidukäik tuleb koos kvaliteetse telepildi ja DVDsid väljavahetava Blu-ray plaatidega – nende puhul on juba kõrgetehnoloogilisemaid prille vaja. Aga CESil olid nagu mõnel varasemal messilgi väljas ka esimesed prillivabad 3D-ekraanid, mis paljudel veel peapööritust tekitavad.

Neljanda põlvkonna mobiilside 4G on ka meie maal nüüd ametlikult olemas, vastavad litsentsid jagatud ning kuni 100 Mbit/s kiirusega interneti võib valitud kohtades juba nautida. Alanud aastal katavad näiteks rootslased sellise ülikiire mobiilivõrguga kogu maa. Kõrgeraldusega (HD) videopilt jookseb sellise andmesidekiiruse juures probleemideta läbi.

Eestis jõuab 4G suurematesse linnadesse sel aastal. Eeskätt on see oluline just operaatoritele: hinnavõitluses on mobiilne internet odavaks laiatarbekaubaks muutunud ja 4G tagab lisavõimsused, et ti-

hedalt asustatud kohtades kõik oma internetiühenduse ikka kätte saaksid. Rootsi seaduste järgi tohib reklaamida vaid tegelikku kiirust – seepärast ei uhkeldagi sealsed operaatorid teoreetilise 100 Mbit/s kiirusega, vaid näitavad seaduses nõutud reaalsel keskmist kiirust, mis on ca 60–80 Mbit/s. Loodetavasti on ka Eestis varsti nii.

Tahvelarvutitest rääkides võib meenutada viie või enama aasta tagust aega, mil Microsoft kuulutas välja, et nende seadmete päralt on tulevik, ja usinamad tootjad tegidki kohe tahvelarvutite prototüübid valmis. Tarbijad aga ei võtnud neid omaks. Siis järgnes vaikus kuni Apple'i stiilse iPadini, mis jälle kõiki klaviatuurita puute tundlike ekraanidega arvuteid tegema ergutas. Oletatavasti saabki 2011 olema tahvelarvutite võidukäigu aasta: kes Apple'i iPadi ei taha, neil on Androidi mobiiliplatvormil tahvleid valida nagu kirjusid koeri.



Tõnu Korrol | auto

Tõnu Korrol on Autolehe tegevtoimetaja.



ROLLS ROYCE

LÖBU



Britid armastavad autos seksida

54 protsenti brittidest on autos seksinud, selgub *on-line*-automüüja Autoquake.com-i poolt läbi viidud küsitlusest.

Tuhande vastajaga uuringust selgus, et mehed on aktiivsemad autos nahistama. Nimelt oli meestest autos seksinud 63 protsenti ja naistest 48 protsenti. Üllatav tendents selgus ealises plaanis — neid, kes on autos seksinud ja seda tegevust ka nautinud, oli kõige rohkem üle 55aastaste seas.

«Oleme üllatunud, et nii paljud kasutavad oma autot mobiilse magamistoana, ja lausa hämmastuses faktist, et vanem generatsioon on ses asjas esirinnas,» märkis Autoquake'i juht Dermot Halpin.

SPORTAUTO



Kuuerattaline auto läheb seeriatootmisse?

Insener Ferruccio Covini käe all 2004. aastal valminud kuuerattaline sportauto C6W võib minna seeriatootmisse, sest ettevõtmisele leiti sobiv rahastaja.

Neli rehvi ees on 15- ja kaks taga 20tollised. Nelja esiratta eelisteks kahe ees on tõhusam pidurdamine, väiksem vesiliu tekkimise oht ning suurem ohutus rehvi purunemisel.

Autot käitab Audi 4,2liitrine V-8 võimsusega 420 hj, Covini hinnaks kujunevat umbes 300 385 eurot (4,7 miljonit krooni).

Esimese Eesti miljoniautod

Kui uute autode müügi maht on Eestis langenud umbes kümne aasta tagusele tasemele, siis kalleid ja ülikalleid autosid registreeriti meil 2010. aastal pehmelt öeldes innukalt.

Kõige kallim mullu Eestis arvele võetud auto on Rolls-Royce Phantom Coupe letihinnaga 6,8 miljonit krooni, selgub Autolehe koostatud turuülevaatest. Hiiglasuur luksusauto registreeriti ARKis märtsis ja paljud on seda hõbedast kupeed Tallinna liikluses ka ise imetleda saanud. Autot

käitab 6,75liitrine V-12-mootor ja tema tühimass küündib 2,6 tonnini. Tegu on maailma ühe suurema kaheukselise autoga. Eesti Ekspressi andmetel võib Rolls-Royce kuuluda äriemees Olar Gofmanile.

2010. aasta kalleimate Eestisse ostetud autode nimistus järgnevad Phantomile palju «odavamad» Bentleyd ja Ferrarit, mille hind jääb kolme miljoni krooni kanti. Samuti mahuvad tippude sekka Lamborghini ja Mercedes-Benzi sportautod. Kokku registree-

riti mullu Eestis näiteks kuus Bentleyt, neli Ferrarit (ühte on nähtud südatalvel Tallinnas liikumas) ja neli Aston Martinit.

Kaheksa kõige kallima (vt tabelit) mullu Eestis registreeritud auto koguhind on 27,34 miljonit krooni. 2009. aastal maksid kaheksa kõige kallimat autot kokku 37,7 miljonit ja 2008. aastal 23,1 miljonit krooni. 2009. aastal kergitas tublisti summat 16miljoniline superauto Koengisegg CCX, mis teadaolevalt viidi Eestist ka kohe välja.

TABEL

Kalleimad autod Eestis 2010

1. Rolls-Royce Phantom Coupe
2. Lamborghini Gallardo Superleggera
3. Bentley Continental GTC
4. Mercedes-Benz SLS AMG
5. Bentley Continental Flying Spur
6. Bentley Continental GT
7. Ferrari California
8. Ferrari F430

6 800 000 krooni / 434 599 eurot
3 342 115 krooni / 213 600 eurot
3 152 538 krooni / 201 484 eurot
2 892 000 krooni / 184 832 eurot
2 885 000 krooni / 184 385 eurot
2 872 000 krooni / 183 554 eurot
2 757 000 krooni / 176 204 eurot
2 660 000 krooni / 170 005 eurot

Tarkade Klubi jagab kingitusi!



Parimale Eesti teadusajakirjale lisaks saavad Tarkade Klubi tellijad järgmisel aastal kolm suurepärast kingitust:

Teaduskeskuse AHHA
pääsme, hind tellijale
tavahind: 80.-

0.-

Raivo Heina astrofotode
raamatu, hind tellijale
tavahind: 249.-

0.-

Uutele tellijatele CD ilmunud
numbritega, hind tellijale
tavahind: 299.-

0.-

Vaata lähemalt
www.telli.ee

Kingituste
väärus
608.-



Tarkade Klubi tellimiseks on kolm lihtsat viisi:

Mine aadressile www.telli.ee

Helista numbril 660 9797

Saada e-kiri aadressil levi@presshouse.ee

telli.ee
NEU JAAGUAD
NEI HÄMPÄÄ





RADAR



PILTUUDIS

Teleskoop puges Antarktika jää alla

Detsembris keskpaigas laskus trossi otsas rohkem kui kilomeetri sügavusele viimane ülitundlike anduritega varustatud klaaskuul, pannes punkti maailma suurima neutriinoteleskoobi valmimisele Lõunanaabal. Selle rajamine võttis aega kuus aastat.

IceCube'i (Jääkuubiku) nime kandev observatoorium koosneb 60 klaaskuulist rohkem kui 5000 anduriga, mis peituvad 1,45 kuni 2,45 kilomeetri sügavusel Antarktika jääs. Mahult rohkem kui ühele kuupkilomeetrile laiali jaotatud andurid püüavad haruldasi ja õrnu signaale, mille jätvavad neutriinod.

Augud, mille kaudu klaaskuulid alla lasti, sulatati jää sisse kuuma veega ning külmuksid mõne päeva jooksul taas kinni. Läbi lõunapooluse selge jää märkavad andurid hästi väikeseid valgussähvatusi, mis tekivad neil harvadel juhtudel, kui tabamatu neutriino mõne tavaaine osakesega vastasmõju astub. Andurite andmed edastatakse jääpinnal olevasse keskusesse, mis need satelliidi vahendusel teadusasutustesse edasi saadab.

Neutriinode abil loodetakse koguda rohkem teavet näiteks tumeaine ja kaugete galaktikate keskmetes olevate mustade aukude kohta.

Mõtte petmise kergus



BEN GOLDACRE,
www.badscience.net

Oleks tore, kui saaksime teadlikumaks ka kognitiivsetest illusioonidest, mis mõjutavad meie mõtlemisviise.

Miks usuvad targad inimesed jaburaid asju? Nende väikeste kogemuseatomite põhjal, mida igäüks meist ringirännates kogub, on keeruline maailmast sotti saada. Värskes ajakirjas *British Journal of Psychology* ilmunud artikkel paljastab, kuidas tekitatakse illusioone põhjuslikkusest, just nagu optilisi illusioone, manipuleerides esitatavate märgusõnade ja vihjetega.

Autorid võtsid 108 tudengit ja jaotasid nad kahte gruppi. Mõlemale kirjeldati väljamõeldud haigust Lindsay sündroomi, mida on võimalik ravida millegagi, mille nimi on Batarim. Siis räägiti neile sajast patsiendist – aeglaselt, üksikhaaval ning iga kord mainides, kas patsient sai Batarimi või mitte, samuti seda, kas nad said terveks.

Kui kuulata patsientide haiguslugusid ükshaaval ja monotoonsel toonil, on raske panna kokku üldpilti, kas ravim toimib (see on põhjus, miks tõendus põhises meditsiinis hinnatakse ekspertarvamust kõige vähemtõhusa teabevormina). Seega, kui mina saan siin teile öelda, et kokkuvõttes tervenes nende tulemuste järgi 80 protsenti patsientidest, sõltumata sellest, kas neile anti Batarimit või mitte – ehk ravim ei toimunud –, ei paistnud see nõnda katses osalejatele. Nemad ülehindasid kasu, nagu võiski eeldada, kuid selle ulatus sõltus viisist, kuidas neile teavet oli esitatud.

Esimesele rühmale räägiti 80 patsiendist, kes said ravimit, ja kahekümnest, kes ei saanud. Teisele rühmale räägiti 20 ravitud ja 80 ravimata

jäänud patsiendist. See oli ainus vahe. Kuid tulemus oli niisugune: esimene rühm hindas ravimit tõhusamaks kui teine. Ja teine rühm jõudis tööle lähemale.

Miks nii? Üks selgitus on, et kuna teise rühma tudengid said teada, et suurem hulk patsiente tervenes ilma ravita, tekkis neil parem intuiitiivne tunnetus haiguse loomuliku kulgemise kohta. Samal ajal pommitati 80 patsiendist kuulnud rühma andmetega inimestest, kes said rohtu ja tervenesid.

See on vaid viimane artikkel tervest reast uuringutest, mis tõestavad, et meid on võimalik manipuleerida uskuma kontrolli juhulike tulemuste üle lihtsalt teabe esitamiseviisi kaudu või pillates märgusõnu, mis viitavad, kui suurt rolli mängivad oskused. Üks uuringute sari on näidanud, et kui manipuleerida kedagi tundma end võimekana (näiteks lastes meenutada olukordi, kus nad tundsid end võimekana), tekib tal kujutus, et ta omab veel suuremat kontrolli olukordade üle, mille tulemuse määrab tegelikult täielikult juhus. See seletab ehk mõnevõrra suurte ja vägevate kõrkust.

Me teame optilisi illusioone, teame viise, mis moel on võimalik meie silmi petta. Oleks tore, kui saaksime teadlikumaks ka kognitiivsetest illusioonidest, mis mõjutavad meie mõtlemisviise. Kuid nagu «sulge uks» liftinupud – mis, nagu on välja tulnud, pole tihti millegagi ühendatud – on sellised illusioonid tänapäevased kurioosumid.

theguardian

© Guardian News & Media Ltd 2010





Veis või rohutirts



MAREK STRANDBERG,
Riigikogu liige

Kasvav nõudlus loomse valgu järele on üks põhjustest, miks ökosüsteemi mitmekesised osad muudetakse monokultuurseks põllumaaks. See on loomse valgu hind. Igapäevane lihamu makstakse kinni kõige kallima rahaga Maal, milleks on liigirikkus.

Aasias käinud on ikka sattunud satikaid sööma. Küpsetatud putukad või tõugud on hästi maitsestatuna hämmastavalt hea roog. Tuleb kinnitada, et ka toitev. Ehkki esmapilgul harjumatu. Lääne visuaalses kultuuris on putukate söömine tavaliselt kõhede tekitamisele suunatud meelelahutuslik vürts kvaasidokumentaali erksamaks muutmisel. Aga vajadus leida loomakasvatusest tunduvalt säästvam viis valkude hankimiseks paistab tänapäeva maailmas vaat et möödapääsmatugi.

Bioreaktoris vohav lihavalk on loomulikult üks visioonidest valguna kasutamisel. Inimese apluse ja harjumuse teed on aga sootuks teistlaadsed. Arengumaades süüakse ehk 20–25 kg loomset päritolu liha aastas. Seevastu Läänes läheb roaks ainuüksi 80–125 kg sealihaga inimese kohta aastas. Seda on kopsakalt. Eriti kui arvestada, et 10 kg söödast saab ühe kilogrammi veiselihaga ning tihedalt ja intensiivselt toimetades kuni 3 kg sealihaga ning kuni 5 kg linnuliha.

Lõppkokkuvõttes, õigemini kõige alustuseks, on sellises mahus ja sellise intensiivsusega toidutootmine võimalik ainult naftast ja gaasist johtuvalt, mis võimaldavad masindatud põllumajanduse muuta sedavõrd intensiivseks. Eks ikka kütuste ja väetiste ning mürkkemikaalide abil.

Ühtpidi võime loomulikult püüda toime tulla väiksema hulga loomse valguga, kuid ega selgi juhul suudetaks sööjate suid ilma soojavereliste konveierkasvatamise ja -tapmiseta täita-toita. Sigadega, muide, on seotud veel üks probleem (ja pole välistatud, et ka teiste täna söödavate ja masskasvatatavate elukatega): meie geneetiline lähedus on enneolematult suur ja see muudab meile lähedasemaks ka neil elavad või paljunevad haigusetikitajad. Ses mõttes on putukate geneetiline kaugus inimesest hea – pole vaja peljata nende elukate haigusetikitajaid. Ma ei pea siinkohal silmas muidugi malaariat ega borellioosi ega ka puukentsefaliiti – neid haigusi putukad ei põe, vaid kannavad.

Kui tulla toidust kasvava valgu hulga juurde, siis putukate puhul saab kümnest kilogrammist söödast kuni üheksa kilogrammi kellegi, potentsiaalselt ka inimese poolt söödavat valku.

Seda ökonomikat saab vaadata ka teistmoodi: ühe kilogrammi veiselihaga tootmisel tekib üheksa kilogrammi heitmeid (sõnnikut). Loomulikult on see väärtuslik väetis põldudele või hea tooraine biogaasi tootmiseks, kuid olgem ausad, et naftal-gaasil toodetud loomasõnnik on pigem fossiilne kui orgaaniline. Parem siis põletada naftal-gaasi juba otse, seda vahepeal sõnnikuks muutmata. Satikate üheksa kilogrammi söödavat kraami tekitab aga vaid ühe kilogrammi jäätmeid, mis omakorda tähendab vähem mis tahes muid heitmeid atmosfääri. Kasvuhoonegaase nende hulgas.

Üks kilogramm rohutirts sisaldab sama hulga energiat mis kuus hiidburgerit (1,2 kg). Aga see toidupoolis

on kindlasti kõrgema kvaliteediga kui mainitud rafineeritud energiapomm. Putukas kosub toidupoolise olemasolul kiiresti ja tema kasvatamiseks pole tarvis ei hormoone ega antibiootikume, mis pärast leiavad tee ka sööja ihusse.

70 protsenti meie praegusest põllumaast on allutatud loomakasvatusele. Kasvav nõudlus loomse valgu järele on üks põhjustest, miks ökosüsteemi mitmekesised osad muudetakse monokultuurseks põllumaaks. Nii kaovad vihmametad ning sellega seotult ka metsadesse kätketud ja metsalise ökosüsteemiga seotud liigid. Sel moel vabastatud maal erodeerub ja laguneb muld tavatult kiiresti, jättes asemele kõrbestunud alad. See on loomse valgu hind. Igapäevane lihamu makstakse kinni kõige kallima rahaga Maal, milleks on liigirikkus.

Tänane seis on maailmas enamjaolt veel selline, et putukad on igapäiseks toiduks 80 protsendile Maa elanikest. Hinnatakse, et rohkem kui viie miljardi inimese toidulaul on umbes tuhat eri liiki satikaid. Küll veel mitte valdava toidupoolisena. See pole siiski hädapärane toit, katmaks talumatut nälga, vaid pigem delikatess. Nagu krevett või krabigi.

Küsimus ei ole seega selles, kas muu maailm õpiks sööma satikaid – nad teevad seda niigi. Küsimus võib olla selles, kas meie õpiksime oma igapäise toiduna sööma ja kasutama putukate proteiini.

Olgu öeldud, et erinevate hinnangute kohaselt sööb keskmine Lääne inimene isegi vastu tahtmist ja enese teadmata igal aastal ära nii poole kilo jagu satikaid: kes neist on jäänud tomatisse või kapsasse ja leidnud tee supi sisse, kes jahvatatud koos viljaga jahuks jne.

Iga inimese kohta toimetab ringi ligi kaks tonni putukaid. 80 protsenti kõigist elukatest kõnnib, muide, kuuel või enamal jalal!

Praktilises mõttes ning jätkusuutlikku tulevikku silmas pidades oleks siis põhjust oodata, millal maaülikoolis putukakasvatust ja tehnikauülikoolis putuktoidu tehnoloogiat ning ametikoolides putuktoidu kokki koolitama asutakse. See pole vist enam mitte niivõrd harjumuse kui vajaduse asi.

Ah jaa, hiljuti lõppenud presidendi sõnavõistlus pakkus «jätkusuutlikku» asemele «kestliku». Satikatelgi on välisskelett, mida võiks ju meie pärast kestaks nimetada.



Kingime tellijale

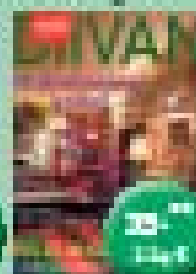
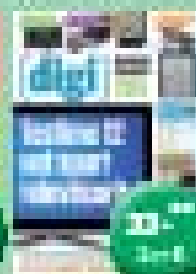
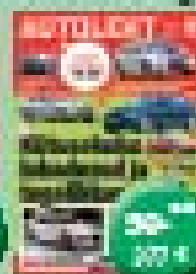
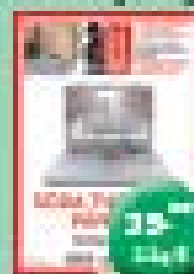


Telli meie valikust vähemalt üks ajakiri ja võida **linnadžiip Dacia Duster**. **Päriseks!** Mida rohkem ajakirju tellid, seda suurem on võiduvõimalus.



Parim linn on ajakirje tellimisel!
Kui oled tellinud eelnevat aastat, saadame sulle kauni laenu, mille saad rahastada kingisumma üleandmisega.

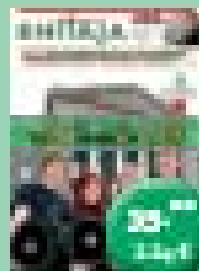
Head ajakirjad hea hinnaga (kui lihtne on tellida egi)



Abc Motors

Dacia Dusteriga saad tutvuda
Abc Motorsis, Paldiski mnt 109

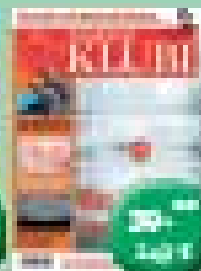
uue linnadžiibi!



Palka mine kaksikiri 31.12.2011
Dacia Dusteri loomisest 04.02.2011



Kampaania on muudetud teie
Interneti raadustest www.telli.ee



telli.ee

HEA KLASSI
HEA HINNAN



Ajakeirjate tellimiseks:

- www.telli.ee
- mailto:raadustest@presshouse.ee
- tel:06660-0707





Absoluutse nulli lähedal

Kenad ja krõbedad talveilmad, mida meil selgi aastal on olnud võimalus nautida, on inimestele ja looduses märkimisväärsed. Kuid mis tahes pakasekraadid kahvatuvad selle kõrval, millega füüsikud oma laborites, ka siinsamas Eestis, toimetavad. Füüsikutele nimelt hakkab asi huvi pakkuma alles siis, kui absoluutne null on käeulatuses. Tarkade Klubi uuris, miks on ülimadalad temperatuurid põnevad ja kus asuvad kõige külmemad kohad universumis.

TEKST: ARKO OLESK

Kraadiklaas Tartus näitab 13 miinuskraadi, lumi sillerdab ja krudiseb jalge all. Teekond raudteejaamast Füüsika Instituuti linna veerel on piisavalt pikk, et soe kõndimisega sisse saada. Kuid tarvitseb vaid seisma jääda, kui külm taas sõrmi ja varbaid näpistama tikub.

Mõni hetk hiljem, juba Füüsika Instituudis sees soojas olles, juhatab vanemteadur Harry Alles mind veel suurema külma juurde. Kuid see külm ei kipu põskede kallale – see külm on vedela heeliumi näol turvaliselt terashallidesse termosballoonidesse suletud. Temperatuur, mis neis valitseb – umbes 270 kraadi alla kraadiklaasinulli – jääb tavainimesele hoomamatuks. Rääkimata neist häämatavatest nähtustest, mida sellised temperatuurid ainetes esile kutsuvad. Füüsikute jaoks aga just selles ülimaldalt temperatuuride võlu ongi.

