

Mis paneb maakera pöörlema?

Kuidas saab Maa ööpäev muutuda lühemaks või pikemaks, küsivad lugejad. Meie vastame.



TARKADE KLUBI

SEPTEMBER 2011

Number 9 (57)

Hind 2,79 € (43,65 kr)

Kui raske on kilogramm?



Kui kõrgele lendab sportlase oda?



Vetikad kasvatavad tuleviku biokütust

Salapäraselt mõrvatud jäämees

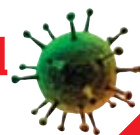


Uus kullapalavik kosmoses

Kümned firmad ehitavad kosmoselaevu



Bioloogia: millist rolli mängivad viirused liikide evolutsioonis?



Kuidas käib narkoveedu

IT'S SHOWTIME

1.9.-14.11.2011



Enam kui 40 riigis ja 6 kontinendil esinenud Rob Torres astub üles reisilaeval Baltic Queen.

Tallink toob sinuni **parima** **meelelahutuse** kogu maailmast.

Septembris kutsub Tallink Sind Läänemere parimatele kruiisilaevadele osa saama vaatamängulistest ja koomilistest lavastustest. See on merereis täis huumorit, nalja ja unustamatuid elamusi.

Kõik esinejad on maailmatasemel artistid, keda võib näha esinemas suurtes kasiinodes, teatrites ja kruiisilaevadel. Nad tulevad nii Ameerika Ühendriikidest – Las Vegasest ja New Yorgist – kui ka Kanadast, Portugalist, Hispaaniast ja Venemaalt.

Kruiis Stockholmi al.



Lisainfo ja broneerimine:
www.tallink.ee / tel. 17 808
(eritariif 0,85€/kõne + operaatori tasu)





TARKADE KLUBI



NASA

28

5 Uus ajajärk

Toimetaja veerg

8 Küsimused-vastused

Kui kõrgele lendab oda? Millega mõõta tervislikkust? Mis paneb Maa pöörlema? Kuidas saab ööpäev muutada pikemaks või lühemaks? Miks on imetajate kehatemperatuur 37 kraadi kandis? Asjatundjad vastavad lugejate saadetud küsimustele.

RADAR

14 Eksperiment tõestas šimpansite isetus meelt

16 Magnet teeb vale hõlpsamaks või raskemaks

16 Kahjur paaritub enda sees kloonitud isaga

17 Tapjarakud sundisid vähi taganema

18 Kõndimine annab voolu

18 Bakteri karvakesed juhivad hästi elektrit

19 Kaido Einama tehnoloogiaudised
Arvutid hakkavad eestikeelset kõnet mõistma

20 Tõnu Korroli autouudised
Sportlikum kui kunagi varem

22 Piltuudis
LEGO-Jupiter sõidab Jupiterile külla

KOLUMNID

24 Andmed vajavad korrigeerimist
Ben Goldacre

25 Teadusunelmad ja tegelikkus
Tiit Kändler

PIKAD LOOD

28 Kuld kuu peal
Pärast kosmosesüstikute ajastu lõppu peavad erafirmad kosmoselennud riiklikelt kosmoseagentuuridelt suures osas üle võtma – ja kasutoovaks trimmima. Arvukalt firmasid valmistub juba lähiaastatel inimeste ja lasti ilmaruumi saatmiseks. Aga kui suur see turg õigupoolest on?



36 **Persoonilugu: Riin Ehin**

Võidujooks vähiga

40 **Üheksa korda mööda ...**

Mõõõtühikute süsteemi SI ootab ees ajaloo üks suuremaid ümberkorraldusi.

44 **Rohelise leeme vägi**

Tuleviku ökokütust hakkavad tootma geneetiliselt muundatud sini- ja rohevetikad.

48 **Evolutsioonipuud toidab viiruste meri**

Valkude saamine viirustelt võib anda tõekeid organismide evolutsioonile.

52 **Võimas valk**

Valk, mis vana mehe nooreks teeb

54 **Jäämees Ötzi**

Ajalugu: 20 aastat tagasi leiti Alpidest haruldane muumia.

58 **Panzerfaust – tankistide hirm**

Sõjamasin

KUIDAS?

60 **Kuidas toimub narkovedu?**

64 **Sõjamasin, mis roomab ja ujub**

66 **Miks nälg tapab?**

66 **Hüdroraadio duši alla**

REVÜÜ

68 **Raamatud**

70 **Sündmused, veebiküljed**

MEELELAHUTUS

72 **Ristsõna**

73 **Loogikaülesanded**

74 **?!?**

5 fakti ajast. Uus ja uskumatu.



KALEV LILLEORG





Uus ajajärk



ARKO OLESK
peatoimetaja

Need on olnud väga toredad neli aastat, mil olen teie seltsis käinud nii ookeanisügavustes kui kosmosesavarustes, uurinud põnevaid teemasid alates inimese mõttemaailmast kuni tehnoloogia tulevikusuundadeni, tutvunud kümnete Eesti ja välismaa tippteadlastega.

Head Tarkade Klubi lugejad! Üks ajajärk meie ajakirja ajaloos on otsa saanud ja teine algamas. Septembrinumber, mida praegu käes hoiate, on Tarkade Klubi jaoks eraldi ajakirjana viimane, kuid juba järgmisel kuul saate uue ja paksema ajakirja, mille kaanel on nimi

Imeline Teadus / Tarkade Klubi.

Nagu nimi reedab, ühinevad kaks Eesti kõige suuremat ja paremat populaarteaduslikku ajakirja. Tulemuseks sünnib ajakiri, mis kuulub tellijate arvult Eesti kuukirjade esikümnesse. Nii populaarne pole teadus Eestis olnud aastakümneid ja on ainult rõõmustav, et selletemaline kirjavaras on taas leidmas väärilist kohta meie inimeste lugemislaua.

Kahe ajakirja ühinemine toob loomulikult kaasa muutusi, Tarkade Klubi lugeja jaoks rohkem kui Imeline Teaduse jälgija jaoks. Tänu ühinemisele jõuab postkasti nüüd mahukam ajakiri kui see, mida Tarkade Klubi tellija sealt seni on harjunud leidma. Lugemist on rohkem ning imelist teadust vahendavad teile Skandinaavia teadusajakirjanikud oma tuntud headuses.

Kaks ajakirja täies mahus uute kaante vahele siiski ei mahu, seega ei leia te ühinenud ajakirjast enam mõningaid harjumuspäraseid Tarkade Klubi rubriike ja autoreid. Kuid Imeline Teadus / Tarkade Klubi jätkab Eesti asjatundjate abiga kindlasti teie saadetud küsimustele vastamist. Oma kehtiva tellimuse kohta täpsema info saamiseks heitke pilk kuulutusele lk 6–7.

Ka mina jätan teiega hüvasti. Olen Tarkade Klubiga olnud selle sünnist saadik, üks number vähem kui neli aastakäiku. Need on olnud väga toredad neli aastat, mil olen teie seltsis käinud nii ookeanisügavustes kui kosmosesavarustes, uurinud põnevaid teemasid alates inimese mõttemaailmast kuni tehnoloogia tulevikusuundadeni, tutvunud kümnete Eesti ja välismaa tippteadlastega. Järgmiste ajakirjanumbrite avastusretki naudin juba lugejana pehmes tugitoolis.