Külmafüüsikaga tegelevad laborid tekitavad igapäevaselt temperatuure, mis on vaid kraadi murdosa võrra kõrgemad absoluutsest nullist. Ja kui füüsikud hakkavad rääkima suhteliselt kõrgetest temperatuuridest, ei tähenda see sugugi kraade üle kraadiklaasinulli, vaid pelgalt paari pügalat üle absoluutse nulli, tuletales meelde anekdoodi laplastest, kes alles $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ juures ülemise särginööbi kinni panevad ja absoluutse nulli puhul on sunnitud lõpuks tunnistama, et «kisub, jah, veidi krõbedaks».

Tõmmake käpikud kätte: alustame ekskursiooni absoluutse nulli lähedal.

MIS ON ABSOLUUTNE NULL?

Kuigi see kõlab triviaalselt, on külmus füüsikalises mõistes soojuse puudumine. «Temperatuuri võib vaadelda kui suurst, mis iseloomustab aatomite, molekulide ja teiste osakeste korrapäratu liikumise kiirust,» selgitab Harry Alles, Tartu Ülikooli Füüsika Instituudi vanemteadur, kes enne Tartusse naasmist töötas aastaid Helsingi Tehnikaülikooli (praeguse Aalto Ülikooli) Külmalaboris. «Mida kiirem on see liikumine, seda kõrgem on aine temperatuur.»

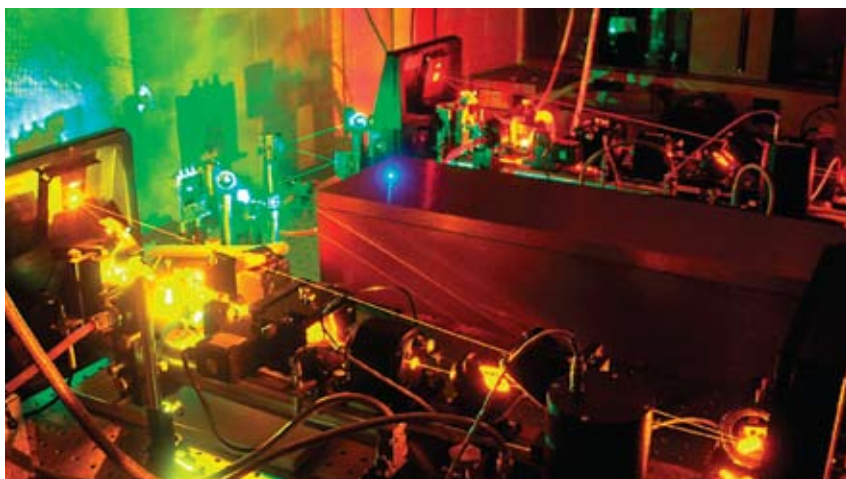
Kui temperatuur langeb, siis aatomite liikumine aeglustub, sest neil on liikumiseks üha vähem energiat. Kui soojusliikumine lakkaks täielikult, siis oleks tegemist absoluutse nulltemperatuuriga. Inglise füüsik lord Kelvin rehkendas välja, et teoreetiliselt juhtub see temperatuuril $-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$. See väärtus sai Kelvini järgi nime saanud temperatuuriskaala nullpunktiks ning ka arvestamine käib sellel skaalal kelvinites (tähis K), temperatuuri ametlikus ühikus SI-süsteemi järgi. Nii on Celsiuse skaala nullpunkt Kelvini skaalal 273,15 K ning vesi hakkab keema umbes 373 K juures.

Absoluutse nullini ei ole võimalik ühtegi süsteemi siiski jahutada: see tõdemus on kirjas termodünaamika kolmanda seadusena, mille sõnastas umbkaudu saja





EFEKTNE: Vedel lämmastik, mille keemistemperatuur on 77 K, on teaduses laialdaselt kasutuses käepärase ja stabiilse külma keskkonnana. Ka näiteks Eesti Geenivaramu proove hoiustatakse vedelas lämmastikus.



SEADMED: Heidelbergi ülirkooli laser, mille abil uuritakse ülimaldal temperatuuril olevate, kondensaadiks koondunud aatomite käitumist. HEIDELBERGI ÜLIRKOOLO

aasta eest Saksa keemik Walther Nernst.

Ent täielikku rahu pole loota isegi absoluutses nullis. «On kvantvõnkumised, mis ei vaja soojusenergiat,» põhjendab Alles, «need jäävad ka absoluutse nulltemperatuuri juures.»

KUS ON KÕIGE KÜLMEM KOHT UNIVERSUMIS?

Kusagil mujal pole absoluutsele nullile jõutud nii lähedale kui üle lahe, Helsingi Külmalaboris. 1999. aastal mõõdeti seal haruldase metalli roodüümi aatomituumade temperatuuriks 0,000000001 K ehk 100 pikokelvinit.

Rekorditaotlejaid on teisigi. 2003. aastal teatas Massachusettsi tehnoloogiainstituut, et Nobeli preemia laureaadi Wolfgang Ketterle juhitud tööühik jahutas atomaarse naatriumgaasi laserite abil 500 pikokelvinini. Kui Soomes olid rekordkülmad vaid aatomi tuumad, samas kui nende ümber tiirlevad elektronid olid Allese sõnul «palju kõrgemal» temperatuuril ehk mõnekümne mikrokelvini juures, siis Ameerika rühm jahutas nimetatud temperatuurini kogu aine.

Universumi ühe külmema kohana on end reklaaminud ka Euroopa tuumauuringute keskus CERN, mille superpõrguti LHC ülijuhtivad magnetid on jahutatud temperatuurini 1,9 K. Selle loodab peatselt üle lüüa Euroopa kosmoseagentuuri testikeskus (loe ka lisalugu «Kosmosekülma saab ka Maa peal»). Veelgi madalamad temperatuurid valitsevad pidevalt aga tundlikes osakeste- või kiirgusdetektorites, näiteks Euroopa kosmoseagentuuri kosmoseteleskoobis Planck (0,1 K), ja mitmetes tumeaine püüdmiseks toimivates maa-alustes eksperimentides (0,01 K).

«Rekordite jahtimine pole teaduslikus uurimistöös kunagi eesmärk omaette,» kinnitab Alles. «Eesmärk on ikka olnud uute nähtuste avastamine,» sõnab ta. «Rekordmadalate temperatuuride tegemine võetakse ette reeglina vaid siis, kui on lootust, et võidakse leida midagi huvitavat.»

MIS ON EESTI KÜLMAREKORD?

0,01 kraadi üle absoluutse nulli ehk 10 millikelvinit. Nii madalale suudab aine jahutada krüostaat, mis asub Tallinnas Akadeemia teel ühes Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituudi (KBFI) heledate seintega laboris. Ja et ta seda tõesti teeb, kontrollisid KBFI vanemteadurid Georg Liidja, Urmas Nagel ja Toomas Rõõm juba 1999. aastal. Kuigi ametlikke külmarekordeid Eestis keegi ei fikseeri, võib seda lugeda kõige madalamaks Eestis saavutatud temperatuuriks. Ülimaldalatel temperatuuridel on katseid läbi viidud ka Tartus Füüsika Instituudis, ent need ei läinud madalamale kui 50 millikelvinit.

Õigupoolest on see tosin aastatagune proov 10 millikelviniga jäänud seni ainsaks korraks, mil Eestimaa nii madalat temperatuuri tunda on saanud. Kuna toorkordsed plaanid ei vormunud kindlaks uurimisprojektiks, on seitsaadiik töös olnud seadme kõik teised osad peale krüostaadi. «On tarvis uurimisteemat, mille pärast on mõtet [ülimaldalaid temperatuure] teha,» põhjendab Nagel. Nüüd ootabki Eesti Teadusfondi heakskiitu Rõõmu esitatud projekt magnetiliste materjalide teraherts-spektroskoopiast, mis krüostaadi taas sisse lülitada lubaks. Seniks teeb teise toapoole keskel oma tavapärasest tööd bolomeeter ehk soojusvoo mõõtja, mille töötemperatuuriks on 0,3 K.

KUIDAS MÕÖTA?

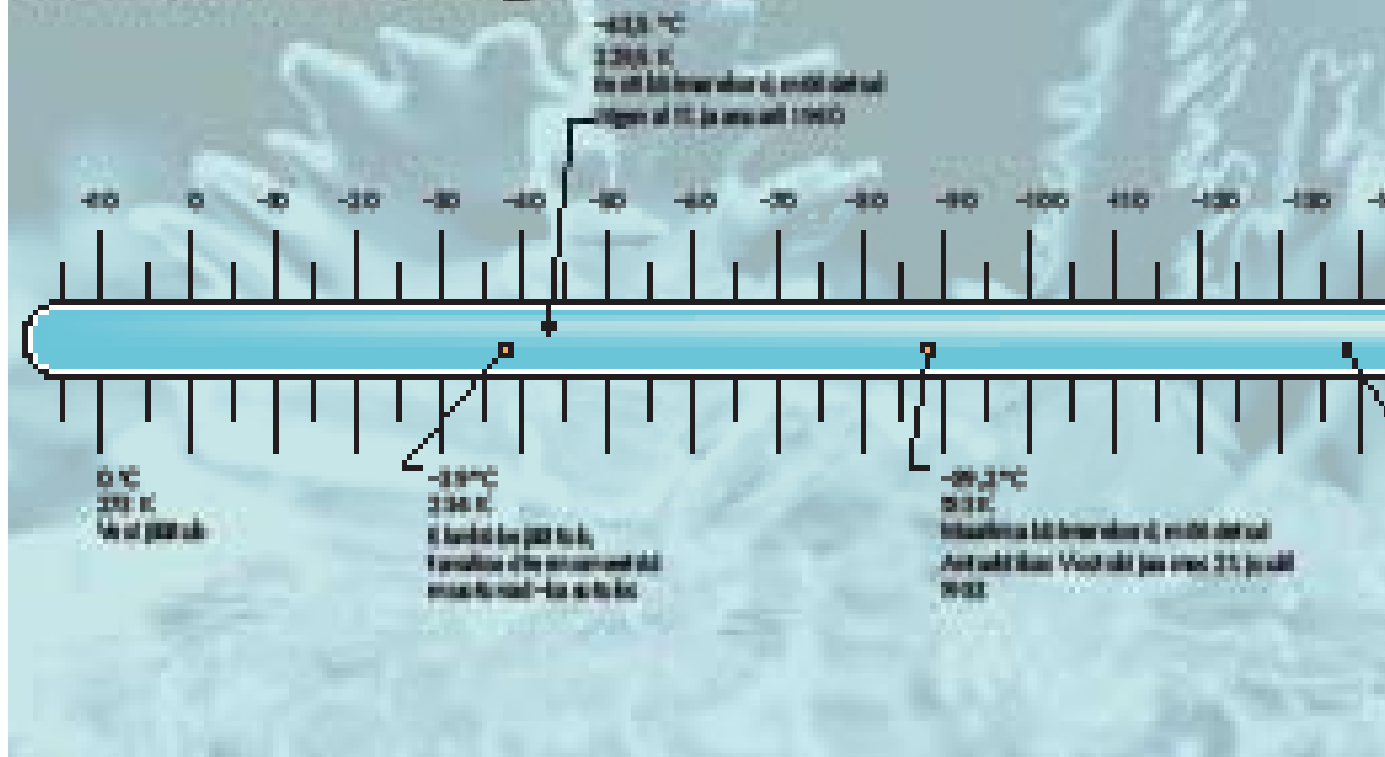
«Temperatuuri mõõtmist võiks nimetada lausa omaette teadusharuks, eriti kui tegemist on ülimaldala temperatuuridega,» räägib Harry Alles. Tõepoolest, tavalist kraadiklaasi pole võimalik uuritavas ainesse torgata. «Temperatuuri täpne määramine võib olla eksperimendi tegemisest palju keerulisem, sest tuleb arvestada mitmete erinevate vastasmõjudega,» selgitab Alles.

Kuidas siis seda teha? Tuleb kasutada mõnd füüsikaseadust, näiteks ideaalse gaasi olekuvõrrandit, mis lubab temperatuuri välja arvutada muude parameetrite



JOONIS

Kõlm, kõlmem, kõige kõlmem



kaudu. Üldjuhul kasutatakse aga kalibreeritud termomeetreid, mis mõõdavad mõnd temperatuuri mõjul muutuvat aine omadust, näiteks elektritakistust.

«Helsingis kasutati külmarekordi mõõtmiseks termodünaamika teist seadust,» meenutab Alles. «Süsteemile anti teatud soojushulk, mõõdeti ära sellest põhjustatud entroopia (ehk korrastamatuse) muutus ja nende kahe suuruse suhe andiski absoluutse temperatuuri näidu.»

MIKS UURIDA AINEID ÜLIMADALATEL TEMPERATUURIDEL?

Kui temperatuur langeb ja aatomite soojusliikumine aeglustub, ei tähenda see sugugi, et juhtub vähem. Ei sugugi. Siis, kui absoluutne null on käeulatuses, ilmnevad kvantefektid ja sündima hakkavad imepärased asjad: ained juhivad voolu takistuseteta, vedelik ronib üle anuma serva, palju aatomeid käituvad kui üks osake.

Harry Alles toob aatomite käitumise kohta kõrgel temperatuuril võrdluse: «Nagu inimesed turuplatsil – kõik sagivad kiiresti ja läbisegi.» Ja madalal temperatuuril: «Justkui mööda sammuv marsirood – kõik ühes mõõdetud aeglaselt rütmis.»

Ainete erilised olekud, nagu ülijuhtivus ja ülivoolavus, on ehk kõige tähtsam põhjus, miks madalad temperatuurid füüsikuid paeluvad. Ja need saavad tekkida tänu sellele, et soojuse äravõtmine loob majja korra. Piltlikult öeldes: kui möllav elevand on metsast kadunud, torkab silma ja hakkab mõju avaldama korrapärasel ri-

vis marssivate sipelgate askeldamine.

«Ülivoolavust ja ülijuhtivust võibki vaadelda vaid siis, kui soojushäirituse mõju on oluliselt vähendatud. Ja just äärmustesse minnes, näiteks aineid üha madalamale ja madalamale temperatuurile jahutades, võivad ilmnedä uued nähtused,» arutleb Alles. «Omamoodi võib

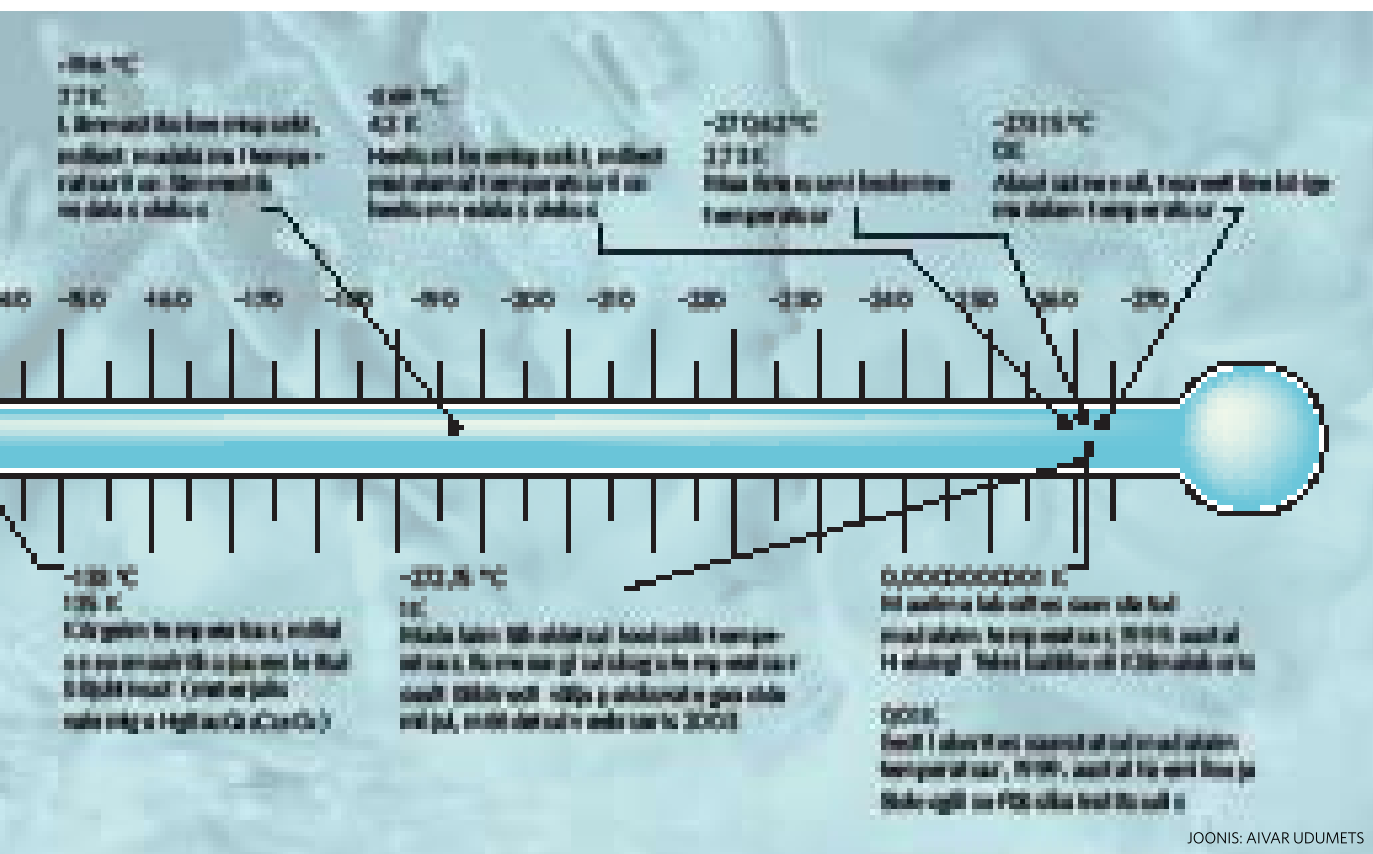
Kui absoluutne null on käeulatuses, ilmnevad kvantefektid ja sündima hakkavad imepärased asjad.

mõelda, et jõuad tuumani, kus on kõige olulisemad asjad.»

«Hästi madalatel temperatuuridel hakkame nägema teisi, sekundaarseid nähtusi. Nad on kogu aeg olemas, aga tavaliselt nii nõrga mõjuga, et kõrgematel temperatuuridel neid ei märka,» lisab Raivo Stern, KBFi direktor, kes teadlasena uurib magnetiliste ainete omadusi. «Kui tavaolukorras domineeriv nähtus on välja külmutatud, tulevad esiplaanile uued.»

Ülimadalad temperatuurid on muu hulgas võimaldanud avastada kaks uut aine olekut tahke, vedela, gaasilise ja plasma kõrval. Need on Bose-Einsteini kondensaat ja fermionide kondensaat, kus kõik osakesed on ühes kvantolekus ja





KÜLM KOHT: Superpõrguti LHC üljumagnetid on jahutatud temperatuurini 1,9 K, mistõttu on korralikud ühendused üliolulised. Üks vigane ühendus, mis põhjustas suure heeliumilekke, suutis seadme terveks aastaks rivist välja lüüa.

seega käituvad just nagu üksainus osake. Muu hulgas tekitades ülivoolavust.

«Kondensaat on tegelikult üks keel, milles võib kirjeldada väga erinevaid füüsikanähtusi,» selgitab Stern. «See tähistab seda, et mingil hetkel kogu süsteem n-õ kondenseerub põhiolekusse. Tavaelus me ütleme, et vesi kondenseerub klaasil – siin on analoogia selles mõttes olemas, et veeaur on ruumis laiali, aga kondenseerudes on see ühes kohas koos.»

Kui aine põhiolek on saavutatud, avanevad uued võimalused nendega manipuleerimiseks, otsides uusi omadusi või püüdes paremini mõista aine olemust. «Madalad temperatuurid võimaldavad aru saada, miks ja kuidas uued olekud tekivad,» ütleb Nagel. «Lootus on, et lihtsamate süsteemide põhjal on seejärel võimalik aru saada, mis toimub nende uute olekutega keerukamates süsteemides.»

«Väga madalatel temperatuuridel saab näiteks uusi tehnoloogiaid katsetada ja siis loota, et saadud teadmiste alusel välja töötatud seadmed hakkavad tulevikus tööle ka kõrgematel temperatuuridel,» jätkab Alles. «Hea näide selle kohta on kvantarvuti loomisega seotud uurimistöö.»

Stern toob uue, alles hoogu koguva uurimisvaldkonna näitena välja külmad aatomid. «Termilise maailma poolt peale pandud mängureeglid on täiesti erinevad neist, mis on põhiolekul lähedal,» räägib ta. «Eesmärk on välistada kogu soojushäiritus, liigutada aatomid kokku ja vaadata puhtalt distantsist ning asendist sõltuvaid vastasmõjusid. See on veel varjus olevate



looduse toimimispõhimõtete uurimine.»
«Uemas kirjanduses eristatakse kvantfaasisiirdeid, mida saab tekitada aine põhiolekus ja mis ei toimu temperatuuri, vaid mingit muud parameetrit, näiteks rõhku või magnetvälja muutest,» jätkab Stern.

Nüüd, mil külmafüüsikas on uute olekute ja omaduste avastamise buum läbi saamas, ongi füüsikud keskendumas nende täpsemale uurimisele. Neil päevil jonnistavad teadlased ohtralt kõveraid, mis kirjeldavad uuritava aine käitumist ühe või teise parameetri muutmise korral, ja üritavad teoreetiliselt mõtestada, mis siis ikkagi toimub.

Näiteks Nageli ja Röömu teraherts-spektroskoobi all kohtame muu hulgas ainet valemiga LiCu_2O_2 , millel tekib madalal temperatuuril ühtaegu nii sisemine magnet- kui ka elektrivälgi; samuti fullereene ehk süsinikukerasid, mille sisse on molekulaarse kirurgia abil opereeritud vesinikumolekul; Stern näitab jooniseid Hani purpuri nime all tuntud iidse värvaine magnetilistest omadustest; Alles uuris Külmalabori päevil heeliumikristalle.

Grafeenil, millega Alles praegu Tartus tegeleb, madalal temperatuurid seni erilisi uusi olekuid esile toonud ei ole, kuid mõõtmissi tehakse ikkagi tihti võimalikult külmas – nii on soojushäirituse mõju väiksem ja on võimalik täpsemalt välja selgitada grafeeni imepäraseid omadusi.

KUIDAS KÜLMA TEHA?