Kuid ajajärgude vahetumine ning uute teadmiste ja avastuste valguses edasiliikumine on teaduses ja tehnoloogias igati loomulik nähtus, nagu see ka käesoleva numbriga mitmest loost läbi kumab. Kirjutame, mis saab kosmoselendudest nüüd, kui oma viimase lennu on teinud USA kosmosesüstikud. Ka paaril korral varem oleme vahendanud erafirmade püüdlusi võtta üle kosmosesse kauba ja inimeste toimetamine. Nüüd, kui NASA järgmise mehitatud kosmosesõiduki valmimine on pärast mitmete varasemate programmide tühistamisi ja eesmärkide ümbersõnastamisi lükkunud aastate taha, on suurriiki asunud aktiivselt toetama erafirmade tegevust kosmoselendude vallas. Selle numbriga pikim artikkel uuribki, kas see tähendab demokraatliku kosmoselendude ajajärgu algust.

Samuti saame selles numbris teada, et kütuste vallas võivad uue ajastu sisse juhatada vetikad. Ning tutvume teadlasega, kes püüdleb uue ajajärgu poole vähivis. Imelisi teaduselamusi!

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
Ben Goldacre, Rainer Kerge, Sander Kingsepp, Tiit Kändler, Sigrid Laev, Rauno Pärnits

Koostööpartner
New York Times Syndicate

Kaanefoto **NASA**

REKLAAM

reklaam@presshouse.ee
tel 661 6186

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.

Imeline Teadus ja Ta

Mida peaks teadma



Käesolev number on Tarkade Klubi jaoks iseseisva ajakirjana viimane. Alates oktoobrist liitume Imelise Teadusega – liitumise tulemusena tekkiva ajakirja nimeks saab Imeline Teadus/Tarkade Klubi ja seda hakkab välja andma Äripäev AS.

Mis saab Tarkade Klubi senistest tellimustest?

Kõik Tarkade Klubi senised tellijad saavad alates oktoobrist oma postkastidesse liitumise tulemusena tekkiva ajakirja

Imeline Teadus / Tarkade Klubi. Selleks pole vaja eraldi soovi avaldada – kõik toimub automaatselt.

Tarkade Klubi tellimishind oli sood-

sam kui Imelise Teaduse oma. Kas Tarkade Klubi tellijad peavad nüüd raha juurde maksma?

Ei pea. Kõik tellimused jätkuvad esialgu senistel tingimustel.

Mida peaksid tegema need, kes tellivad nii Tarkade Klubi kui ka Imelist Teadust?

Variante on mitu. Võite jätkata kahe eksemplari liitunud ajakirja tellimist ja suunata neist ühe näiteks mõne sõbra aadressile. Võite lisada juba ette makstud summa liitunud ajakirja tellimusele ning selle



Tarkade Klubi liituvad Tarkade Klubi tellija?



võrra ajakirja tellimisperioodi pikendada. Võite ka ühe tellimuse tühistada – sel juhul maksab Äripäev AS saamata jäänud ajakirjade eest raha tagasi. Eeltoodu ei kehti otsekorralduslepingute kohta.

Mida peaksid tegema need, kes tellivad mõlemat ajakirja otsekorraldusega?

Sel juhul soovime ühe otsekorralduslepingutest katkestada.

Kui palju hakkab Imeline Teadus / Tarkade Klubi maksma üksikmüügis?

Üksikmüügis hakkab liitumise tulemusel tekkiv ajakiri maksma 3,95 eurot.

Kuhu võin Tarkade Klubi tellimusega seotud küsimuste ja probleemide korral pöörduda?

Täiendavat infot saab e-posti aadressil register@imelineteadus.ee või telefonil 667 0099 (tööpäeviti 9–17).

Tarkade Klubi lubas tellijatele kingitusi. Mis neist nüüd saab?

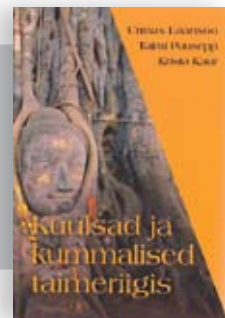
Antud lubadustest peame kinni. Koik tar-

kade Klubi tellijad võivad aasta lõpuni külastada tasuta AHHAA teaduskeskust. Näidake AHHAA kassas isikut tõendavat dokumenti, õelge, et olete Tarkade Klubi tellija, ja pääsetegi tasuta näitust külastama.