Väga lihtsalt, tuleb ainult energiat vähe- maks võtta. Ja kõige kiirem tee seda teha oleks sukeldada aine vedelasse heeliumisse – ning hoobilt on saavutatud temperatuur ligikaudu 4 kelvinit. Aine jahtub selle arvel, et osa vedelast heeliumist aurustub. Kuid mida samm lähemale absoluutsele nullile, seda keerukamaks jahutamise muutub.

Ülimadalate temperatuuride tegemiseks ja hoidmiseks kasutatakse enamasti aparate nimetusega krüostaat (kreeka-keelsetest sõnadest «külma hoidjad»). Üks neist, lahustumiskrüostaat, kasutab heeliumi kahe stabiilse isotoobi, ^3He ja ^4He , segunemist. «Madalal temperatuuril jaguneb ^3He ja ^4He segu kahte faasi, üks

koosneb peamiselt heelium-3st ja teises on seda üsna vähe. Heelium-3 aatomite lisamine heelium-4 rikkasse faasi neelab energiat, umbes nagu soola lahustamine vees,» räägib Urmas Nagel.

«Kui ^4He keeb normaalrõhul temperatuuril 4,2 kelvinit, siis rõhu vähendamise- ga saab temperatuuri kahe kelvini peale ja ^3He pumpamisega 0,3 kelvini peale,» märgib ta.

Helsingis oli absoluutse külmarekordi püstitamisel abiks ka demagneetimine – magnetilise korrastatuse vähendamine neelab ümbritsevast keskkonnast energiat. Ameerikas, MIT-laboris, aeglustati atomaarse gaasi osakesi laserikiirega, neilt sedasi energiat röövides.

KUIDAS MEIE KASU SAAME?

Meil oleks kodumajapidamises väga vin- geid vidinaid, kui kõik see, mis toimub ülimadalatel temperatuuridel, töötaks ka toatemperatuuril. Kuid ei tööta. «Taha- me kvantomadustel põhinevat maailma kasutada, aga tahame seda teha oma maa- ilmas, toatemperatuuril,» sõnastab Stern paradoksi.



ÜLIRONGID: Jaapan on üks mitmest riigist, kes on katsetanud ülikiireid maglev-ronge. Need rongid on ülijuhtivuse üks märgatavamaid rakendusi.

Kõige ihaldusväärsemad on loomulikult toatemperatuuril toimivad ülijuhid. Otsingud on pingelised – rohkem kui paarikümne aasta pikkune ränk töö on kergitanud rekordtemperatuuri 134 kelvinini, ent toatemperatuurini jääb sealt veel tubli 160 kraadi. Rääkimata sellest, et senini puudub üldtunnustatud teooria, mis seletaks lahti kõrgtemperatuurse ülijuhtivuse nähtuse.

«Madalate temperatuuride tegemine on tülikas ja nende hoidmine kallis,» tõdeb Stern. Paljud avastatud omadused on ka sedavõrd veidrad, et nende rakendusvõimalusi ei osata veel ettegi kujutada. Ja nii on madalad temperatuurid jäänud enamasti alusuuringute püruks. Mõne erandiga.

Kus tavainimene kõige tõenäolisemalt ülimadalaid temperatuure kohata võib, on tänapäevane haiglakabinet. Vedelat lämmastikku kasutatakse raviprotseduurides ning vedel heelium hoiab töös magnetresonantsomograafe.

Mõned maglev-rongid, mis hõljuvad magnetvälja mõjul rööpa kohal, kasutavad samuti ülijuhtivaid magneteid.

KAS ABSOLUUTSEST NULLIST MADALAM TEMPERAatuur ON VÕIMALIK?

Ei, kuid võimalik on tekitada negatiivseid absoluutseid temperatuure. Tegu ei ole tavapärase mõttes külmade ainetega – negatiivne temperatuur iseloomustab pigem osakeste jaotust energianivoode vahel. Kui tavalises aines suurendab energia lisamine entroopiat (näiteks jääkristall sulab veeks, kus korrapära on väiksem), siis on süsteeme, mille puhul toimub vastupidine: energia lisamine kahandab entroopiat. Reeglina on need süsteemid, millel on piiratud arv energianivoosid, näiteks ainult kaks. Negatiivne absoluutne temperatuur tähendab, et kõrgemal energianivool on rohkem osakesi kui madalamal. Mida suurem on ülemise energianivoo asustatus võrreldes põhiolekuga, seda negatiivsem on temperatuur. Seega on negatiivsed absoluutsed temperatuurid tegelikult hoopis «kuumemad» kui tavalised temperatuurid – negatiivse temperatuuri muutumisel positiivseks vabaneb energiat.



KÜLM VEDELIK: Harry Alles töötas aastaid Helsingi Tehnikaülikooli Külmalaboris, kus uuris heeliumikristalle. Pildil valab ta küll vedelat lämmastikku.

KATSETAMINE

Kosmosekülmä saab ka Maa peal

Belgia linna Liege'i kosmose tehnoloogiakeskuses on maailmaruumis valitsevad tingimused toodud Maa peale. Laboris on suured vaakumkambrid, praktiliselt tolmuvaba keskkond ja võimalus saavutada absoluutse nulli lähedast temperatuuri. Liege'i kosmosekeskus on Euroopa kosmoseagentuuri (ESA) üks testikeskuseid.

«Me simuleerime kosmoses valitsevaid tingimusi Maa peal. Siin saame jäljendada nii kosmilisi madalaid temperatuure kui ka seadmete kosmosesse saatmisel esinevat vibratsiooni,» rääkis Cristophe Gradeux Liege'i kosmosekeskusest.

Liege'is testitakse satelliitidele paigaldatavaid seadmeid, näiteks telekommunikatsiooniseadmeid ja optilisi instrumente. Optilised seadmed jagunevad omakorda kaheks: teleskoobid, millega uuritakse kosmost, ja seadmed, millega jälgitakse Maad, näiteks uuritakse ilmastikunähtusi, selgitas Gradeux.

Vaakumkambris ja madalatel temperatuuridel on võimalik uurida nii suuri kui ka väikesi seadmeid. Suurima vaakumkambril läbimõõt on 6,8 meetrit ja arvestades rõhku, mis sellele mõjub, on tegu tööpoolest aukartustäratava seadmega. Aga aukartustäratav on ka võimalus saavutada madalaid temperatuure, näiteks kolm või neli kelvinit.

Kosmosekeskuse teadlased kavatsevad saavutada temperatuuri, mis on vaid 0,4 kraadi absoluutsest nullist kõrgemal. Nemadki väidavad, et see teeks Liege'i teaduspargi kogu universumi kõige külmemaks kohaks.

TEKST: AGO GAŠKOV





Teel metsikuma Euroopa poole

Mitmesaja aasta vältel loodust kuritarvitanud Euroopa üritab end rehabiliteerida ning on algatanud mitmeid projekte, mille eesmärk on taastada paljunemistuhinas lõhutud ökosüsteeme ning säilitada liigirikkust.

TEKST: KRISTJAN KALJUND

Kui Prantsuse filosoof René Descartes 1637. aastal kirjutas, et «inimene on looduse isand ja valitseja», ei osanud ta arvatagi, et looduskaitstjad teda selle sententsi eest aastasadu hiljem siunavad.

Descartes'i kaasajal võis säärane mõte olla motiveeriv ja ambitsioonikas. Oli ju kolmsada aastat tagasi maailma rahvastik kümme korda väiksem kui praegu ning metsikut loodust leidis Euroopas küllaldaselt. Olukord muutus, kui looduse isand ja valitseja ohjeldamatult paljune-ma hakkas.

Rahvaarvu tõusu eest võib «tänada» 18. ja 19. sajandi tööstusrevolutsiooni, mis inimtöö märgatavalt lihtsamaks muutis. Maavarade kaevandamine, manufaktuurid, transpordivahendite areng, intensiivne põllumajandus – tööstusrevolutsioon kasutas igas valdkonnas inimkonna hüvanguks loodusressursse. Liike kadus loodusest ridamisi ja allesjäänute vastu korraldati ulatuslikku võitlust. Seda said omal nahal tunda hundid, pruunkarud, ilvesed ja paljud teised.

Paarsada aastat hiljem on meile lõpuks kohale jõudnud, et pingutasime üle. Eestis, kus metsesad ja koprad aastast aastasse pahandust teevad, on ehk raske mõista Euroopa muret oma metsiku looduse pärast, aga kaarti vaadates saab selgeks, et meil on seni lihtsalt vedanud. Põllumajanduse domineeritud maastikud on kogu Euroopas sarnased. Puutumata loodust leidub peamiselt põhjapiirkondades: Soomes, Rootsis ja Norras. Kokku on Euroopas metsikut loodust napilt üks protsent pindalast.

«Arenenud riigid nõuavad arengumaadelt alatasu, et need ei tohi vihmametsi maha raiuda ja peavad säilitama puutumata looduse 50 või lausa 60 protsendil oma territooriumist,» ütleb Euroopa Komisjoni keskkonnapeadirektoraadi

loodusosakonna juhataja Ladislav Miko. «Kuidas me saame sääraseid nõudmisi esitada, kui me ei suuda sedasama teha ühel protsendil oma territooriumist?»

Liigirikkuse osas jäi Euroopal aastaks 2010. võetud eesmärk täitmata – liikide kadu jätkub kiiremini kui iial enne –, kuid üksikute liikide arvukus on kasvanud kogu Euroopas. 40 aasta taguse ajaga võrreldes on näiteks pruunkarude arv kasvanud 6500lt lausa 39 000ni, hunte on 15 000 asemel nüüd 21 000 ning merikotkaid, keda 1970. aastal oli vabas looduses alla saja, lendab praegu ringi suisa 200 korda rohkem. Positiivse iibega on ka ilvesed, koprad, põdrad, punahirved ja

Rewilding Europe eesmärk on taastada 2020. aastaks miljon hektarit metsikut loodust.

pürjad ehk euroopa piisonid.

Kõige rohkem on kannatanud megafauna. Suured loomad vajavad suuri territooriume. Neid aga napib, sest teedevõrk lõikab loomade territooriumid tükkideks. Miljon väikest lillepeenart ja metsatukka ei elata iialgi ära nii rikkalikku kooslust kui sama pindalaga ühes tükis olev maa-ala.

Lahenduse pakuvad nn ökoduktid – maanteid ületavad laiad viaduktid, mis kaetud ümbritsevas looduses levinud taimeliikidega. Neid ühendusteid mööda saavad loomad tükeldatud territooriumite vahel liigelda otsekui ühel tervikul. Eestis on vähemalt üks ökodukt planeeritud tulevasele neljarealisele Tallinna-Tartu maanteele ning kuigi seda on juba

NOATERALT TAGASI: Enam kui tuhat kilo kaaluv euroopa piison on kontinendi suurim herbivoor. Küt-timise tagajärjel vähenes nende arv väljasuremise piirile, ent toonase 13 isendi asemel elab neid praegu vabas looduses juba 2000.



kritiseeritud kui mõttetud raharaiskamist, näitab teiste riikide kogemus, et sääraseid ühenduskoridoreid ehk rohelised maanteed töötavad väga hästi.

Olukorras, kus maailma rahvastik muudkui suureneb ja toiduapuudusest räägitakse üha sagedasemini (loe ka Tar-kade Klubi novembrinumbrist 2010), mõjub üllatuslikult fakt, et sööti jäänud põldude ning hüljatud talude hulk Euroopas kasvab.

Piirkondades, kus vanasti hariti põldu käsitsi, ei ole majandamine tänapäevases industriaalses keskkonnas enam otstarbekas – põlluharimise või loomapidamise kulud on suuremad kui tulud.

Ka «Tõe ja õiguse» ideaalid on võõraks jäänud: põllumajandus pole enam popp. Kui rahvaarv on viimase 50 aastaga kasvanud kolmandiku võrra, siis linnaelanikkond lausa 78 protsenti. Prognooside kohaselt elab 2020. aastal vaid iga viies eurooplane maapiirkonnas.

Põllumaade pind väheneb sõltuvalt riigist 0,1–1 protsenti aastas ning aastaks 2050 peaks Euroopas praegusega võrreldes olema 200 000 ruutkilomeetrit mahajäetud põllumaid rohkem – seda on rohkem kui neli Eestit. On riike, kus kümne aasta jooksul on harimata jäänud viiendik põldudest.

Söötis maa aga hakkab võsastuma, mis vähendab oluliselt liikide arvu, kes seal elada saavad. Eesti kunagiste rannakarjamaade hooldajad teavad seda hästi. Lõputu niitmine on kulukas ja perspektiivitu – loomasööta pole nii palju tarvis.

Jätksuutlikku lahendust pakuks üksnes rohusööjate loomade asurkond.

Just sääraseid kõnnumaad ongi nüüd sihikule võetud. 2009. aasta mais kutsus Rewilding Europe üles kandideerima projektis, mille eesmärk on taastada 2020. aastaks vähemalt miljon hektarit metsikut loodust. Projekti õnnestumisel plaanitakse seda territooriumit laiendada kuni 10 miljoni hektarini – nii kasvaks inimtegevusest puutumata ala Euroopas kahekordseks. Veelgi kaugemas tulevikus on looduse jaoks «kõrvale pandud» umbes viis protsenti Euroopa territooriumist.

Investeeringud loodusesse

Laekus 20 pakkumist, millest valiti välja viis katseala. Eestist osalenud Soomaa valitute hulka ei jõudnud. Iga üksik piirkond peab olema vähemalt 100 000 hektari suurune. Puutumata looduse taastamiseks tehtavad kulutused igas piirkonnas on prognooside kohaselt umbes miljon eurot aastas vähemalt viie aasta vältel.

Idee vedajad teavad hästi, et sääraseid kulutused põhjustavad pahameeletormi. Looduskaitse on läbi aegade olnud valdkond, kust majanduslikult rasketel aegadel on lihtne eelarveraha koomale tõmmata – suhtumine, et loodus võib oodata, on laialt levinud.

Ent seekord on looduse eest kõnelejad korraliku kodutöö teinud ning väidavad,

et loodusesse investeeritud miljonid toovad ühiskonnale ka majanduslikku kasu. Esiteks on eesmärgiks rajada täiesti autonoomsed territooriumid, kus loodus ise kõige eest hoolt kannab – seega korra tehtud investeering ei nõua tulevikus mingit hooldusraha. Teiseks ei ole kuskile kadunud lootus, et looduskauhid kohad turgutavad ümbruskonnas turismi, tuues sel teel raha sisse.

Kolmandaks tuuakse mängu sotsiaalne faktor, mis asjatundjate hinnangul võimaldab tohutut kokkuhoidu. Teisisõnu tähendab see looduse hingekosutava toime ärakasutamist. Näiteks probleemsete noorte puhul peetakse loodusteraapiat vaat et ainsaks toimivaks lahenduseks. Suurbritannias on Wilderness Foundation selles valdkonnas aktiivselt praktiseerinud ning oskab töö tulemusi ka mõõta.

Organisatsiooni juht Jo Roberts ütleb, et suurimaks väljakutseks on inimeste ja looduse ühendamine: «Mida enam koonduvad meie elu linnadesse, seda vähem me loodust mõistame ja end sellega seostame. Ja kui miski, mis sinu jaoks mingit tähendust ei oma, kaob, on sul sellest ükskõik.»

Roberts näitab pilti irvitavatest teismelistest, kes kaamera ees keskmist sõrme

FOTOGRAAFIA

Piltide kaudu loodusesse

Paljud eurooplased on paremini kursis teiste kontinentide loodusega kui oma koduriigis ning selle naabruses leiduvate pärlitega.

Et seda nukrat fakti muuta, jagati 69 tippfotograafidele 48 Euroopa riigist 125 pildistamisülesannet. Tulemuseks on pildipank Wild Wonder's of Europe (www.wild-wonders.com), kus on praeguseks enam kui 200 000 loodusfotot. Erinevalt paljudest loodusfilmidest ja teistest fotoprojektidest ei näe ühelgi WWE pildil vangistuses elavaid loomi, kõik pildid on tehtud tööpoolest metsikus looduses.

Projekti ühe juhi, Rootsi loodusfotograafi Staffan Widstrandi sõnul on pildidel peale dokumenteerimise ka psühholoogiline tähtsus: emotsioon avab ukse intellektuaalseks vestluseks. «Armsad liigid aitavad kogu oma ökosüsteemi promoda,» ütleb Widstrand.

Eesti fotograafidest osales projektis Sven Začek, kelle suurepäraseid kaadrid rändavad nüüd koos tema kolleegide parimate töödega mööda Euroopat näitustel ja presentatsioonidel.





viibutavad. Just selliste noortega – vihas- te, masendunute ning kuuluvustundeta – nad iga päev tegelevadki.

«Paneme tige datele teismelistele sel- jakotid selga ja viime nad loodusesse, ee- male kõigest. Igaüks teab, et loodusega ei saa võidelda. Kui vihma sajab ja tuul pu- hub, kui sul on kõht tühi ja külm, siis istu- mine ja räuskamine ei aita. Pead end püs- ti ajama ja teevee tulele panema. See on äärmiselt tõhus,» kirjeldab Roberts. «Ühe noore korrarikkuja erikooli panemine maksab kuni 80 000 naela aastas. Tõeli- selt hirmutav aga on fakt, et 90 protsenti erikoolides käinud noortest läheb kolme kuu jooksul pärast vabadusse pääsemist taas halvale teele. Samas loodusteraapia programm, milles osalejad ei soorita vä- hemalt järgmise kolme aasta jooksul üht- ki korrarikkumist, maksab kõigest 5000 naela. Nii võib hiiglaslikke summasid kokku hoida.»

Programmis osalenud noorte enese- hinnang tõuseb, nad leiavad motivatsioo- ni igapäevaasjadega tegeleda ning paljud neist tunnistavad, et see on olnud parim kogemus nende elus. Tulevikus tahaks Wilderness Foundation loodusteraapiat

teha ka vangidele ning lahingustressi kannatavatele sõduritele.

Looduskaitse osas on Euroopal mõn- dagi õppida ka Ameerikalt, kellesse mui- du kipume üleolekuga suhtuma. USA looduskaitseorganisatsiooni The WILD Foundation asepresident Harvey Locke on põhjalikult uurinud muutusi Euroo- pa maastikus ning puistab kui varrukast fakte, mida eurooplased endale õieti ehk ei teadvustagi – et pruunkaru on Euroo- pa kultuuris tähtsat rolli mänginud või et 1750. aastani oli Euroopas hulgaliselt puutumata jõgesid, mis hiljem kuiven- damiste ja sirgendamiste ohvriks lange- sid.

«Kummalisel kombel on maapiirkon- dade hülgamine Ameerikas vanemgi nähtus kui Euroopas,» ütleb Locke. «Kui Euroopa rahvaarv plahvatuslikult kasva- ma hakkas, liikus osa meist Ameerikasse. Idaranniku metsad võeti kiiresti maha ning hiiglaslikud alad hariti üles.» Ent 18.-19. sajandil hakati neid piirkondi mas- siliselt maha jätma. Pärast paarisaja-aas- tast taastumist on loodus seal nüüd sama metsik kui enne inimeste tulekut.

Ka Adirondacki park New Yorgi osarii-

gis loodi 1892. aastal lageraie üle elanud piirkonda. Praeguseks on see Ameerika suurim kaitseala, mis katab enam kui poole Eesti suuruse maa-ala. Iga riigi omandisse jõudnud maatükk selles par- gis on määratud alatiseks jääma metsiku looduse päralt.

Praegu domineerib Euroopa loodus- kaitstes Natura 2000 võrgustik, mille kohta eksperdid ütlevad, et see pole küll ideaalne, aga siiski parim, mis meil on. Natura koondab enam kui 2000 elupaika ning kaitseb rohkem kui tuhandet liiki, olles seeläbi maailma suurim kaitsealade võrgustik.

Oktoobris Jaapanis toimunud bioloogi- lise mitmekesisuse konventsiooni osa- poolte kohtumisel seati ülemaailmseid plaane elurikkuse säilitamisel järgmiseks kümneks aastaks. Muu hulgas lepiti kok- ku, et looduslike elupaikade kadumine peab pidurduma vähemalt poole võrra või peatuma. Teisisõnu käib jutt peami- selt ikkagi looduse hävitamise kiiruse alandamisest, mitte selle lõpetamisest. 🌿

Artikli valmimisele aitas kaasa Euroopa Ko- misjoni Eesti esindus



OHUS: Vahemere munkhüljest on kujutatud juba 500 e.m.a. pärit Kreeka müntidel. Praeguseks on ta kõige ohustatuma hülgeliik maailmas, keda vabas looduses elab alla 600 isendi.

NUNO SÁ / WILD WONDERS OF EUROPE

PÕLISLOODUS

Viis piirkonda, mis programmi Rewilding Europe raames puutumata looduse pärusmaaks saavad

- Doonau delta (Rumeenia, Ukraina) — rohkem kui 600 000 hektarit puutu- mata jõesänge ja linnurikkaid avamaas- tikke. Hõlmab ka Rumeenia ainsa põlis- metsa kuni 700 aasta vanuste puudega.
- Ida-Karpaadid (Poola, Slovakkia, Ukrai- na) — üks Euroopa metsikumaid piir- kondi suurte metsade, jõgede, mägede ja aasadega. Koduks euroopa piisonile ja paljudele teistele haruldastele liikidele.
- Lõuna-Karpaadid (Rumeenia) — enam kui miljon hektarit metsikut ning bioloogi- liselt mitmekesist loodust ja kauneid vaateid.
- Velebiti mäestik (Horvaatia) — mägiro- nijate paradüis, kuhu mahub väga erine- vaid ning liigirikkaid elupaiku.
- Lääne-Iberia (Portugal, Hispaania) — ohtralt loodust, mis on püsinud puutu- matuna juba keskajast saadik. Koduks mitmele väga haruldasele liigile.

MTV-põlvkonna mat

Paakil ukse tagant kostavad veidrad helid. Tartu Ülikooli matemaatika-informaatika-teaduskonnas leidub kindlasti lademeis arvuteid, aga kas arvuti teeb sellist madalakõlast pininat? Mesilased? Talvel?