Raivo Heina astrofotode raamatu ja CD Tarkade Klubi ilmunud numbritega saadame Tarkade Klubi tellijatele hiljemalt detsembris.

Tarkade Klubi tänab kõiki tellijaid, ostjaid, reklaamiandjaid, kaasautoreid ja fänne.

K & V



K Kas on välja mõeldud mõodikut, mis mõõdab tervislikkust? Näiteks räägitakse, et E-ained on paha, aga kui paha? Või jooksmine on kasulik, aga kui kasulik? Kas ei ole mõõtühikut või skaalat, mis mõõdaks tervist/kahjulikkust?

PEREKOND LIINEV

V Tervis on kompleksne ja mitteleaarne nähtus, st sünnib mitme teguri koosmõju tulemusel ja kujutab enamat kui üksikute osade summa. Umbes nagu liivateradest kuhi. Neid leiab erineva kuju ja suurusega. Mõnele võib kivikese lisada või välja võtta ja ei juhtu midagi, teinekord on mõju aga dramaatiline. Seetõttu on raske kirjeldada ühtset tervislikkuse mõõdikut, kuna see on alati olulise individuaalsuse ja kontekstuaalsuse komponendiga.

Probleemi võib vaadata ka kasu ja kahju bilansi kaudu. Isegi kui tarbime midagi, mis on millegi jaoks kasulik (töövõimet, funktsiooni parandav), võib see samal ajal kusagile mujale mõjuda negatiivselt (näiteks ravimid, millel on kõrvalmõjud). Kurnatud inimesele söögi andmine aitaks taastada elu- ohtlikult napiks

jäänud energiavarusid. Paraku kulutavad söömine ja seedimine samuti energiat ja võivad röövida viimsegi eluspüsimiseks kriitilise energiavaru. Ajaloost leiab arvukalt näiteid, milles ilmne heategevus on kurnatule traagiliselt lõppenud. Teadvusetu haige vegetatiivse seisundi säilitamine hingamisaparaadi abil võib samuti paista tervistavana. Nii võiks tervislikkust mõõta elektrina. Paraku ei saa üks asi kõigile samamoodi «tervislikult» mõjuda. Pealegi sisaldab tervise mõiste mitut iseseisvat elementi: haiguste puudumine, iseseisvus, töövõime, tuju jne.

Püüdes keerulisele nähtusele rakendada kahe väärtusega tunnust, tervislik - mitte-tervislik, muudame elu ohtlikult lihtsaks. Õige pea hakkavad poliitikud jagama «tervislikke» otsuseid, tööstus müüb rasvavabu kompekte ja muid «tervistavaid» asju. Peamiseks tervisealaseks nõustajaks saab kaupluse müüja jne. Arvatavasti elaksime ilma «tervislikkuse mõõdikuta» tervislikumalt, sest oleksime tähelepanelikumad ega käsitleks tervist raha ja valimishääle abil ostetava nähtusena. Elu on surmav haigus ja tervis selle sümptom.

KRISTJAN PORT, TALLINNA ÜLIKOOLI TERVISE-TEADUSTE JA SPORDI INSTITUUDI DIREKTOR

KUU KÜSIMUS



K Kõik spordihuvilised teavad, kui kaugele lennutatakse kergejõustikus heite- ja viskevahendeid. Kui suure kõrguse nad aga lennu ajal saavutavad ja kui kaugel heiteringist (oda puhul joonest) on kõrguse maksimum?

TANEL KURISOO

V Tegemist on üllatavalt kompleksse probleemiga. Täpse arvutuse jaoks on vaja teada palju muutujaid: vahendi kaal, viske- või heitenurk, kiirendus sportlase



HELENI LOIK



Mis vaevab sinu südant?