TEKST: VILLU PÄÄRT, NOVAATOR

FOTOD: LAURI KULPSOO

Ei see on funkrokk, Red Hot Chili Peppersi lugu «Californication», mida doktorant ja õppejõud Margus Niitsoo oma kabinetis basskitarril pühendunult harjutab. «Hakkab tasapisi tulema,» paneb lopsakaid rastapatse kandev Niitsoo pilli nurka.

Ootamatu. Kuid tema puhul tulebki ootamatusteks valmis olla.

Sahtlis doktoritöö

Lõppenud aastal oleks 23aastasest Niitsoost võinud saada Tartu Ülikooli viimase poolsajandi noorim doktorikraadi kaitsja. Kui ta poleks ise protsessile pidurit tõmmanud. Mitte sellepärast, et ta oleks olnud tööga lootusetult jännis.

«Ma olen väga edev inimene ... doktoritöö on mul sahtlis valmis juba pool aastat,» tunnistab ta.

Seega – kaalutletud otsus.

«Mingil hetkel koju kõndides tuli mul mõte, et nii see peab minema. Järgnes kõne juhendajale: lükkame kaitsmise järgmisse kevadesse.»

Põhjuseks polnud siiski emotsioon, vaid soov saada endaga väitlema tugev oponent. Mais toimub Eestis üks krüptograafiavaldkonna kolmest suuremast konverentsist, nii et kaitsmisele on võimalik kutsuda mõni selle valdkonna tippudest.

Selliseid pöörded on Niitsoo elus ette tulnud varemgi. 2009. aastal kirjutatud essees matemaatikast ja loovusest kirjeldab ta neist kahte.

Esimene pööre oli keskkooli lõpuklassis uurimistöö kirjutamise ajal. Müstiline kogemus tekitas temas huvi erinevate religioonide vastu ning andis laual olevale





emaatikateadlane



uurimistööle täiesti uue selge mustr.

Teine selline «hetk» aitas üle ummikust, millesse ta oli jõudnud magistri-tööd tehes. Terve nädalase konverentsi oli ta juurelnud ühe probleemi kallal ning tagasiteel bussis lõi pähe, kuidas seni lahendamatu näivat saaks lahendada. Kontrollimine tõestas, et lahendus toimib.

Mõlemal juhul on Niitsoo veendunud, et need mõtted justkui anti talle – ta ei mõelnud neid ise välja, need lihtsalt tulid.

«Ma ise ei leia selles midagi väga müstilist,» ütleb ta. «Inimese teadvus on jäämäe tipp. Sa ei tea kõike, mis su peas parasjagu toimub. Kui sa oled mingist teemast pikalt mõelnud, siis sa ei pane seda niimoodi kõrvale, et unustad selle täieli-

«Kui oled asja kor-raks kõrvale pannud, siis unustad raamid ja suudad mõelda kastist väljapoole.»

kult ära. Mingi osa sinust töötab sellega edasi. Selle kohta on üks teooria: kui sa mõtled teadlikult, siis sa mõtled kindlates raamides. Aga kui oled asja kor-raks kõrvale pannud, siis unustad raamid ja suudad mõelda kastist väljapoole.»

Oraakel ja mustad kastid

Niitsoo doktoritöö teema kõlab justkui mustkunstitriki kirjeldus: oraaklitega musta kasti eraldus.

Teemaks on krüptograafia. «Krüptograafia tegeleb andmeturbe probleemi-dega matemaatilisest küljest, et leida lahendusi, kuidas midagi oleks hästi raske lahti murda. Kogu krüptograafia lähtub eeldustest.»

«Musta kasti eraldus on meetod, mille abil saab näidata, et mingeid eeldusi ei saagi tõestada, et vaja on veel midagi juurde. Ma tõestan, et mingeid asju ei ole võimalik tõestada. Kui sa näitad ära, et nende eelduste põhjal pole võimalik teha, siis tuleb otsida uued eeldused. Pole mõtet vaeva näha.»

Kui te sellest nüüd mõhkugi aru saanud, siis Niitsoo rahustab. Isegi kaasdoktorantidele on sellest suhteliselt keeruline rääkida.

Kuid ta lisab, et pärast doktorikraadi kaitsmist on tal plaanis teemat vahetada ja ette võtta midagi praktilisemat. «See pakub siiski vaid teoreetilist huvi. Minus on ka seda puhta matemaatiku soont, mis väljendub selles, et rakendus ei ole alati oluline, peamine, et probleem ise oleks huvitav.»

Ülikool topeltempo

Kuid tagasi algusesse. Kuidas on võimalik, et 23aastaselt on doktoritöö juba pool aastat sahtlis olnud? Lihtne matemaatika näitab, et 18aastaselt astutakse ülikooli, bakalaureuseõpe kestab kolm, magistriõpe kaks ja doktoritöö sinna otsa veel neli aastat. Seega peaks Niitsoo olema alles doktoritööpingute algfaasis.

«Kui tulin ülikooli, olin saanud 18. Mulle tundus, et olin keskkoolis (Tallinna reaalkoolis) laiselnud: läinud koju, mänginud arvutimänge, vaadanud telekast MTVd ja Discoveryt. Nüüd tuli mõte, et käes on paras aeg oma eluga midagi peale hakata. Siis ma vaatasin oma koor- must ...»

«Ma ei riku kirjapan- dud reegleid teadli- kult, aga kirjutamata reegleid kompan küll.»

Kakskümmend ainepunkti semestris tundus liiga vähe. See ei hoiu tegevuses. Juhtunud oleks sama mis keskkoolis: õhtul koju jõudes oleks ta jälle istunud arvuti taha mängima. Ta kahekordistas koor- must: võttis sihiks teha semestriga kahe semestri jagu ainepunkte.

Äratuskell helises hommikul kell kuus. Iga päev lahkus ta kodust kell 7 ja tagasi jõudis õhtul kell 7. Öhtu möödus kodu- tööde tähe all. Esimese semestri teisel nä- dalal läks arvuti katki, seega tuli töötege- mise võimalusi otsida arvutiklassidest.

«See oli umbes sobiv koormus. Jah, sõprade jaoks jäi võib-olla veidi vähe aega ... Ma tegin kolm aastat topeltmahu- ga. Viie semestriga sain bakalaureuse kä- te, selleks ajaks oli koos 200 ainepunkti, seega ka magistriõppe jagu. Teha jäi vaid magistritöö.»

Õpetamishuvi

Sellise tempoga õppides tuli vahel end panna kirja ka ainetesse, mida õpetati ainult magistrantidele. Esimesel aastal võttis ta informaatika didaktika – tagant- järele ta kuulis, et oli tükk aega õppejõu- dudele mõtteainet pakkunud, et kas esi- mese aasta tudengit ikka tasub seda ainet kuulama võtta.

«See oli minu jaoks üks mõjuvamaid.

Seal tekkis mul professionaalne huvi õpe- tamise vastu. Kui kuulan mõnda lektorit, siis mõtlen, mida ta teeb hästi, mida võiks paremini teha, mis siin kellele töötab. Praegusel hetkel ma identifitseeriks en- nast noore õppejõuna, sest õpetamine on mulle praegu natuke olulisem.»

Ja ütleb, et teadus on tore asi, mida kõrvalt teha – ta ei tahaks nimetada tea- dust oma päevatööks. Teadus on hobi.

Niitsoo juhendab kolmandat aastat programmeerimise praktikume ja loeb sissejuhatust informaatikasse. Esime- sel aastal loengukursusega alustades oli kuulajaskond temast vaid paar aastat noorem. «Ma tahan, et nad võtaks mind kui oma eakaaslast. Minu jaoks on proble- em, kui nad ei tee seda. Ma ei usu väga sellesse autoritaarsesse õppejõumude- lisse – et õpetab jumal, kes kõike teab, ja tudengid ainult kuulavad ja õpivad. Ma usun, et õppejõud tunneb ühte vald- konda natukene paremini ja tahab oma kolleegi, tudengeid, sellel õppimise rän- nakul edasi aidata. Informatsioon ei ole õppejõu monopol. See on internetist va- balt kättesaadav. Loengusse mineku ase- mel võib tudeng vastavad artiklid vabalt Wikipediast läbi lugeda. Õppejõu roll on praegu midagi täiesti muud kui 20 aastat tagasi. Nüüd saab õppejõud viidata õi- getele kohtadele, kus on info, tuua välja selle, mis on oluline, ja vastata küsimus- tele. Seda on palju mugavam teha võrd- ne-võrdse taustalt.»

Kontrolltöö pillimängu saatel

Niitsoo tunnistab, et püüab tudengitega võimalikult familiaarselt suhelda. Seepä- rast mängib neile ka basskitarri. Aga ega nad seda eriti ei kuule, sest kui võimen- dust taga pole, siis ei ole bassi hästi kuul- da. Programmeerimise kontrolltöid val- vates pole õppejõul ju suurt muud teha, kui jälgida, et tudeng ei spikerdaks, samal ajal võib ta ju vabalt basskitarri sõrmitse- des ringi käia.

Basskitarri harjutamisel on eesmärk jõuda selleni, et mängida bändiga laval keskmise raskusega käike. Bassiga on see lihtsam: keeli on vähem, tavaliselt ei män- gita keerulisi akorde, enamasti kõlab üks noot korraga.

Kuid see pole veel kaugeltki kõik.

Paari aasta eest jõudis kinodesse tu- dengifilm «Tudengimuusikal» ühendu- selt Kinoonud, tegijateks Niitsoo kooli- kaaslased reaalkoolist. Tema kohendas filmi laulude sõnu ja mängis seal portsu kõrvalosi.

Kõige selle palju kõrvalt leiab ta veel aega keskajamängudeks, kus nii riietus, toidud kui ka kombad on keskaegsed. Ei puudu ka mõõgavõitlus.

Tundub, et Niitsoo vaimustub kergesti kõigest.

«Mulle pakuvad tõesti väga paljud as- jad huvi, ma olen ülikoolis võtnud aineid kõigist teaduskondadest, välja arvatud kehakultuur ja majandusteaduskond.



Mulle meeldib kombata piire. Ma ei riku kirjapanud reegleid teadlikult, aga kirju- tamata reegleid kompan küll.»

Ning muidugi ei saa mööda projektist Sharemind, mille juures Niitsoo on tegev põhiliselt programmeerijana. Kas Share- mind võiks olla uus Skype?

Tartu Ülikooli ja aktsiaseltsi Cybernetica ühistööna on valminud arvutussüs- teem, mis võimaldab delikaatsete ja kon- fidentsiaalsete andmete põhjal teha üldis- tusi ja järeldusi nii, et andmed ei leki, ehk



siis teha mitme osapoole ühisarvutusi.

Projekti juhib Niitsoo kaasdoktorant Dan Bogdanov.

«Dan on üks paremaid insenere, keda mul on elus olnud au kohata. Lisaks on ta väga hea projektijuht. Ta on suutnud kokku panna efektiivse teadusmeeskonna,» tunnustab Niitsoo.

Eelmisel aastal paar kuud Taanis tööd tehes mõtles Niitsoo välja asendusprotokollid, mis muudavad Sharemindi arvutusprotsessi kaks kuni kümme korda

kiiremaks.

«Mul on usku Sharemindi. Ma ei tegeleks sellega, kui seda usku ei oleks. Hetkel on küsimus, kuidas seda levitada, et see jõuaks sinna, kus seda hakatakse kasutama.»

Jaapanis konverentsil käies kohtas ta üht AOL Time Warneri kunagist turundusjuhti. Ning vestlusest temaga saigi Sharemindi potentsiaal Niitsoole selgeks.

Ameerikas uurib kolm-neli suuremat firmat, mida leibkonnad ostavad. Iga-

üks natuke erineval moel. Neid andmeid kombineerides saaks teha väga huvitavaid asju. Suurfirmad võidaks turunduskuludelt ilmselt miljardeid. Kuid siin on ees üks takistus: keegi ei taha kombineerida kellegi teise andmetega, sest on hirm, et andmed varastatakse. Selle probleemi lahendaks Sharemind.

Niitsoo sõnul on praegu põhiküsimus, kuidas jõuda Sharemindiga Time Warnerini. Enne tuleb leida väiksemaid firmasid, kes seda kasutaks, aga need ostavad Sharemindi alles siis, kui on ette näidata veel väiksemaid, kes on seda juba edukalt rakendanud.

Niitsoo räägib kiiresti. Niisama kiiresti nagu Jesse Eisenbergi kehastatud Mark Zuckerberg filmis «Sotsiaalvõrgustik». Kuid Niitsool jäi see film nägemata.

«Mulle ei meeldi kinos üksi käia ja mul

Kõige kõrvalt leiab ta veel aega keskajamängudeks, kus riie-tus, toidud ja kombed on keskaegsed.

ei õnnestunud sobivat tüdrukut leida.» Juhtub seda tihti või ainult selle filmi puhul? «Ma alustasin sissejuhatust informaatikasse nii: tere, ma olen Margus Niitsoo, 23, informaatikadoktorant, spetsialiseerunud krüptograafiale, vallaline. Paus.»

Zuckerberg oli Facebooki programmeerides vahel ööpäevade kaupa üleval ja lõpuks täiesti zombistunud. Niitsoo tunnistab, et see tunne pole tallegi võõras.

«Ühiskond läheb aina rohkem selle poole, et kaheksast viieni palgatööd ei ole. Arvutid teevad järjest rohkem automaatset ja monotoonset tööd ära. Järele jääb loovtöö ja programmeerimine on loovtöö. 20 aastat tagasi tuli arvutile iga liitmis-tehe ette öelda, programmeerimiskeeled on sealtmaalt väga palju edasi arenenud. Loovtööd saab teha, kui sa reaalselt sellest vaimustud.

«Perioode, kus ma väga intensiivselt ainult ühe asja peale mõtlen, on mul olnud küll. Sealt väljasaamine on keeruline. Tuleb ennast sundida.» Siis aitavad Hiina võitluskunst tai-chi ja muidugi basskitarr. «See aitab unustada kõik muu. Piisavalt intensiivne, mul ei jää seal aega mõelda oma teadustööst.»

Kus ja kes võiks Niitsoo olla seitsme aasta pärast, kui tal on vanust 30?

«Õppejõud, siinsamas Tartus. Võib-olla juba professor. Tõenäoliselt mitte krüptograaf, pigem midagi muud andme-turvevaldkonnas.»

Kindel see. Me veel kuuleme temast. 🍷

Tuataara – elav foss

Reieluu-kujuline saareparadiis Uus-Meremaa murdus Gondwana supermandri küljest lahti 80 miljoni aasta eest ja on tänu sellele kodus ekstsentrilistele eluvormidele, kes näevad välja nagu käbikute koduloomad.

TEKST: NATALIE ANGIER

Loomulikult tuleb kohe meelde kiivi, kel on tihedad karvalaadsed suled, kassilikud vurrud ja pikk, sale ja kaarduv nokk, mis tipneb ülitundlike ninasõõrmetega; ja kakkpapagoi ehk kakaapo, jässakas, lennuvõimetu, öise eluviisiga papagoi, kelle lamedate põskedega nägu meenutab kaku oma; või hiid-weta, inimese käe suurune kilk, kes uhkeldades viibutab oma hirmuäratavalt sakilisi tagajalgu just nagu saage kõrgel õhus.

Kuid kõige ebatavalisem Uus-Meremaa elanik on ilmselt loom, kes esmapilgul näib üllatavalt tavaline: tuataara ehk hateeria. 40 sentimeetrit pikka roomajat, kel on kühmuline khakivärvi nahk ja sisaliku siluett, võib kergesti ekslikult iguaaniks pidada.

Välimus on tema puhul äärmiselt petlik. Tuataara – kelle nimi tuleb maoori keelest ja tähendab «ogalist selga» – ei ole iguaan, ei ole sisalik, ta ei ole ühegi praegu Maal elava roomaja sarnane. Õigupoolest, nagu viitab rida viimase aja uurimusi, ei ole ta ühegi praegu elava selgroogse moodi. Teadlased on välja uurinud, et tuataara on mõneti nõndanimetatud elav fossiil: tema luustiku ehitus ja kolju kuju on peaaegu identsed sadade miljonite aastate vanuste tuataarafossiilidega, ajast enne seda, kui dinosaurused välja ilmusid. Tuataara teatud elundid ja iseloomulikud tunnused on kui mitte päris primitiivsed, siis evolutsioonilises mõttes vähemasti väga selle alguses.

Näiteks on tuataara pealael kiirusilm, legendaarne kolmas silm, mis on vaid käputäiel roomajaliikidel ning mis nägemist uurivate teadlaste arvates on looduse loodud algne silm – mis kujutas endast mõnd valgustundlikku rakku rootsu otsas.

Tuataara hambad järgivad sedasama



iil Uus-Meremaalt



AINULAADNE: Tuataara on maa-
kera selgroogsete seas täiesti ise-
moodi elukas, tema viimased läheda-
sed sugulasliigid surid välja kümnete
miljonite aastate eest. AP/SCANPIX

lollikindlat skeemi, mis oli ka dinosau-
rustel: hambad kasvavad otse lõualuust,
pole neil hambasompusid (tühikud lõua-
luus, millesse kinnituvad hambajuured)
ega periodontaalligamenti (hannast ja
luud ühendav teatud sidekude), mis ise-
loomustavad kõigi imetajate ja mõne roo-
majaliigi hambaid. Muide, osa teadlasi
uurivad just seepärast tuataara hambaid,
et parandada otse lõualuusse siiratavaid
hambaimplantaate.

Kuid hämmastava kontrapunktina
arvamusele, nagu oleks tuataara triiase
ajastu jäänuk, avastasid teadlased hilju-
ti, et tuataara DNAs toimuvad muutused
hüperkiirusel, võimalik et suurima kiiru-
sega, mis iial ühegi selgroogse genoomis
nähtud. Kiiresti muutuvad järjestused
on piiritletud tuataara genoomi nn neu-
traalsete piirkondadega, mõjutades täite-
materjali koodi, mitte tuataara välimust
määravaid molekulaarseid plaane.

**Elu isoleeritud maa-
tükil on sundinud
teda läbi tegema
suuri, lausa äärmus-
likke muutusi.**

Teadlased pole veel jälile saanud, mis
värk selle hüpermuutlikkusega on, kuid
ilmselt, nagu ütleb uurimuse autor, Aust-
raalia Brisbane'i ülikooli teadlane David
M. Lambert, on «protsessid, mis regu-
leerivad skeleti morfoloogiat, lahutatud
bioloogilistest protsessidest, mis regulee-
rivad muutusi DNAs».

Külmavereline roomaja

Enamgi veel, samal ajal kui tänapäevane
tuataara on anatoomiliselt oma esivanemate
sarnane, on elu isoleeritud maatükil
sundinud teda läbima suuri, lausa Guin-
nessi rekordite raamatu väärilisi äärmus-
likke muutusi nii füsioloogias kui ka käi-
tumises.

Gary Larsoni kuulsal karikatuuril oli
tunnistajapuldis krokodill, kes süüdistaja-
le vihaselt ütles: «Jah, loomulikult tegin
ma seda külmavereliselt, te idiot! Ma
olen ju roomaja!», kuid tegelikkuses tee-
vad krokodillid ja lõviosa teisi roomajaid
vähe, kui temperatuur kukub ja nende
veri muutub külmaks – ainult surevad
ehk. Kuid mitte tuataarad.

«Nende bioloogia on päris eriline,» sõ-
nab Charles Daugherty, Uus-Meremaal



Wellingtonis asuva Victoria ülikooli Allan Wilsoni nimelise molekulaarökoloogia ja -evolutsiooni keskuse teadlane. «Neil on ainulaadne hemoglobiinitüüp ja nende ensüümid on reguleeritud toimima madalamal temperatuuril kui paljudel teistel roomajatel.» Tänu sellele jäävad tuataarad öösi aktiivseks ning tegutsevad ka siis, kui temperatuur on vaid paar kraadi üle nulli. «Sellisel temperatuuril enamik roomajaid ellu enam ei jääks,» ütleb Daugherty.

Jah, tuataarad on liikvel, tegutsedes öövahetuses ja jahtides teisi külmaga kohanenud loomaliike.

«Neile maitsevad *weta'd*,» märgib Adelaide'i ülikooli järel doktorant Stephanie S. Godfrey, kes on uurinud parasitide ülekannet tuataarade vahel. «Öösel metsas kõndides võib kuulda, kuidas

Tuataarade eluiga on sama pikk või isegi pikem kui hiidkilpkonnal, teisel loomariigi Metuusalal.

tuataarad einestavad – krõmps, krõmps, krõmps.»

Tuataarad on elavad fossiilid selle sõna rohkem kui ühes tähenduses. Tänu nende püüdmisele, märgistamisele ja taaspüüdmisele teaduse huvides, mis sai alguse kohe pärast Teist maailmasõda, on teadlased avastanud, et tuataarade eluiga on sama pikk või isegi pikem kui hiidkilpkonnal, teisel loomariigi Metuusalal.

«Tuataarad elavad saja-aastaseks ja ma ei julge kinnitada, et nad ei või elada 150- ja 200aastaseks või isegi kauem,» ütleb Daugherty.

Nad elavad kaua ja täisväärtuslikult. «Teame, et emasloomad sigivad veel 80. eluaastates,» sõnab Daugherty.

Uus-Meremaal Invercargillis asuvas Southlandi muuseumis vangistuses elav isane tuataara Henry – kohalik kuulsus, kes oli mitu aastakümnet tuntud vastiku ja tõrksa käitumise poolest, kuni tema suguelunditelt eemaldati pahaloomuline kasvaja – paaritus 80aastase Mildredi-nimelise emasloomaga ja sai eelmisel aastal esmakordselt isaks, olles 111aastane.

Roomajatemaailma sekvoia

Tuataarad on igas mõttes küpsejad ja kirglikud jorutajad. Nad saavad suguküpseks alles 15.–20. eluaastal. Emasloomal kulub paar-kolm aastat, et kurn mune enda sees viljastamisküpseks kasvatada, pärast paaritumist läheb veel seitse kuni kaheksa kuud, enne kui ta viljastatud munad lõpuks muneb. Seejärel jäävad munad aastaks maasse hauduma ja alles siis koorub pesakond sõrmepikkusi tuataarabeesid. Võrdluseks: mõne Põhja-



Ameerika tavalise sisaliku haudeperiood on vaid neli kuni kuus nädalat.

«Kui tegu oleks taimedega, siis oleks enamik sisalikke umbrohud ja tuataara oleks sekvoia,» võrdleb Daugherty.

Kuigi võrdlus on üllas, on tuataara väärrikas elurütm ka tema Achilleuse kand, jätkab Daugherty. Neid leiab tänapäeval veel ainult hoolikalt valvatud saartel, kaugel eemal Uus-Meremaa peasaartest, kus nad on kaitstud niisuguste imetajate eest nagu rotid, sead ja kärbid, kes – kui võrdlust jätkata – teeksid igast sekvoiaist ja selle seemikuist loetud kuudega saepuru.

Uus-Meremaa tuataara (*Sphenodon*) on ainus ellujäänud liige roomajate selt-sist, mis kunagi oli sama laialt levinud ja liigirohke kui tänapäevased kolm roomajate suguvõsa: krokodillilised, maod ja sisalikud ning kilpkonnad.

Tuataaral on tavatuid tunnuseid veelgi: tal on suhteliselt algelise ehitusega süda ja kopsud, mõnevõrra konnalik kõnnak ja isasloomadel pole väljaulatuvat suguelundit (peenist). Isane tuataara käitub nagu tehes samamoodi nagu isased linnud: surub enda kloaagiava vastu emase oma.

Ka toitu närib tuataara omapäraselt, sest tal on üleval kaks rida ja all üks rida hambaid. Neil Curtis ja tema kolleegid Hulli ülikoolist Inglismaal on arvuti abil modelleerinud, kuidas tuataara libistab alumise hambareaga kahe ülemise hambareaga vahelisse õnarusse ja lõikab toitu nagu kääridega.

Suurest kontinendist eemale triivunud maatikina pakkus Uus-Meremaa tuataarale ideaalset varjupaika: seal polnud maismaaimetajaid, kes võinuks tema aeg-



ILMALETULEK: Munast kooruv tuataarabeesi. Viljastumisest on selleks hetkeks möödunud ligi kaks aastat. Värsket ilmakodanikku ootab ees ilmselt rohkem kui sajandipikkune elu.

Paradiisiajastu lõppes umbes 900 aasta eest, mil Uus-Meremaale saabusid esimesed polüneeslased ja nendega koos ka rotid.

laselt maas hauduvaid mune välja kaevata või noorloomi enne sigimisküpsuse saamist ära süüa. Kuna kiskjate survet polnud, pikenes ka tuataara elutsükkel. Lihasedõõlast roomaja elu oli hea, tema toidulauda katsid *weta*'d, ussikesed, pesitsevad veelinnud ja teinekord tuataarabeesidki. Populatsioon kasvas tiheduseni, mis kaloririkamat toitu vajavate imetajaist kiskjate puhul oluks mõeldamatu.

Paradiisiajastu lõppes umbes 900 aasta eest, mil Uus-Meremaale saabusid esime-

sed polüneeslased ja nendega küüti saanud rotid. Nende järel tulid sead, koerad, kassid, kitsed, ja eurooplased. 19. sajandiks polnud Uus-Meremaa peasaartel enam peaaegu ühtegi tuataarat. Praegu on neid umbes 50 000 ja neid peetakse rahvuslikuks aardeks. Lõviosa neist pesitseb herpetoloogide Mekas ehk Stephensi saarel – tuataarade tihedus ulatub seal 25 isendini hektari kohta.

Tuataarad pühendavad palju aega ja jõudu oma väikese maalapikese kaitsmi-

sele, eriti agarad on selles tegevuses isased ja eriti paaritumishooajal. «Neil on lakad, mida nad saavad püsti ajada, et suuremana näida,» räägib Godfrey. «Nad sirutavad end pikaks ja ähvardavad üksteist pärani suuga. Kui üks isane sõnumist aru ei saa, siis läheb füüsiliseks kakkuseks.» Siis tiriavad nad üksteist lakkadest ja varvastest, vahetades samal ajal ka parasiite.

«Paaritumishooajal võib tuataarade kaetel näha puukidest koosnevaid eroranže täppe,» räägib Godfrey. «See on päris uhke vaatepilt.»

Isased tuataarad võitlevad maa ja viljakate emaste pärast ja kui nad peavad ka surmani võitlema, siis, nojah, nad on ju tuataarad – nad suudavad seda teha külmavereliselt.

© 2010 New York Times News Service



Põhjapooluse Panama kanal

Taanduv merejää Arktikas avab uusi mereteid Aasiasse. Sel suvel käis seal juba vilgas liiklus. Loomisel on seepärast uus laevaklass.

TEKST: CHRISTOPH SEIDLER JA GERALD TRAUFFETTER

Nad arvestasid paakjää, jäämägede ja tormidega. Kaubalaeva MV Nordic Barentsit saatis Vene jäälõhkuja, kes pidi neid kaitsma Põhja-Jäämere meelevald eest. Aga neist triivisid vaid kahel korral mööda mõned lahtimurdunud jääpangad.

«Aatomijäälõhkuja oli pigem kaunistuseks,» tunnistab Felix Tschudi, rauamaaki vedava kaubalaeva reeder, tösiasi. Septembris, pärast 5700 kilomeetri pikkust reisi üle Põhja-Jäämere jõudis MV Nordic Barents Hiina Lianyungangi sadamasse. «Ja me ei pidanud kordagi peatuma,» on Tschudi rahul.

Osalt lootusega, osalt umbusuga jälgi-

sid reederid, poliitikud ja keskkonnakaitsjad eelmisel aastal, kui kaugele merejää põhjanaba suunas tagasi tõmbus. Kas jääkatte kahanemine lööb üleilmsed laevandusmarsruudid peatselt sassi?

Suvel seilas ka Vene tanker Baltika, lastiks 70 000 tonni vedeldatud maagaasi, Murmanskist läbi Arktika Hiinasse Ningbo sadamasse. Samuti probleemideta.

Aegamisi muutub polaarmarsruudi kasutamine transpordiks tavapäraseks. Aasia on sellega Euroopale lähemale nihkunud: MV Nordic Barentsi teekond Norra Kirkenesi sadamast Hiinasse lühenes umbkaudu poole võrra. «Hoidsime sellega kokku 15 päeva merel,» sõnab Tschudi.

Kas kaheksandast maailmamerest on tõesti saamas «transarktiline Panama kanal», nagu Islandi president Ólafur Ragnar Grímsson rõõmsalt hõiskas? Sest kliimamuutuste tõttu ei vabane jääst ainult kirdeväil, vaid ka Kanada Arktikat läbiv loodeväil. Saja aasta jooksul, aastatel 1906 kuni 2006, pressis end meritsi sellest jäätunnelist läbi vaid 69 laeva, peamiselt maadeavastajad ja teadlased. Üle-eelmisel aastal loendas Kanada mereõiguse asjatundja Michael Byers sealkandis kokku juba 24 alust.

Polaarpiirkonna-äärsetes riikides töötatakse juba välja ka uut laevastikku, millega see senine meresõidu valge laik lõplikult vallutada. Päris ilma jääkaitseta need avamerealused siiski toime ei tule. «Isegi suvekuudel peab ikka veel arvestama, et võib sattuda jäätunud aladele,» ütlevad





kliimaurija Lawson Brigham, kunagine jäälohkuja kapten, kes, muuseas, on kirjutanud põhjaliku uurimuse uutest Arktika mereteedest.

Kõige ambitsioonikamad on venelased. Uhkusega esitlesid nad sügisel Moskvast peetud Arktika-konverentsil oma kahe uue aatomijäälohkuja ehitamise plaane. Neile alustele pannakse peale 16megavattise võimsusega reaktorid ja tänu reguleeritavale süviselähevad need ka üle madala vee.

Samal ajal ehitavad toorainemagnaadid jäälohkujaid, millega pääseks ligi Arktika aaretele: naftale, maagaasile ja muudele maavaradele. Gazprom on vette lasknud esimese kahest tankerist, mis mõeldud Prirazlomnoje naftaväljale. See 260 meetri pikkune jäätugevdusega gigant suudab läbi tungida pooleteise meetri paksusest jääst.

Konkurendid Lukoilist on lasknud ehitada kolm sarnast alust, mis transpordivad naftat Varandey avamereplatvormilt Murmanskisse ümberlaadimiseks. Ka mäenduskontserni Norilsk Nickeli viis kaubalaeva murravad end jääst läbi.

Lame vöör, millega need laevad jääd murravad, on aga osutunud lahtises vees sõiduks ebasobivaks. Seepärast ongi Sakamaal Leeris asuv laevauhing Phoenix lasknud välja töötada uudse võoritüübi, mida katsetati Hamburgi laevaehituse katsekeskuse (HSVA) jääkanalis. «Tõhusus on muljetavaldav,» ütleb Joachim Schwarz.



HSVA pikaajaline teadusjuht soovib koostöös Vene uurimisasutustega hakata tulevikus kaptenitele näitama teed üle Põhja-Jäämere. «Satelliidiandmete põhjal tehakse pidevalt parima marsruudi prognoose,» selgitab Schwarz. Tähtis on see eelkõige kevadel ja sügisel, mil pakane ja tuuled võivad üllatavalt kiiresti ehitada jääst tõkkeid.

Just ilmastikuolude määramatuste tõttu hoiatavad asjatundjad, nende hulgas ka Brigham, liigse eufooria eest. Ta ei usu, et mööda põhjapoolset marsruuti hakkab massiliselt laevu Rotterdamist Tokyosse liikuma. «Mis aga tõesti suure hoo sisse saab, on hiiglaslike toorainekoguste väljavedu Arktikast,» ennustab ta. Seetõttu on ristlejad ning puhastuslaevad, mis jõuak-

sid hätta sattunud tankeritele kiiresti appi, hädavajalikud.

Kui tõsiselt ohtu triivjää endast kujutab, näitas juulis Uus-Siberi saarte juures toimunud õnnetus. Kaks jäälohkuja saatel teel olnud tankerit põrkasid kokku, kui ees sõitev laev triivjää tõttu pidurdama pidi.

Mõlema tankeri pardal oli 13 300 tonni diisli. Omanik, Murmanski laevanduskompanii ei tahtnud juhtunust suurt numbrit teha, mistõttu kirjeldas õnnetust vaid kui plekimõlkimisega piirdunud müksu: see polevat olnud hädajuhtum, vaid täiesti «tavaline käitlusolukord». ☹

© 2010 Der Spiegel (Distributed by The New York Times Syndicate)



LABI JA'A: Vene tanker Baltika, mis möödunud suvel põhjamarssruuti pidi Hiina sõitis. AFP/SCANPIX

Uues rubriigis anname nõu, kuidas säästlikumalt elada. Säästmise all peame silmas nii keskkonna, raha kui ka iseenda tervise säästmist. Toome sadade soovitude hulgast välja just meie ühiskonda ning kliimasse sobivad ning lükkame ümber levinud «rohelist» väärarusaamad.

Toiduvalmistamine

Söömine ei ole teema, millega enamik eestlasi oleks nõus eksperimenteerima. Ometi saab just selles vallas üsna palju nii iseenda rahakoti ja tervise kui ka globaalse keskkonna heaks ära teha. Allpool toodud nõuanded ei eelda sugugi kõikide seniste harjumuste ümbervaatumist.

ÄRA POODLE TÜHJA KÕHUGA

Näljasena poodi minnes on juhuostud kiired tekkima ja külmkappi jõuab ka sellist kraami, mis seal enne otsasaamist halvaks läheb. Käi poes täis kõhuga või kasuta ostunimekirja.

KASUTA KOHALIKKU TOORAINET

Võimalusel eelista kohalikke toiduaineid, nii kulub vähem energiat transpordile. Soojalembeste viljade puhul on kokkuvõtteid siiski küsitav – kodumaise tomati kasvatamine talvistes tingimustes on energiamahult võrreldav imporditava konkurentide transpordiks kulunud energiaga.

SÕÖ VAHEM LIHA

Lihatööstus annab 18 protsenti kogu maailma kasvuhooenergiaasidest (võrdluseks: transport annab «kõigest» 13 protsenti), sestap on näiteks USAs levinud ütlus, et taimetoitlaseks hakkamine on keskkonnale kasulikum kui oma maasturi hübridauto vastu vahetamine. Loomulikult ei saa ega pea lihasöömist üleöö maha jätma, küll aga võiks liha tarbimist vähendada. Kasuta liha üksnes toidu maitsestamiseks ja asenda mõni lihaports nädalas kalaga. Kala süües eelista väiksemaid ja taimetoidulisi liike.

PESE PUUVILJU

Oma tervise huvides tasub poest ostetud puuviljad alati korralikult sooja veega puhtaks pesta. Mõnel juhul, näiteks viinamarjade puhul, ei ole ka leotamine liiast.

VALDI PUDELIVETT

Kui sa just ei ela väga kehva veevarustusega piirkonnas, kus kraanivesi on ebameeldiva lõhna tõttu joogikõlbmatu, pole mingit põhjust pudelivett torust tulevale eelistada. Vältimaks impulssostu, kannu kaasas tühja pudelit, mida janu korral

saaksid kraani all täita.

KÜLMKAPP JAHEDASSE

Külmkapp asugu võimalikult jahedas kohas, eemal pliitidest, radiaatoritest ja muudest soojaallikatest, siis kulutab ta märkimisväärselt vähem elektrit. Puhasta külmkappi regulaarselt nii seest- kui väljastpoolt – tagumised radiaatorid olgu tolmuvabad ja sisemus ilma jääkihita. Jääkihi tekke vältimiseks pane toit külmkappi alati kaanega anumasse, siis ei pääse veeaur välja. Aeg-ajalt tasub kontrollida ka uksetihendeid.

KÜLMIK OLGU TAIS

Vali enda vajadusele sobiva suurusega külmik. Kui külmkapp seisab tühjana, voolab sellest iga ukseavamisega suur hulk külma õhku välja. Selle vältimiseks hoi a kapp võimalikult täis. Kui toidukraam pikema aja vältel kappi ei täida, pane sinna külma veega pudeleid.

SULATAGE KÜLMIKUS

Kui sügavkülmikust võetud toit on tarvis üles sulatada, tasub seda teha külmkapi jahekambris. See võtab küll kauem aega, aga aitab tublisti energiat kokku hoida: külmik kulutab sel ajal jahutamiseks vähem elektrit. Mitte kunagi ei tohiks külmkappi panna sooja toitu.

KAAS PEALE

Väidetavalt sõltub kartuli ökoloogiline jalajälg pigem sellest, kas tema keetmise ajal on potil kaas peal, kui sellest, kui kauget kartul kohale transporditi. Kaane all keetes ei pea potti ka nii palju vett panema, sest kuumas auras läheb toit samuti pehmeks.

KASUTA AURUTIT VÕI AURURESTI

Kõrgema temperatuuriga aurus valmib toit kiiremini kui kuumas vees, peale selle



säästab see mõne protsendi jagu elektrit. Aurutatud toit on ka tervislikum, kuna vitamiinid ei kee keeduveette. Kes siiski skeptiline, võiks aurutamist vähemalt korra proovida – juurviljad on krõmpsud ja parema struktuuriga. Nii et isegi maitsemeel peaks aurutamist kiitma.

POTT OLGU ÕIGET MÕÖTU

Poti-panni põhi olgu pliidirõngaga sama suur: kui suurel pliidiplaadil on väike pott, läheb osa sooja asjatult raisku. 15 cm diameetriga pott 20 cm pliidiplaadil laseb



PANTHERMEDIA/SCANPIX

40 protsenti energiast kööki laiali.

JAAKSOOJUSEST PIISAB

Paljud toidud saavad valmis ka siis, kui tule poti alt varem kinni keerad ja roal kaane all haududa lased. Riis, pasta ja pudrud valmivad sel moel väga edukalt, lase neil vaid tavapärasest mõnevõrra kauem pliidil olla.

VALMISTA ROHKEM, SOOJENDA

Toidu soojendamine nõuab vähem ener-

giat kui selle valmistamine nullist, sestap tasub esivanematest õppust võtta ja mõnd rooga korraga suurem kogus valmis teha.

VEEKEETJA KÜTAB TUBA

Pane veekeetjasse vaid nii palju vett kui parasjagu tarvis, muidu kuumeneb ja jahutub üleliigne vesi seal niisama.

NÕUDEPESUMASINA NIPID

Kokku hoida ja loodust säästa saab ka nõusid pestes. Kui kasutad masinat, võid loobuda kuivatustsüklist ja lasta nõudel

toatemperatuuril kuivada. Kui see tundub siiski liiga suur ohver, kasuta masina ökorežiimi ja võimalusel taimerit, et nõudepesu jääks öisele ajale.

ELEKTRIKÜTTEGA KODUS POLE VAHET

Eelnevad energiasäästunipid annavad kokkuhoidu vaid siis, kui toasooja saadakse muul viisil kui elektriga küttes. Elektriküttega kodus pole mingit vahet, kas ruumid saavad soojaks radiaatori, pliidi või veekeedukannu abil.





Viimase vaarao surm

Kas Kleopatra suri mürgitatud plaastri tagajärjel? Kuhu kadus tema muumia? USAs peetud konverentsil vaidlesid ajaloolased viimase naisvaarao surma kummaliste asjaolude üle.

TEKST: MATTHIAS SCHULZ, FOTOD: TOPFOTO/SCANPIX

Kui ta just eeslipiimas ei kümmelnud, siis rüüpas ta äädikas lahustatud pärleid. Kahepoolsetele kõnelustele Rooma poliitikutega ilmus ta väljakutsuvates, vääriskividest tehtud püksikutes.

Ühegi teise antiikaja tegelase kohta ei ole liikvel nii palju legende kui Kleopatra VII kohta (eluaastad 69.–30. eKr). On tõestatud, et toonane maailma rikkaim naine valdas üheksat keelt ja elas kullast katusega lossis. Kuid milline oli inimene nende müütide taga, mis kirjeldasid teda kui «hoora» (Pliniuse järgi) ja «õnnetuse-deemonit» (Horatiuse järgi)?

Alles hiljuti on ilmsiks tulnud uued viited: müntidel on Kleopatral jõuline nina, Esquolini Veenuseks kutsutud Rooma marmorkuju näitab tema tegelikku – armsat – nägu. Isegi tema allkirjaga papüürusroll on päevavalgele ilmunud.

Oktoobris kogunesid arheoloogid ja antiikaega uurivad ajaloolased Philadelphiasse, et tutvustada, mida uut nad on avastanud. Pennsylvania ülikooli töörühm esitles Kleopatra kodulinna Aleksandria kaarti. Prantslane Franck Goddio andis ülevaate viimastest sukeldumisketkedest Ptolemaioste dünastiale kuulunud uppunud marmorpaleede juurde.

Eeskätt aga olid kohtumisel arutluse all dramaatilised augustipäevad aastal 30. eKr, mil valitsejanna ja tema abikaasa Marcus Antonius sooritasid topeltenesetapu. Mis juhtus laipadega? Kuhu kadus ajaloo tuntuim armastajate paar?

Väite, nagu oleks Kleopatra surnud maohammustusse, on zooloogid ammu ümber lükanud. Vanade allikate kohaselt lasi vaarao kobra pesukorvis oma kambriisse smugeldada ja hoidis madu vastu rinda. Sellise roomaja hammustus põhjustab tundidepikkusi oksendamishoogusid ja halvatus, enne kui surm saabub.

Sellest aga pole pärimuses sõnagi. Valitsejannaga koos suri ka kaks kammerneitsit. Ükski kobra pole võimeline nii kiiresti tootma nii palju mürki.

Frankfurdi arst Dietrich Mebs arvab seepärast, et mängus oli surmaputke ja oopiumi segu, võimalik et mürgitatud juuksenõela või mürgiplaastri kujul. Surnukeha käel olid kerged kriimud – ilmselt soovis surmamineja, et mürk jõuaks kiiremini vereringesse.

Tragöödia toimumiskoht on samuti teada. Juba oma eluajal lasi valitsejanna rajada kuninglikku aeda mausoleumi, millel teisel korrusel olid aknad. Plutarchose märkmete kohaselt oli sissepääsu-

On tõestatud, et maailma rikkaim naine valdas üheksat keelt ja elas kullast katusega lossis.

väraval trikiga mehhanism – kui see oli kord juba suletud, polnud enam võimalik seda avada.

Õnnetu Kleopatra pages sellesse haugakambriisse roomlase Octavianuse lähenevate vägede eest. Väidetavalt sealsamas ta hiljem balsameeriti ja sängitati koos oma abikaasaga.

Aleksandriast pärinev hämmastav sukeldumisleid näib vana kirjasõna kinnitavat. Kreeka mereasjatundja Harry Tzalas avastas sadamavetest 15 tonni raskuse uksele. Asjatundjate sõnul viitavad rusud mausoleumile. Suursugustest sarkadest aga pole seal ühtegi jälge.

USAs konverentsil osalenud väljakaevaja Kathleen Martinez ei pane seda

KIVIS: Fragment Egiptuse reljeefist, mis usutakse kujutavat kuninganna Kleopatrat.



imeks. Tema arvab, et alamad matsid valitsejana salaja ümber 50 kilomeetri kaugusel asuvasse Osirise pühamusse Taposiris Magnas.

Martinez leidis hiiglaslikest templivaremetest surnuaia, peale selle 22 Kleopatra-sarnase kujutisega münti ja arvukalt hauakäike. Mõned neist tungisid otsejones rohkem kui 20 meetri sügavusele maapinda.

Möödunud suvel toodi kohale vintsid ja radarid ning mindi maa-aluseid koopaid uurima. Mõnest leiti ka muumiaid, kuid enamik õõnsusi oli täis vajunud ning kruus takistas neisse sisenemist.

Nüüd käib labidatöö, et tee allilma lahiti teha. Martinez on veendunud, et kusa-gil seal päris all lebabki Egiptuse *femme fatale*'i balsameeritud keha. Tegemist ootavat «21. sajandi kõige tähtsam avastus».

Erialainimeste seas peetakse Martinezi, Dominikaani Vabariigist pärit advokaati, autsaideriks. Seni pole tema teooriat toetamas ühtki kindlat tõendit.

Keegi ei tea enam, mis 2000 aasta eest Niiluse kaldail täpselt aset leidis. Kleopatra lapsepõlv on kaetud saladuselooriga. Tema vanaisa oli väidetavalt Memphise ülempreester. Maailmapoliitika rambivalgusse tõusis Egiptuse viimane valitsejanna erootiliste rünnakutega Julius

Kleopatrast maalisid negatiivse pildi pahurad *macho*'d. Tegelikult olevat Niiluse kaunitar olnud tähelepanuväärselt nutikas.

Caesari vastu – Kleopatra oli siis 21aastane. Seepeale kõlasid mitmehäälsed ja enamasti hävitavad kommentaarid. Cicerro võttis selle kõige lühemalt kokku: «Ma vihkan teda.»

Tänapäeva naisajaloolased vaidlevad vastu. Martinez nimetab Kleopatrat õpetatud keeltetundjaks, teised kinnitavad, et ta kirjutas tarku raamatuid kosmeetikast ja sünnitusabist.

Tähelepanuväärselt nutikas

Ka Pulitzeri preemia laureaadi Stacy Schiffi sulest pärinev uus biograafia hoiab sama joont. Tema meelest maalisid Kleopatrast 2000 aasta eest negatiivse pildi pahurad *macho*'d, nagu Plutarchos, Vergilius või Cassius Dio. Tegelikult olevat Niiluse kaunitar olnud täiuslik juht ja tähelepanuväärselt nutikas.

Schiffi raamat ilmus USAs mullu 1. novembril ja juba on selle vastu huvi ilmutanud ka filmimaailm. Teose põhjal

valminud käsikiri ootavat Hollywoodis eepiliseks filmiks tegemist, kinnitab Sony Pictures Entertainmenti pressiesindaja. Lavastajana on kõne all James Cameron («Titanic» ja «Avatar»), peosalisena Angelina Jolie.

Nii magus ja hingeline nagu Liz Taylori kehastuses ei tohi tulevane filmi-Kleopatra olla. Laev on kurssi muutnud: kangela on eneseteadlik ja poliitikas, diplomaatias ning juhtimiskunstis kogunud.

Kuid, kas vastab see tõele? Teadlased jäävad endale kindlaks: Kleopatra oli moraalset jõhker ja võimuihast pimestatud.

Paljuski võis see olla perekondliku pärandi koorem. 300 aastat sigis kurikuu-lus Ptolemaioste dünastia eeskätt verd pilastades ja troonile nügiti end sugulasi mõrvates.

Ptolemaios XII lasi oma vanima tütre hukata. Kleopatra oli isa veretöö ajal alles 14aastane ja tõenäoliselt oma õe vägivaldse lõpu tunnistajaks. Jättis see trauma te-



TÕELINE NAGU?: Väljakaevamised Kleopatra arvatava hauapaiga lähistel Taposiris Magnas töid päeva-valgele Kleopatra alabasterkuju.

masse igavese jälje?

Varsti näitas noor daam, et ega temagi ei vali oma eesmärgi saavutamiseks vahendeid. Brutaalselt trügis ta ainuvalitsemise suunas. Väikevenna, kes teda selles segas, lasi Kleopatra kõrvaldada. Tema kõige mõjuvõimsam relv võitluses mõju ja võimu nimel oli aga armastus.

Kui Julius Caesar 48. aastal eKr allakäinud (ja poliitiliselt ammu Roomast sõltuvat) püramiidide riiki külastas, lasi Kleopatra end pesukorvis väejuhi kambriks smugeldada. Seal tutvustas lambitahmaga silmi toonitanud naine end 52aastasele mehele. Caesarile vaatepilt meeldis. (Rooma kirjanik Cassius Dio kirjeldab Caesarit kui äärmiselt himurat tüüpi, kes sebis iga naist, kes talle vastu juhtus.) Ta viis mandlisilmse egiptlanna kohe endaga Rooma kaasa ja kinkis talle luksusvilla. Seal sosistas naine mehele ilmselt ka oma kaugeleulatuvatest võimukatest plaanidest: Kleopatra soovis rajada koos Caesariga idamaise superriigi, mille pealinn oleks Aleksandria.

Veel üks õnnestunud võrgutus

See plaan oli hukule määratud. Caesar tapeti aastal 44 eKr atentaadis ja Kleopatra pidi tagasi Niiluse äärde pagema. Peatselt avanes aga uus võimalus suurt poliitika-



RAHA: Armastajad Kleopatra VII ja Marcus Antonius kõrvuti, seekord müntidel.

ratat keerutama asuda. Seekord lõi naine külge Marcus Antoniuksle.

Esimesele kohtumisele Rooma impeeriumi võimsaima mehega – Marcus Antonius oli kõigi Rooma impeeriumi idaosas paiknevate sõdurite väeülem – seilas valitsejanna kullatud ahtri ja purpursete purjedega laevaga. Peatselt nägi väeülem paljast ihu ja pärlikeesid ning nende juurde mingitud mandlisilmset naist, kes lamaskles siidpatjadel, ümber viirukisuitsupilv. Võrgutamine õnnestus taas kord. Marcus Antonius kolis Niiluse äärde, abiellus ohtliku veetlejannaga ja sai temaga kolm last – kuigi Roomas ootas teda ametlik abikaasa Octavia.

Niiluse ääres algas lõbu ja vallatusi täis aeg. Paar korraldas maskiballe ja külvas külalisi üle roosiõitega. «Pillamiseni küündiv toretsemine oli Ptolemaioste valitsejakuvandi kindel koostisosa,» kirjutab ajaloolane Christoph Schäfer.

Vabal ajal paarike trimpas, heitis täringuid ja pidas jahti. Teinekord jooksid teenriteks riietatuna õhtuti lihtsate inimeste hüttidesse ja viskasid vempe.

Ametlikel ülesastumistel kandis Kleopatra armujumalanna kehastusena läbipaistvat loori, mittemillegi pahvakut. Marcus Antonius esines uue Dionysosena ja kirjutas traktaadi «De ebrietate sua» («Tema purjusolekust»), milles teda meelsasti tipsutav kaasa nõu ja jõuga aitas.

Tema vastane (ja Caesari isikliku varanduse pärija) Octavianus käitus seevastu väga asjalikult. 32. aastal eKr heitis ta sõjakuulutusena ida poole verre kastetud piigi.

Saabus otsustav hetk, kummalgi pool teineteise vastas seisis umbes 100 000 legionäri. Kui langes viimane mõõgahoop, olid Marcus Antoniuksle väed purustatud.

Hommikumaad õhtumaade vastu. See oli saatust otsustav lahing: kui Marcus Antonius oleks võitnud, oleks Rooma riik muutunud lõbusamaks ja dionüüoslikumaks, arvab Schäfer.

Nüüd aga järges võitja kiirmarsil pagejatele. 1. augustil marssis Octavianus Aleksandriasse. Valitsejanna sulgus mau-

soleumi, Marcus Antonius heitis end mõõga otsa.

Plutarchos kirjeldab dramaatiliselt, kuidas surmavalt haavatud Marcus Antonius mausoleumi teise korruste akendest kõitega sisse hiivati ja meeleheitel Kleopatra mehe verrega oma nägu määris.

Meele kaotanud Kleopatra meelitati tema salaseadmetega kaitstud surmapunkrist pettusega välja ja vahid toimetati ta tagasi paleesse. Seal õnnestus tal üheksandal päeval sooritada enesetapp.

Biograaf Schifffi kohaselt lõi legendi kobrahammustusest Octavianus eesmärgiga asetada valitsejanna samasse seltskonda maopealise Medusa ja patuse Eevaga. Lisaks paistis välja nii, nagu oleks vaaraode kaitsja pööranud mürgi nende viimase võsu vastu.

Tundub, et Octavianus (kes hakkas end hiljem Augustuseks nimetama) soovis sel moel oma vägevat vastast püramiidide maalt laimata ja unustuse kuristikku tõugata. Saavutas ta aga hoopis vastupidist.

© 2010 Der Spiegel (Distributed by The New York Times Syndicate)

BMW autolammutus
asub nüüd Harkus
Kasutatud varuosad Harkus,
Tallinna külje all



Kohale toimetamine, järelmaks,
paigaldus, soodsad hinnad

www.carway.ee
info@carway.ee tel +372 5143 664

PIAT – tankitõrjerel

Teise maailmasõja ajal Englise inseneride käe all valminud PIAT pidi täitma sama ülesannet mis Saksa Panzerfaust ja USA basuuka – vastase tanke rivist välja lööma. Erinevalt oma konkurentidest sarnanes PIAT pigem miinipildujaga ning teda sai ka muuks kasutada.

TEKST: SANDER KINGSEPP
FOTO: KANADA KAITSEMINISTEERIUM

Pärast seda, kui Englise ekspeditsiooniarmee 1940. aasta suvel Dunkerque'i alt evakueeriti, oli põhjust karta, et järgmisena maabuvad Saksa väed Suurbritannia pinnal. Wehrmachi soomusmasinate vastu võitlemiseks olid brittide armee relvastuses 14 mm kaliibriga Boysi tankitõrjepüss ja 40 mm tankitõrjekahur. Need mõlemad suutsid toime tulla üksnes õhema soomusega ning pealegi oli suurem osa kahureid taganemise ajal Prantsusmaale maha jäänud.

Kiiremas korras telliti uus tankitõrjerelv, mis pidi olema senistest odavam ja samas efektiivsem. Tulevane PIAT valmis peaminister Winston Churchillil algatusel moodustatud asutuses, kus uusi relvi mõtlesid sõjaväelaste juhtimisel välja parimad Englise insenerid. Sõja ajal tunti seda ametkonda Winstoni mänguasjapoe hüüdnime all.

Reaktiivjõule lisandus vedru

PIATi leiutas kolonelleitnant Stewart Blacker (1887–1964), kes erinevalt paljudest kolleegidest oli relvaasjandusega juba eelmises maailmasõjas kokku puutunud. Kuna Blacker oli samal ajal hõivatud veel mitme sõjamasina väljaarendamisega, viis tema töö lõpuni major Millis Jefferis (1899–1963), kes oli üks «mänguasjapoe» parimaid asjatundjaid lõhkeainete ja miinide alal. PIATi ametlikuks autori loetakse siiski Blackerit, kes sai oma leiutise eest 25 000 naelsterlingi suuruse preemia.

PIAT (lühend sõnadest *Projector Infantry Anti-tank* ehk jalaväe tankitõrjegranaadiheitja) sarnanes tööpõhimõttelt teiste samaotstarbeliste relvadega, kuid peale reaktiivjõu kasutati selles granaa-





vade Rolls-Royce



di lendulaskmiseks võimsat vedru. Kuna Blacker oli varem tegelenud eestlaetava miinipildujaga, võis mitmeid selle relva tunnusjooni märgata ka PIATi juures. 1,4 kilogrammi kaaluval kumulatiivlaenguga granaadil oli sabas heitelaeng ja ninaosas lööksütiku esileulatuv varras. Granaadiheitja 14,5 kg lasketoru oli valmistatud teraslehtedest ning erinevalt basuukast oli selle tagumine ots suletud, nii et tulistades sai laskur selle öla vastu toetada.

Jõnksuline trajektoor

Kui granaat oli torusse asetatud ja laskur päästikule vajutas, lennutas vedru granaadi välja; koos vedruga liikuv lööknõel aktiveeris heitelaengu, mille tagasilöökk vedru uuesti vinnastas. Granaat lendas maksimaalselt kuni 690 meetri kaugusele, kusjuures tema trajektoor oli kombineeritud jõuseadme tõttu üsna jõnksuline. Peale tankitõrjegranaatide kuulusid PIATi laskemoona hulka fuggassgranaadid ja suitsupommid, nii et teoreetiliselt sobis ta ka linnalahingute pidamiseks.

Uut granaadiheitjat katsetati 1941. aasta detsembris Bisley polügoonil Surrey krahvkonnas. Esimene katse polnud edukas, sest plahvatanud granaat vigastas ka laskurit. Major Jefferis tegi seejärel ise mitu lasku tõestamaks, et relval polnud midagi viga. Järgmise aasta augustis lasti tema ja Blackeri leiutis seeriatootmissesse kui PIAT Mk. 1.

Uus granaadiheitja võeti Inglise armee relvastusse 1943. aasta keskel ja esimesena kasutasid seda Kanada üksused Sitsiilia dessandi ajal sama aasta juulis. Esimesed kogemused polnud päris soodsad: sõdurite arvates oli PIAT liiga raske (basuuka oli temast ligi kaks korda kergem) ning granaadi kumulatiivlaengu sütik ei hakanud märki tabades sageli tööle. Suurimaks puuduseks peeti vinnastussüsteemi: granaadiheitja vedru oli nii kange, et enne esimest lasku sai selle kokku suruda üksnes püsti tõustes, mistõttu lühemat kasvu sõduritel käis see ettevõtmine sageli üle jõu. Samas polnud PIATi kasutajal tarvis muretseda, et tema seljatagune tühi oleks ning relvast tulistamine ei reetnud selle asukohta. Lasketoru all oleva toe abil võis granaadiheitjat vajadusel kasutada miinipildujana, maksimaalne laskekaugus vähenes sel juhul 270 meetrini.

Seda relva eksporditi peale Briti rahvastühenduse riikide ka Prantsusmaale, Poolasse ja Nõukogude Liitu. Pärast Teise maailmasõja lõppu võeti PIAT üsna kiiresti relvastusest maha, kuid kohalikes konfliktides kasutati hiljemgi, viimast korda tõenäoliselt 1948.-49. aasta Araabia-Iisraeli sõja ajal.

TEHNILISED ANDMED

PIAT Mk. 1

Granaadi kaliiber: 83 mm
Kogumass koos granaadiga: 15,9 kg
Lasketoru pikkus: 0,99 m
Granaadi algkiirus: 76 m/s
Efektiivne laskekaugus: 90 m
Meeskond: 2

Esimene tossav käru: Benz ja tema auto

125 aastat tagasi, 29. jaanuaril 1886, esitas Saksa leidur Carl Benz patenditaotluse gaasimootoriga sõidukile, mida tänapäeval peetakse esimeseks töökõlbliku konstruktsiooni ja sise põlemismootoriga autoks. Uue liiklusvahendi loomise lugu oli pikk ja käänuline.

TEKST: SANDER KINGSEPP, FOTOD: TOPFOTO/SCANPIX

Carl Friedrich Michael Benz sündis 25. novembril 1844 Karlsruhe lähedal Mühlburgi asulas. Tema ema Josephine Weiland pärines Prantsuse protestantide suguvõsast, isa Johann Georg Benz oli tubli Badeni katooliklane.

Vedurijuhina leiba teeninud Johann Benz suri, kui tema poeg oli kaheaastane. Josephine töötas mehele surivoodil, et teeb selleks kõik, et noor Carl saaks korraliku koolihariduse ja võiks mõne kergema ameti valida. Oma lubaduse täitmiseks üüris hakkaja lesknaine osa perele kuulunud majast välja ning teenis lisa õmblejannana.

Juba gümnaasiumis ilmutas tulevane leiutaja erilist huvi keemia ja füüsika vastu. Järgmisena lõpetas ta Karlsruhe poliitehnilise kõrgkooli ja otsustas siis, vastupidiselt ema lootustele, insenerikarjääri kasuks. Praktika tegi Carl läbi veduritehases ning 1866. aastal kolis koos emaga Pforzheimi, kus leidis tööd aurumasinaid tootvas ettevõttes.

Saatuslik ost

Aasta hiljem müüs üks sõber Carlile vahärra Karl Drais poolt leiutatud kahe rattalise liiklusvahendi, mida tänapäeval tuntakse jalgratta nime all, kuid mida kivisillutise ajastul nimetati sagedamini dreesiiniks või kondiväristajaks. Erinevalt originaalst oli uus mudel varustatud pedaalidega, kuid rattad olid sel endisel puust ja rehvid raudvitstest.

Algul oli Carl Benz oma imesõidukist vaimustuses, kuid õppinud sellega sõitma, otsustas ehitada uue ja mugavama «hobusetu liikuva mootorvankri», millel pidi olema rohkem kui kaks ratast. Ise-liikuja pidi tulema niisama mugav nagu voorimehekaless ning liikuma mingi muu ajamiga kui inimese enda jõud. Aurumasi-na puudustega oli Benz oma ameti kaudu hästi kursis ning üsna loogiline oli õnne proovida sise põlemismootoriga. Kahjuks polnud Carlil oma idee elluviimiseks kapitali ning tema partnerid ei näinud uuel sõidukil (täpselt nagu jalgrattalgi) mingit mõtet.

Olukord muutus 1872. aastal, kui Carl Benz abiellus ja asutas Mannheimi linnas omaenda ettevõtte. Mõõblivalmistaja tütar Bertha Ringer, kel peale kopsaka kaasavara oli kaasa tuua rohkesti praktilist meelt ning julget pealehakkamist, uskus vankumatult endast viis aastat vanema abikaasa geniaalsusse. Oma memuaarides kirjeldas Carl Benz suure heldimusega, kuidas nende pere 1879. aasta vana-aastaõhtu töökojas veetis, jälgides, kuidas tema meisterdatud kolmveerand-hobujõuline mootor tervenisti tund aega järjest töötas.

Mootorist mootorvankri

Kuna neljataktilisele sise põlemismootorile oli Nicolaus Otto juba patendi võtnud, otsustas Carl Benz algul kasutada kahe-taktilist mootorit. Niipea kui neljataktilise mootori ehitamise õigused vabaks anti, asus Benz oma varianti looma ja seekord õnnestus tal kiiresti edu saavutada.



1885. aasta kevadel valminud kolme-rattalise iseliikujaga tegi leiutaja oma töökoja õuel esimese proovisõidu – see jäi veidi alla saja meetri pikkuseks. Järgnevad katsetused linnatänavatel ei kujunenud samuti kuigi edukaks ja auto tuli käsitsi töökotta tagasi lükata.

Mannheimi kodanikud, kes kunagi olid Karl Drais jalgratast naeruvääristanud, laitsid ka Carl Benzi iseliikuja üksmeelselt maha. Kõige kaastundlikumad pealtvaatajad arvasid, et autol kui sellisel pole mingit praktilist väärtust, sest maailmas on juba piisavalt palju hobuseid, troskaid ja kalesse. Keegi berlinlane soovitas Benzile: «Kui minul oleks sihuke tossav käru, jääksin ma parema meelega koju ega julgeks tükk aega kaaskodanike silme



alla sattuda.»

Aasta lõpus õnnestus alistada esimene kilomeeter ning seejärel õhutas Bertha Benz abikaasat oma leiutisele patenti võtma. Selle 2. novembril 1886 väljaantud dokumendi sissejuhatuses oli öeldud: «Käesoleva konstruktsiooni eesmärgiks on edasi liigutada kergeid sõidukeid ja väiksemaid laevu, mis suudaksid peale võtta 1–4 reisijat.» Laevu polnud mainitud juhuslikult – aasta varem (aprillis 1885) oli Cannstattis tegutsenud Gottlieb Daimler koos Wilhelm Maybachiga patenteerinud kiirekäigulise kerge bensiinimootori, mis arendas suuremat võimsust kui Benzi oma. Daimler kavatses oma leiutist muuhulgas ka paadimootorina kasutada ning Benz üritas vanemat ja kogenumat

Pealtvaatajad arvasid, et autol pole praktilist väärtust, sest maailmas on piisavalt hobuseid.

konkurenti eksiteele viia, sest tegelikult veesõidukid teda ei huvitanud.

Aasta hiljem (1887) demonstreeriti kolmerattalist mootorvankrit nimega Benz Patent-Motorwagen Pariisi näitusel, kus

see, jäädes töö juurde, suurt tähelepanu ei pälvinud. Tuleb tunnistada, et Benz oli kogu oma energia mootori ja süütesüsteemi peale kulutanud ning välisuselt meenutas patentauto kalessi, millele jõuseade oli hiljem lisatud. Sama teed oli, muide, läinud Gottlieb Daimler, kuid tema sõidukil oli kolme asemel neli rattast. Benz polnud unustanud ka oma valusaid kogemusi jalgrattasõidu õppimise päevilt – tema sõidukil olid filigraansete metallkodarate ja täiskummist rehvidega rattad.

Bertha Benz ja ärandatud auto

Ühel 1888. aasta augustihommikul, valmistudes oma sõiduki kolmandat eksemplari Münchenis toimuvale tehnikanäitusele saatma, avastas Carl Benz, et ta



PIONEER: Carl Benz ehitas 125 aasta eest esimese töökõlbliku auto.

on langenud maailma esimese autoärändamise ohvriks. Ühtlasi olid kadunud nii tema naine kui ka mõlemad pojad, 15aastane Eugen ja 13aastane Richard. Alles õhtul sai maruvihane leiutaja oma naiselt telegrammi: «Jõudsime õnnelikult Pforzheimi.» Esimene üle saja kilomeetri pikkune autosõit oli teoks saanud.

Tagantjärele on paljud autoajaloolased kirjeldanud toimunut hiilgava PR-ideena, mille peale olevat tulnud Bertha Benz. Carl Benzi memuaaridest selgub siiski, et reis oli tema noorema poja Richardi idee ning noorukid otsustasid emale augu pähe rääkida, sest isa poleks ealeski nõustunud oma leiutist nende kätte usaldama.

Veelgi populaarsem legend räägib, et Bertha olevat kogu tee autot juhtinud. 1988. aastal, kui ajaloolisest reisist oli möödunud sada aastat, avati Saksamaal mitu monumenti ja vermiti rohkesti mälestusmedaleid, kus just Berthat tituleeriti «esimeseks naiseks rooli taga». Ometi kinnitasid nii sõidust osavõtjad kui selle pealtnägijad, et tegelikult juhtis sõidukit ikkagi Eugen Benz. Ema istus tema kõrval ja noorem vend Richard oli mahutatud tillukesele lisaistmele. Järsematel tõusudel pandi rooli taha Richard ning kaasõitjad lükkasid sõidukit tagant. Samas on tõsi see, et Bertha Benz ohverdas oma sukaela, et auto süütesüsteemi juhet isoleerida, ja kübaranõela, millega puhastati umblainud kütusetoru.

Benzist Daimler-Benzini

Kogu 106 kilomeetri pikkune teekond kestis koidikust päikeseloojanguni, sest kütuse tankimiseks ning piduriklotside ja kettülekande remondiks tuli teha mitu vahepeatust. Marsruudile jäänud külades ja asulates tekitas hobuseta liikuv kaless suurt furoori ning enamik pealtnägijaid pooldas arvamust, et nii jubedat müra tekitab monstroom saab liikuda ainult kellamehhanismi abil.

Kokkuvõttes aitas see reis Benzi leiutist



Saksamaal reklaamida ning üsna ootuspäraselt pälvis Benz Patent-Motorwagen Müncheni näitusel kuldmedali. Ühtlasi sai selgeks, et konstruktsioon vajab täiustamist. Benzi kolmerattaline mootorvanker, mis kõige menukamaks osutus hoopis Prantsusmaal, sai mahukama kütusepaagi ja spetsiaalse käigu tõusude võtmiseks. Järgmine variant, neljarattaline Viktoria (1893), oli varustatud keskliigendiga roolimehhanismiga, mida on peetud ka Carl Benzi suurimaks panuseks autoasjandusse. Viktoria kujunes muuseumis esimeseks tõeliselt edukaks mudeliks, mille müügiarvud ületasid Daimleri autode omi.

Benzi firma esimene seerias toode-

Marsruudile jäänud külades ja asulates tekitas hobuseta liikuv kaless suurt furoori.

tud auto oli Viktoria odavam ja kergem edasiarendus Velo (1894), mida valmistati kokku 134 eksemplari. Tänu Viktoriale ja Velole võis Mannheim veel sajandi-



AUTOGA GRÜNESSE: Valges ülikonnas Carl Benz koos pere ja sõpradega väljasõidul aastal 1894.

vahetusel hoobelda maailma autotööstuse pealinna tiitliga, kuid seda au polnud sakslastele jäänud enam kauaks.

Papa Benz suri 1926. aasta aprillis 84 aasta vanuselt kopsupõletikku. Selleks ajaks oli ta oma firma juhtimisest loobunud ja jälgis varjamatult pahameelega, kuidas see juba varem hingeheitnud Daimleri kontserniga liitus. Bertha Benz suri 95aastaselt. Sõiduk, millega ta 1888. aastal poegade seltsis lõbusõidu tegi, asub praegu Carl Benzi muuseumis Ladenburgis (Baden-Württemberg), kuigi selle tegelikuks omanikuks on Londoni teadusmuuseum. Tõenäoliselt on see vanim auto kogu maailmas.

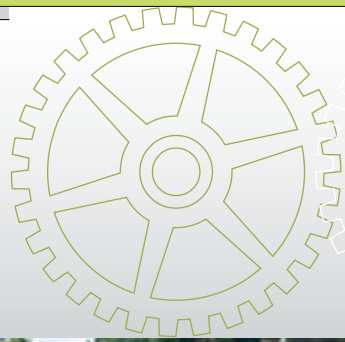
MÜÜT

Carl Benz ja bensiin

Üks legend, mis paistab eriti populaarne olevat ingliskeelsete riikide mälumängijate seas, väidab, et bensiin on samuti nime saanud Carl Benzi järgi, kes olevat seda esimesena autokütusena kasutanud. See pole tõsi — sõna «bensiin» on saksa keelde jõudnud ladinakeelsest bensoest (*benzoë*), mille eeskujuks oli omakorda araabiakeelne *luban jawi*, mis algselt tähistas bensoevaiku. Termini

bensiin (*Benzin*) võttis laiemalt kasutusse Saksa keemik Eilhard Mitscherlich (1794—1863).

Carl Benzi esimesed autod kasutasid kütusena hoopis ligroini ehk toorbensiini, mida tol ajal müüdi apteegis. Heidelbergi lähedal asuv Wieslochi apteek, kust Bertha Benz 1888. aastal läbi sõites ligroini ostis, reklaamib end tänapäeval maailma esimese tanklana.



KUIDAS



Kuidas kaksikvennad maailma kiireima

Kes vaadanud Teise, või veel hullem, Esimese maailmasõja aegseid filme, arvab, et tank on midagi kohmakat ja aeglast. Maailma kiireima tanki ehitajad arvavad vastupidi.

Nende jaoks on tank väike, kerge ja mehitamata koletis, mis iga hetk võib mõne künka tagant nina välja pista ning surma külvama hakata. Sõita mudasel pinnasel kiirusega üle 100 km/h, teha kümne meetri pikkuseid õhulende ning jõuda lahinguväljal ka sinna, kus on nii ohtlik, et inimesel pole sinna asja – pole naljaasi, kuid on võimalik.

Lugu ise algas nii. Juba väikeste poisitena meeldis välimuselt identsetele kaksikvendadele Geoff ja Mike Howe'ile ehi-

tada. Seitsmeaastasena panid nad püsti väiksemat sorti palkmaja ja 17aastastena tegid oma bändile vanast koolibussist liikuva lava. Kui üheksa aastat tagasi aega üle jääma hakkas ning järjekordne suurprojekt ette võtta tuli, ei suutnud velled kuidagi kokkuleppele jõuda: kas reaktiivmootoriga *offroad*-auto või maailma kiireim roomiksõiduk. Lõpuks tegi Mike tanki ehitamisega lihtsalt algust ja ühel päeval tutvustas vennale oma masina juba peaaegu valmis vedrustust. Nüüd on



TÕNU NOORITS

roomikmasina ehitasid?

vennad kolmekümnendates ja omal moel kogu maailma sõjatööstusele koha kätte näidanud.

Kõik vaatlejad, kel vähekenegi mõistust peas, olid kindlad, et vennad ei saa oma väikese sõidukiga ligilähedalegi ameeriklaste 1120 kW võimsusega M1 Abramsile, mis sõidab kuni 68 km/h. 2002. aastal pandi Guinnessi rekordite raamatusse kirja Briti kergtangi S 2000 Scorpion Peacekeeperi kiirusrekord, 82 km/h. Kuid see sõiduk põhines ju pik-

kadel tankitootmise traditsioonidel.

Tõsi, see, kas Howe'ide roomiksõiduk ikka on tank, on rohkem definitsiooni küsimus. Igal juhul on tegu maailma kiireima roomikmasinaga, mille maksimumkiirus ulatub üle 100 km/h ning mille kiirendus 0–80 km/h on 5,5 sekundit. Niisiis, kui oled lahjema Ford Mustangi omanik, ei tasu sul tankijuhtidega «plöksima» minna – pole sel häbil siis otsa ega äärt, kui roomiksõiduk valgusfoori tagant su unelmate autost kiiremini minema lendab.

TEHNILISED ANDMED



Ripsaw MS1

Tühimass: 4082 kg
Kõrgus: 178 cm
Kandevõime: 907 kg
Maksimumkiirus: üle 100 km/h
Kiirendus 0–80 km/h: 5,5 s
Hind: teadmata



Kas universumi kiireim auto?

Briti autoehitajad loodavad oma uudse kiirusautoga Bloodhound olla Austraalia ning Põhja-Ameerika konkurentide kiuste esimesed, kes ületavad maapinnal müstilise 1000miilise tunnikiiruse piiri. Peaaegu 1700 km/h ei ole selle auto jaoks küsimus, usuvad nad.

KERE

Sõiduk on 13 meetrit pikk ja kaalub ligi 7 tonni. Kiirendusjõud, millele kere peab vastu pidama, on tavalisi autosid juhtivate inimeste jaoks lihtsalt kujuteldamatud. Kere on valmistatud komposiitmaterjalist.

ÕHUVÕTT

Õhuvõtuava on niisuguse kujuga, et see suunaks võimalikult suure hulga õhku reaktiivmootorisse ning samal ajal tekitaks ise võimalikult väikese õhutakistuse.



RAAM

Komposiit-raamistik, millele sõiduki kere ehitatud, sarnaneb mõnevõrra raamistikuga, millele on ehitatud reisilennukite kered. Autot tugevdavad süsinikkiust torud.

RATTAD

Rattad pöörlevad kiirusega 10 000 pööret minutis, on valmistatud titaanist ja suudavad taluda kuni 50 000 g suuruseid jõude, mis valitsevad kiirusel 1600 km/h.

VEDRUSTUS

Korralik vedrustus on vajalik selleks, et auto soolajärvel juhitav oleks. Amortisaatori käigu pikkuseks on 10 cm. Et auto mass on suurem kui näiteks kümne Mini massid kokku ja kiirus peadpööriv, peab vedrustuses kasutama parimaid materjale.

REKORDIÜRITAJAD

Rekordit läheb Bloodhoundiga püüdma sama tiim, kes 1997. aastal ületas ThrustSSCga esimesena maismaal helikiiruse. Nevada kõrbes USAs juhtis rekordi püstitamise ajal autot Briti õhujõudude eskadrilli-ülem Andy Green. Samal ajal käib töö võimalike rekordi-autode kallal ka Austraalias ja USAs. Võidujooks on alanud.





LENNUKIMOOTOR

Reaktiivmootor Eurojet EJ200 pärineb hävituslennukilt Eurofighter Typhoon, millesarnased on NATO vägede koosseisus kaitsnud Eesti õhuruumi.

RAKETIMOOTOR

Algselt pidi auto olema varustatud vaid raketimootoriga.

JUHIKOHT

Peale välisdisaini on panustatud ka sõiduki kasutusmugavusse. Auto on varustatud digitaalsete näidikutega, mis jätavad disainilt varasemad rekordautod seljataha. Filmihuvilised võivad siin märgata teatud sarnasust hittisarja «Knight Rider» peaosalise, KITTiga.





Kumb on kiireim kopter?

Nii USA kopteritootja Sikorsky kui sakslaste-prantslaste Eurocopter pingutavad maailma kiireima helikopteri looja tiitli nimel. Kui ameeriklaste lennumasin X2 ületas augustis mitteametlikult 480 km/h piiri, siis eurooplased loodavad, et nende X3 on märtsis läbiviidavatel katsetustel veelgi kiirem.

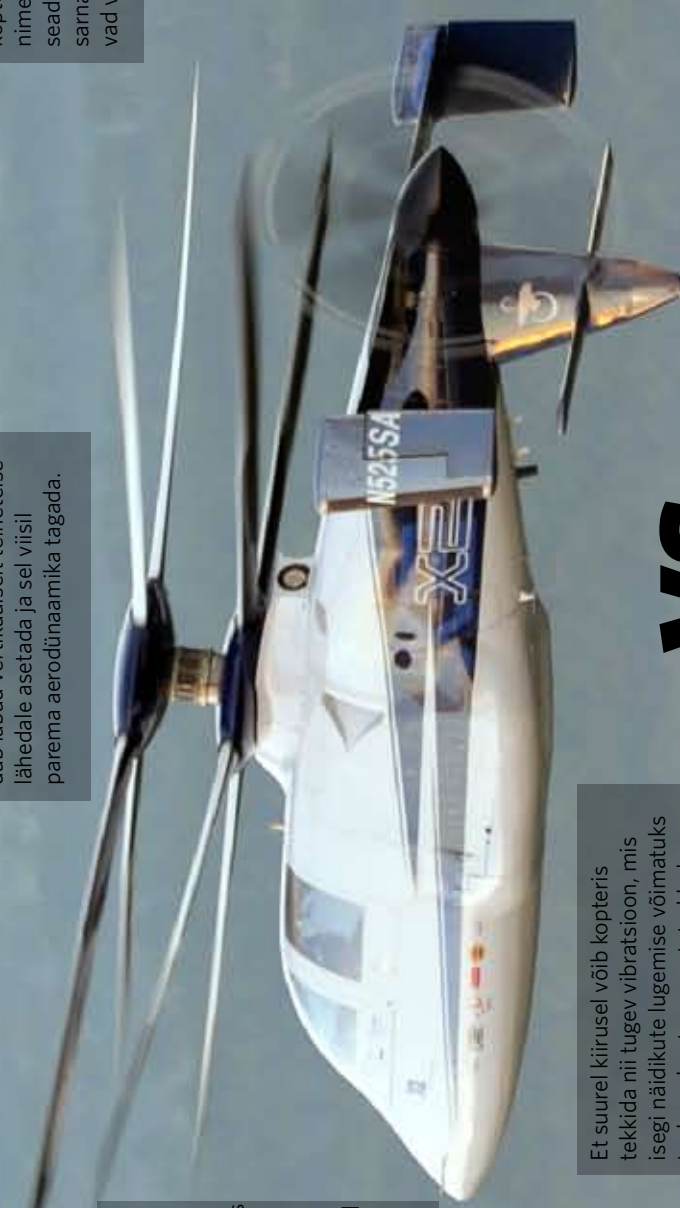
Sikorsky X2

Nii nagu moodsate lennukite puhul, on ka helikopteris kasutusel arvutid, lennumasina juhtimine käib nn *fly by wire* süsteemi kaudu. See muudab lendamise lihtsamaks ning aitab vältida ohuolukordi. Piloot saab lendamise ajal täita ka muid ülesandeid, näiteks avastada metsatulekahjusid, otsida eksinuid või uppujaid jne.

Kaks neljalabalist paarootorit töötavad sünkroonselt, kuid peegelpildis. Labad on n-ö ühes tükis, st näiteks, et kaardumisliigendeid ei kasutata, see võimaldab labad vertikaalselt teineteise lähedale asetada ja sel viisil parema aerodünaamika tagada.

Sabapropelleri ehitus põhineb propelleril, millised on kasutusel sportlennukitel. Liikumist, kui kopterit viib edasi sabapropeller, nimetatakse «allveelaeva-seadeks», põhjuseks väline sarnasus sellega, kuidas allveelaevad vee all edasi liiguvad.

Tehnilised andmed
Maksimumkiirus: 502 km/h
Mass: 3 t
Lennukõrgus: 3000 m
Lennuaeg: 1 h 30 min
Projekti maksumus: 38 mln eur



VS

Et suurel kiirusel võib kopteris tekkida nii tugev vibratsioon, mis isegi näidikute lugemise võimatuks teeb, on kopter varustatud hulga sensoritega, mis vibratsiooni avastavad ning vastuabinõud kasutusele võtavad.

Eurocopter X3

Sabarootori ülesandeid täidab kaks propellerit. Neid käitab kaks suhteliselt tavapärasest turbomootorit.

Lühikesed tiivad sarnanevad lennuki omadega. Suurtel kiirustel toimib õhusõiduk pigem lennuki kui kopteriga sarnaselt. 40 protsenti tõstejõust pärineb siiski tiibadelt.

Paljud Eurocopteri osad pärinevad firma teistelt mudelitelt. Tõenäoliselt saab X3 olema siiski veerandi võrra kallim kui «tavaliine», ca 7,5 miljonit eurot maksev Eurocopter EC155.

Oskuslik piloot suudab kopterit ka mootoririkke korral õhus hoida, pearootori saab järsult laskudes pöörlema jätta. Täpseid tehnilisi andmeid Eurocopter ei avalda.





Kuidas töötab maailma kiireim lift?

Maailma kõige kiirem lift Taipei-101-nimelises pilvelõhkujas kihutab üles 60 km/h. Võrdluseks: Tallinna teletorni remondieelsed liftid vuhistasid taeva poole «vaid» 13 km/h.

Liftiühendus

Maailma ühes kõrgemas hoones, Taipei-101s on kiiret liftiühendust ka tarvis, sest pilvelõhkuja kõrguseks on 509 meetrit. Tõsi, kõige kiirema kiirliftiga maa pealt ega alt otse tornitippu ei pääse, see on mõeldud 89. korruse vaatlusplatvormi teenindamiseks. Páris tippu jõudmiseks tuleb tornis vähemalt üks liftivahetus teha.

Torn on vertikaalselt jaotatud kolmeks liftitsooniks, kasutusel on 67 liftikabiini. Taipei torni liftisüsteemi väljatöötamiseks kulus viiemehelisel inseneridemeeskonnal poolteist aastat, siis ehitati aastake Jaapani firmas Toshiba tehnikat ja seejärel kulus neli aastat, et kõik see üles seada.

Turvalisus

Kui liftinduse algusaegadel tähendas liftikaabli katkemine liftis olijatele koos «tõusva toaga» kiiret kukkumist maapinna poole, siis juba 19. sajandi keskpaigast, ajast, mil tegutses ameeriklasest leiutaja Elisha Graves Otis, kasutatakse turvalifte. Taipei liftidel on vabalangemist takistavad pidurid keraamilised, sest tavapärased, pronksist valmistatud lihtsalt sulaksid nii suure kiiruse pealt rakendumisel.

Mugavus

Kiiruse saavutamine oli rekordlifti väljatöötamisel suhteliselt lihtne osa, hoopis raskemaks osutus lahenduse leidmine küsimusele, kuidas tagada, et inimestel oleks seal mugav sõita. Esiteks tuli tegeleda müra küsimusega – liftide tekitatud müra häiriks nii seis sõitjaid kui ka majas nende läheduses viibijaid. Aerodünaamiliste omaduste parandamiseks on liftikabiinid justkui kahe terava otsaga püssikuuli

kujulised – nii tekitab möödatuhisev lift vähem müra. Paigaldatud on heliisolatsioon ja rakendatud erinevaid lahendusi vibratsiooni vähendamiseks. Kokkuvõttes on jõutud üpris hea tulemuseni, näiteks samal kiirusel liikuvast autos on müra mõnevõrra tugevam kui kiirliftis.

Kiirus

Lifti kiirus on piisavalt suur, et järsk tõus või laskumine võiks seal sõitjale ebamugavust tekitada, halvemal juhul ka tervisehäireid põhjustada. Näiteks USAs Chicago linnas Searsi tornis tuli liftide kiirust vähendada pärast seda, kui ühel ekspressliftis sõitnul purunes kõrvakile. Taipei liftid on varustatud süsteemiga, mis muudab õhurõhu muutused sujuvamaks – kohe kui liftiuksed sulguvad, hakkavad tööle rõhusüsteemid. Laskumiskiirus jääb Taipeis siiski tõusukiirusele mõnevõrra alla.

Tulevik

Et rajada plaanitakse väga kõrgeid, praegusest kõrgeimast Burj Khalifast veel kõrgemaid hooneid, on liftiehtajatel ilmselt ka tulevikus käed-jalad tööd täis. Mullu ehitas Jaapani firma Mitsubishi koguni spetsiaalse torni, kus katsetada uusi lifte ning töötada välja moodsat liftitehnoloogiat.



ALTON THOMPSON

Targad loevad

Uus raamat autohuvilistele!



«50 ideeautot» on eesti legendaarseima autoajaja-
kirjaniku Margus-Hans Kuuse koostatud ülevaatlik
teos autoajaloo silmapaistvatest ideeautodest.

Telli raamat internetist
www.telli.ee/telli/50ideeautot

Noodiraamat

Autor: Tõnis Mägi



NOODAGA LOOMUS
NOODIGA LOOVUS

Ma ei ole kunagi oma
lugusid nootides kirja
 pannud. Pigem lihtsalt
 laulnud klaveri taga ja
 omamoodi märkmeid tei-
 nud. Jah, justkui noodaga
 helisid püüdnud. Ühel
 hetkel tekkis soov oma
 muusikat käes hoida,
 enda laule mustvalgel
 paberil näha.

Nõnda valisin välja
 mõned, 35 aasta jooksul,
 loodud laulud. Laulud
 sõpradele, armsatele
 inimestele, lastele.
 Teatrilaulud, mõtisklu-
 sed, seisundid, pahved...

Noodiraamat sisaldab Tõnis Mägi
 45 laulu sõnu ja noote (klaviirina).
 Raamatu on toimetanud
 Aleri Piispea.

Potod: Maarja Mägi
 Raamatu sisunäidetega saab tutvuda
 Kirjastus Elmatar'i kodulehel
www.elmatar.ee

Tõnis Mägi



REVÜÜ

AJALUGU

Lähinaabri lähiajalugu VENEMAA: VALGUSES JA VARJUS

Marko Mihkelson
262 lk
18.47 € (289 kr)



Postimehe kunagise korrespondendi ja Venemaa-uuriija, praeguse Riigikoogu liikme raamat sulandab tervikuks ajakirjaniku, analüütiku ning poliitiku nägemuse idanaabrist, keskendudes seal viimase 30 aasta jooksul toimunud sündmustele. Väärt lugemine igale poliitikahuvilisele.

AJALUGU

Tõde on ristikujuuline JUMALA SÕNA. RISTISÕDADE UUS AJALUGU

Christopher Tyerman
959 lk
42.76 € (669 kr)



Ligi 1000 lehekülge tihedat teksti eeldab tõsist ajaloohuvi. Neile, kes viitsivad selle ajalooretke ette võtta, pakub Oxfordi ülikooli ajalooõppejõu teos põhjaliku ülevaate nii Euroopa toimimisest kui ka selle sügavamast olemusest muutunud ajaloonähtustest.

LOODUS

Kes meil siin lendab? 101 ESTI LINDU

Eve Mägi
221 lk
15.91 € (249 kr)



Eesti ligi 400 linnuliigist on Varraku raamatusarja uusimasse teosesse jõudnud pisut üle veerandi. Autori kinnitusele ei ole väljavalitud ülejäänutest millegi poolest tähtsamad, vaid nad on lihtsalt sagedamini silma alla sattunud. Raamatu tekst on ladus ning mõistetav ka bioloogihariduseta lugejale.

Kuidas raha rattad käima paneb



RAHA VÕIDUKÄIK. MAAILMA RAHANDUSE AJALUGU

Niall Ferguson
314 lk
22.56 € (353 kr)

Arvestades, millist rolli raha ja sellega seotud toimingud meie elus mängivad, on hämmastav, kui vähe me neist asjust tegelikult teame. Raamatus toodud küsitluste näidetest selgub, et ei aduta isegi elementaarseid seoseid intressi ja inflatsiooni vahel: ei osata öelda,

kas kümneprotsendiline allahindlus on kasulikum kui 30protsendiline, ei teata oma krediitkaardi intressi jms. Muidugi, need andmed iseloomustavad olukorda USAs, uhkete eestlastena meeldib meile mõelda, et siin on seis kindlasti parem, aga tunnistades kas või paljuräägitud SMS-laenude jätkuvat elujõudu, ei teki kahtlust, et rahandusalane haritus jätab kõvasti soovida ka meil.

Autor läheb veelgi kaugemale, väites, et iga suure ajaloosündmuse taga on fiinantssaladus ehk teisisõnu – raha paneb



rattad käima. Rahanduse ajalugu käiakse läbi lineaarselt: alustatakse raha kui selise tekkest ning liigutakse sujuvalt edasi väärtpaperite, virtuaalraha, kindlustuse ja kinnisvara juurde.

Raamat on küllalt hõlpsasti loetav ja teooriat illustreerivad ohtrad näited.

Harvardi ülikooli professor Niall Ferguson on üks tuntumaid tänapäeva ajaloolasi, mitme raamatu ning telesarja autor. Ka «Raha võidukäigu» põhjal on valminud mitu telesarja. Autori populaarteaduslik stiil peaks rõõmustama kõiki

eelteadmisteta lugejaid, aga seda on ka kritiseeritud killustatu ja pinnapealsena.

Kindlasti on «Raha võidukäik» kasulik lugemine. Nii neile, kes enda meelest teavad rahandusest kõike, kui ka neile, kes moodsa maailma salakavalatest finantskeemidest tuhkagi aru ei saa.



PANTHERMEDIA/SCANPIX

TEADUS

Kogu maailm värviliste kaante vahel ÕPILASE ENTSÜKLOPEEDIA

304 lk
20.77 € (325 kr)

Järjekordne «kõik ühes» pildi- ja faktialbum, mis lahkab 9000 märgusõna nooremale lugejale arusaadavas keeles. Illustratsioonid

ja kujundus, mis on Dorling Kindersley kirjastusele tuntud tasemel, muudavad nii mõnegi infokillu lugejale põnevaks ja meeldejäävaks.



KULTUUR

Mitte üksnes tühjad sõnad SIIN MA SEISAN JA TEISITI MA EI SAA

Helge Hesse
311 lk
15.79 € (247 kr)

Autor annab ajaloo lühiülevaate omapärase nurga alt: 80 kuulsa tsiitaadi kaudu. Vanima ja uusima ütluse vahele mahub tuhandeid aastaid ning iga sententsi juures on ka selle sünnilugu ning laiemi ajastukontekst.



KULTUUR

Telepilk minevikku VAATA MUIGEL TAGASI

Hillar Peep ja Uno Maasikas
215 lk
14.25 € (223 kr)

Teleajakirjanike meenutusteraamat keskendub Kesktelevisionile salvestatud saatele 1978. aastal, mil Karl Vaino käe all algas Eestis uus venestamislaine. Raamatust leiab tõsiste pajatuste kõrvalt, mis valgustavad, mis toimus toonases võimuladvikus, ka huumorikamaid mälestusi.





TARCADE KLUBI TEADUSKOHVIK



«21. sajandi avastused»

25. jaanuaril Tallinnas Lumi sundis ka meid plaane korrigeerima ja detsembrikuuks planeeritud teaduskohviku edasi lükkama jaanuaris. Nii räägime lõppenud aastakümne olulisematest arengutest teaduses koos teadusajakirjaniku Tiit Kändleri ja füüsiku Jaak Kikasega teisipäeval, 25. jaanuaril kell 18 galeriikohvikus aadressil Toompuiestee 35 (roheliste klaasidega büroohoone Schnelli pargi vastas). Osavõtt on prii. Info ja varasemate kohvikuürituste salvestised leiad meie kodulehelt www.t-klubi.ee.

INTERNET

Euroajalugu internetis

www.ieg-ego.eu
Detsembris käivitunud andmebaas EGO (Europäische Geschichte Online) pakub kümnes teemasektsioonis ohtralt infot Euroopa ajaloo kohta. Peale tekstide leiab andmebaasist kaarte, pilte, videoid, statistikat jm. Lehekülge hoiavad käigus kümme uurimiskeskust, nende seas ka Tartu Ülikooli usuteaduskond.

INTERNET

Millest inimkond kirjutab?

ngrams.googlelabs.com
Google'i uus teenus pakub võimalust võrrelda sõnade või fraaside esinemissagedust raamatutes. Internetifirma usinad robotid on aastate jooksul skanninud miljonite teoseid — saadud tekstikorpuses esinevate fraaside võrdlemine võib tegevust pakkuda tundideks. Muna või kana? Naine või mees? Tere või head aega?

FILM



127 tundi

28. jaanuarist kinodes
Tõestisündinud loo põhjal valminud film mägironijast, kes kaljurahnu alla lõksu jäänuna peab viis päeva oma elu eest võitlema. Pääsemine nõuab tohutut eneseohverdust ja vaprust. Lavastanud Danny Boyle.

FILM



Kuninga kõne

21. jaanuarist kinodes
Vastu tahtmist Ühendkuningriigi etteotsa tõusnud George VI kannatab kogelemise all ega suuda kuidagi avalikult esineda. Oma naise ning sihikindla kõneterapeudi toel üritab ta oma hädaga võidelda, et rahvas ja riik edukalt sõtta viia.

FILM



Jõulupuud

Jaanuari algusest kinodes
Aastavahetusjant Venemaal — riigist, kus uut aastat on võimalik vastu võtta lausa 11 korda. Kel pidustustest veel küllalt pole saanud, võib neid muheda komöödia abil pikendada. Filmis teevad kaasa mitmed Vene kultusnäitlejad.

NÄITUS

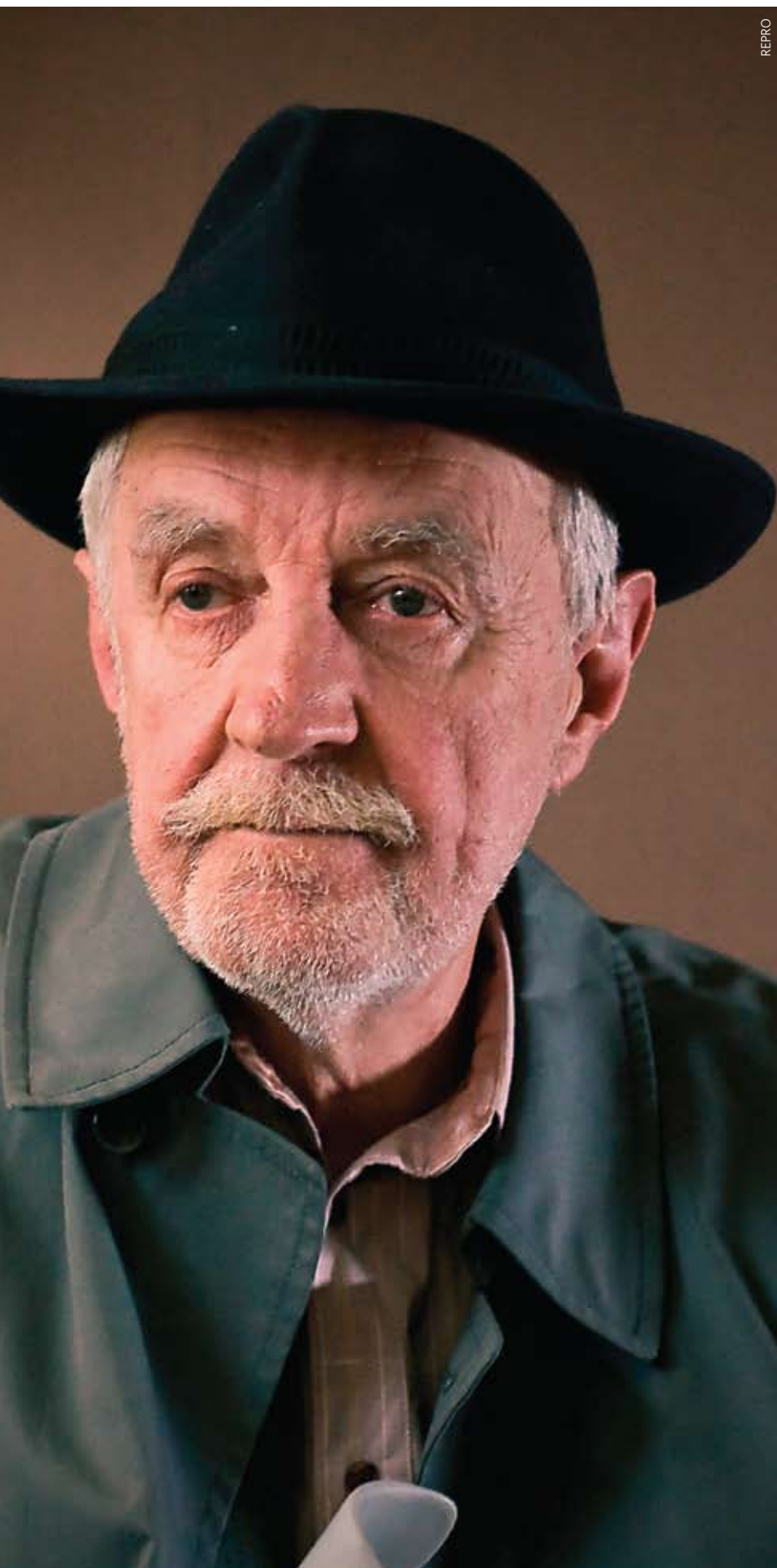
Telefoniga tehtud pildid

Jaanuari keskpaigast Nokia kontserdimajas
Seltskonnafotograaf Meelis Tomson on viimastel kuudel pildistanud mobiiltelefoniga, millel 12megapikseline sensor. Nüüd paneb ta paremad palad kõigile vaatamiseks välja. Kas mobiiltelefon kõlbab fotoaparaati asendama?

FILM

Üks mu sõber

7. jaanuarist kinodes
Kodumaine tragikomöödia vanameister Arne Ükskülega peaosas räägib vanast mehest, kel pärast naise surma pole muud soovi kui kaasale järele minna, ent leiab siis ootamatult sõbra, kellest enam kuidagi lahti ei saa.



REPRO

DVD

Unes või ilmsi?**ALGUS**

Alateadvusest inimes-
te saladusi varastav
seikleja saab vastupidi-
se ülesande — istutada
ohvri pähe uus idee.
Christopher Nolani
lavastatud film nõuab
küll pühendunud vaa-
tamist, et mitte järke
kaotada, aga pakub suurepärase elamuse
nii visuaalselt kui ka sisuliselt.

**Rohekoll taas ekraanil****SHREK NÜÜD JA IGAVESTI**

Kel rohelisest nalja-
monstrumist pärast
kes teab mitmendat
filmi ikka veel kõrini
pole, saab oma kiin-
dumust nüüd veel
ühe linatosega tur-
gutada. Seekord on
nimikangelasest saa-
nud vaikne pereisa,
kel siiski ühel hetkel
ürgne kutse vere käima paneb.

**Kes täna menüüs on?****KISKJAD**

Kamp kirju minevi-
kuga karme tegelasi
avastab, et nad on
sattunud võõrale
planeedile kohalike
asukate saakloo-
maks. Algab verine
kassi-hiire mäng,
mis pakub sedalaadi
filmide austajaile
päris korralikku kvaliteeti.

**Trikimees otsib mantlipärijat****VÖLURI ÖPIPOISS**

Kaasaegne võlur
näeb kurja vaeva,
et maailma kurjuse
eest kaitsta. Endale
andekat abilist koo-
litama asudes pole
tal aimugi, mis see
endaga kaasa toob.
Jaburavõitu sisuga
koguperefilm, mis
rõhub eelkõige visuaalsele küljele.

**Masin tahab koju****A. I. TEHISINTELLEKT**

Kümme aastat vana,
aga ikka veel täiesti
vaadatud ulmfilm
robotilapsest, kes
ihkab saada päris
inimeseks. Koos
teise omasuguse
masinaga asub ta
teekonnale, mis
pakub nii mõndagi
üllatavat.



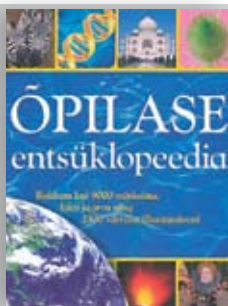


LOOGIKA RISTSÕNA

	Täpitaht Lause lõpp ehk VASTUS		Huumori- saade	Kuldse puudu- tusega kuningas	"Mamma ..."	Anno Domini	Nägemis- elund	... Hirv	Sisse- vedaja	Kolma- päev	
	Gaas keemis- punktiga 77 K										
	Element nr 77									Väike kogus vedelikku	
	Ragulka					Pidulik riideese Pärilik- kusaine					
	Austria Presse Agentur				Detsi- meeter Talvine nahahäda			Vanger- dus Veekogu äär			
	Kuld- villaku jahtija						3 x täht Rahvust tähistav järelliide				
	2 x täht			Idamaine üleriie							
	Ara võta omaks Musta mere osa						Laulja staa- risaatest Suur magaja				
	Usaldus- väärne aimdus	Segaselt rääkima	Uraan	Spetsia- list No nii!							
	Talvine harrastus								Uudiste- saade		
...-kaart		Tükk tervikust Hektar			Omal jõul Karm õpetaja		Malend				
Vene põuatuul						Küsisõna "1984" tegelane			Väävel		
Baski ter- roristid			Belgia osa Snoobid ingl.k							Pikemat aega	
Asesõna		Olemus Häda- hüüd			Buffer Time Index Eesti Näit- lejate Liit			United Kingdom Alevik Järvamaal			
Ukraina linn			Heliteos Läti riigi- lühend						Esimene täht		
Kihiline kook						Aeglane elukas Kiribati rii- gidomeen					
Nano-	Perfect Binary Array Fosfor			VASTUS jätkub Ehk							
Noomi- tuskõne					Teravili				Rooma 1000.		

Õlu ei tohi liiga palju jahutada, absoluutse nulli lähedal läheb see

RISTSÕNA: ARKO OLESK, FOTO: PANTHERMEDIA/SCANPIX



Sõnad läksid risti

Eelmise numbri ristsõna õige lahendus oli «... võltsitud pass». Bruno Baumanni raamatu «Garuda hõbepalee» võitis Riho Kerov.

Selle numbri ristsõna vastuseid ootame 31. jaanuariks kas e-posti aadressil vastus@t-klubi.ee või postiaadressil Tarkade Klubi, OÜ Presshouse, Liimi 1, Tallinn 10621. Õigesti vastajate vahel loosime välja raamatu «Õpilase entsüklopeedia».



Sudokuteemant

Paigutage numbrid 1-7 või 1-9 ruudustikku nii, et üheski reas, veerus ega jämedama joonega piiratud tükis ei asuks korduvaid numbreid. Kollastel teemandiservadel peavad asuma erinevad paaritud numbrid.

7						
					2	6
	1					
	6					5
						4

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

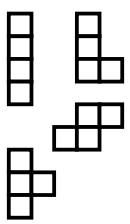
Eelmise numbrilülesannete lahendused

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

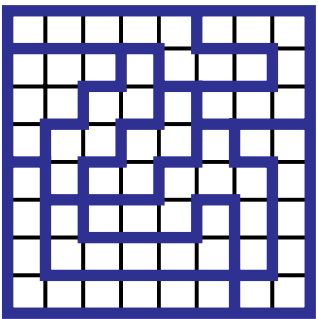
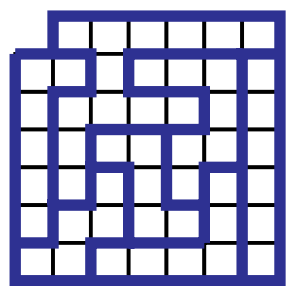
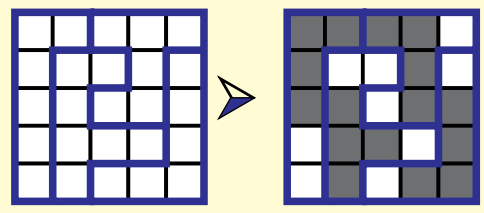
3	5	8	9	2	4	6	7	1
9	6	2	1	5	7	8	3	4
1	7	4	3	8	6	2	5	9
6	2	1	5	4	3	9	8	7
8	9	3	6	7	1	5	4	2
5	4	7	2	9	8	3	1	6
7	1	6	8	3	2	4	9	5
2	3	5	4	1	9	7	6	8
4	8	9	7	6	5	1	2	3

SILT

Värvige igas jämedama joonega eraldatud tükis ära neli järjestikust ruudukest nii, et need moodustaks ühe neljast tetramino kujundist. 2x2 ruutu ei tohi täielikult ära värvida! Kõik äravärvitud ruudukesed peavad moodustama ühtse võrgustiku. Tetramino kujundeid võib pöörata ja peegeldada.



Näide:



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

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

EESTI RAHVA RISTSONAD
RISTIK

AUTOR: RAUNO PÄRNITS

Uus ja uskumatu

NALJU



HAIGLA IT-JUHT SAADAB TÖÖTAJATELE MEELDETULETUSE:

«Palun ärge jätke patsientide infot sisaldavaid materjale printeri peale vedelema. Sääraseid dokumente tuleb hoida lukustatud kapis või visata paberihunti.» Mõne aja pärast saabub murelikult töötajalt vastus: «Mul ei ole alati aega neid dokumente printerist ära korjata. Kas saaks seadistada mu arvuti nii, et saan dokumente otse paberihunti saata?»



MEES LÄHEB ARSTI JUURDE JA KURDAB, ET EI SUUDA ENAM KODUSTES TÖÖDES KUIGI PALJU KASSA AIDATA.

Läbivaatuse lõppedes küsib ta arstilt: «Doktor, öelge mulle lihtnimeste keeles, mis mul viga on?» «Te olete lihtsalt laisk!» «Ja nüüd palun öelge seda meditsiini-terminites, et ma saaks kodus naisele ka rääkida.»



«VANAISA, KAS SA OLED MU TABLETTE NÄINUD? NEID, MILLE PEAL ON KIRJAS LSD?»

«Tühja nende tablettidega! Kas sa nägid, milline draakon meil kõõgis on?»



INTERNET: KOHT, KUS MEHED ON MEHED, NAISED ON MEHED JA LAPSED ON POLITSEIST.



IIRI TALUMES KIRJUTAB OMA VANGLAS ISTUVALE POJALE JA KURDAB, ET ENAM POLE KEDAGI, KES AITAKS TAL KARTULEID MAHA PANNA.

Poeg kirjutab kohe vastuse: «Isa, ära sa jumala pärast põllul kaevama hakka, ma peitsin relvad sinna.» Järgmisel hommikul on vanamehe ukse taga 15 sõdurit, kes viimase kui sentimeetri aias üles kaevavad. Relvi ei leita. Peagi saabub pojalt uus kiri: «Pane nüüd kartulid maha.»

Kirka kannal all



Pole täpselt teada, kui paljud inimesed ei taha matkama minna, sest selleks sobiv varustus pole piisavalt moodne ja seksikas. Küll aga on teada, et neid peaks nüüd vähemaks jääma, sest USA firma Grey Ant tõi müügile kongsakingad, milles saab, vähemalt reklaamides, ronida mööda üsna konarlikke kive.

Lugege põhiseadust, pervod!



Üha rohkemates USA lennujaamades võetakse terrorismiparanoias kasutusele kogu keha skannerid, mis lennureisijaid turvatöötajale halastamatus alustuses näitavad. Et säärase käitumise vastu protestida, võib nüüd osta endale aluspesu, millele on metalli sisaldava tindiga trükitud USA põhiseaduse neljas parandus (IV Amendment), mis kaitseb inimesi ebaseadusliku ja põhjendamatu läbiotsimise eest. Need mässumeelsed, kes satuvad huumorivaese ametniku ette, pangu aga istmik kummikin-naste jaoks valmis.

Maailma parimad tööriided



Pandakaru, keda looduses on umbes 2500 isendit, on äärmiselt ohustatud liik. Nende populatsiooni püütakse nüüd suurendada kunstlikes tingimustes sündinud pandade loodusesse lahti laskmise teel. Et aga väikesed pandad inimestega liialt ära ei harjuks, kannavad Hiina looduskaitstjad nende eest hoolitsedes pandakostüüme. Nii et kui te sealkandis hiina keelt kõneleva panda otsa satute, ei tasu teda kohe kaubanduskeskuse maskotiks pidada – tegu võib olla väga õilsat ametit pidava töölisega.

Paneme juustu ühte kappi

Texase ülikooli teadlased on hakkama saanud bioloogiliselt võimatu näiva teoga: nende järelevalve all sündisid hiirelapsed, kelle mõlemad geneetilised vanemad on meessoost. Geenitehnoloogia abil muudeti isashiire rakke nii, et osad neist kaotasid Y-kromosoomi ning saadud rakke kasutati järglaste «tootmiseks» surrogaatema abil. Sündinud hiirepojad kandsid kahe isasloma geneetilist koodi. Teadlased kinnitavad, et samasooliste abielud siiski niipea järglasi andma ei hakka ning teadussaavutust kasutatakse pigem ohustatud liikide päästmiseks.

Seda koerad ostaksid

Hollandis tuli müüki uus õlle-sort, mida võib süümepeinadeta oma parimale sõbrale pakkuda. Seda muidugi eeldusel, et su parim sõber ei ole hobune, kanaarilind või kuldkala, vaid ikka konservatiivsel kombel koer. «Sabaliputuse»-nimeline õllesort on alkoholivaba ning seda pruulitakse linnastest ja veiselihakstraktist.





TARKADE KLUBI

PANTHERMEDIA/SCANPIX



**Järgmises numbris:
Vaktsiinid surmatõbede vastu**

siin

Jäigi oma autode liikumist registreerima ja
mineralium ning sõlata aega ja raha.

**Paigalda nüüd oma firma autodele:
GPS seade TASUTA, kuusala kõigest 254.-**



AUTOVALVE
GPS LOGISTIKALAHENDUS

Teleabi.ee

Kindlustanne Sina kätel.

Uus hilinenupu teenus tagab kindlustunde
osalise ja tema lihtsustate.

Tutvu teenusega www.teleabi.ee



Nüüd saadaval kolm valik vahvakaameraid ja
turvasüsteemi mugavas Internetipoes.

Vaata kohti www.kamerad.ee



Kõigi kohti perimat peldumist oma koduvalvesüsteemile
ja ole kindel, et Sina vara on kaitsitud.

Kaitse oma vara kõigest 115 krooni eest kuus!