Küsimus, mille eest toimetus sel kuul auhinna annab, tuleb Iljalt ja käib loomade kehatemperatuuri kohta. Tema oma on nüüd Urmas Laan-soo jt raamat «Kuulsad ja kummalised taimeriigis». Teie küsimustele levinud müütide, põnevate loodusnähtuste ja teaduse telgitaguste kohta jätkab järgmisel kuul vastamist ajakiri Imeline Teadus/Tarkade Klubi.



Kui kõrgele lendab oda?

POSTIMEES/SCANPIX

käest lahkumise hetkel, aerodünaamilised tegurid, nagu vahendi tasapinna ja lennunurga vaheline nn ründenurk, vahendi pöörlemiskiirus ümber oma telje, õhutakistus, risti-, vastu- ja taganttuulte mõju, õhu rõhk ja selle muutus jne.

Lisaks on tippspordis kasutatavad erinevad viske- ja heitevahendid valmistatud muutuva geomeetriaga erinevate olude ja sportlaste jaoks. Näiteks on kasutatud eraldi vastu- ja taganttuuleodasid jne. Paljude kirjeldatud muutujate ebapiisav teadmine muudab tõese arvutuse sisuliselt võimatuks. Arvutuste ebamäärasuse kinnituseks olgu

vaidlused näiteks optimaalse või õige oda-visketehnika üle. Kokkuleppele ei jõuta isegi parima äralennunurga suhtes. Praktilises tegevuses, nii treenimisel kui ka võistlemisel, puudub siiski arvutusliku täpsuse vajadus. Seda asendab visuaalne vaatlus, üha sagedamini kasutatakse videoanalüüsi.

Aga ometi väärrib küsimus vastamiskatset! Kasutades loodust kui võimast analoog-arvutit, saame mõistliku täpsusega vastuse videopildilt: umbes 75meetrise viskekaare ja nn normaalse lennutrajektoori suurimaks kõrguseks on 18–19 meetrit umbes 43–45 meetri kaugusel äravisepunktist.

Arvutuse jaoks on vaja teada, millal tõusukiirus saavutab nulli. Selleks on vaja kiirenduse ja asukoha diferentsiaalvõrrandid integreerida. Viimane pakub siiski meelelahutust vähestele pealtvaatajatele ning sobib rohkem ülikooli füüsikapraktikumis osalejatele.

Parafraseerides Einsteini, kes väitis, et mees, kes suudleb kihutavas autos kallimat, ei pööra suudlusele piisavalt tähelepanu, võiks ka sporti suhtuda rohkem emotsionaalselt kui analüütiliselt. Tegu on mänguga.

KRISTJAN PORT, TALLINNA ÜLIKOOLI TERVISE-TEADUSTE JA SPORDI INSTITUUDI DIREKTOR

K&V

K Kui Maa päev oli neli miljardit aastat tagasi kõigest viis tundi pikk, siis mis on põhjustanud selle piknemise?

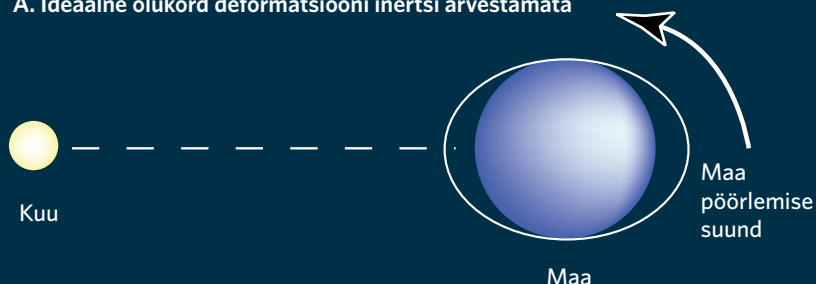
JOEL HIRS

V Maa enda massi jaotuse kõrval mõjutavad Maa pöörlemise kiirust ka teda ümbritsevad taevakehad. Olulisim on Kuu mõju. Kuna gravitatsioonijõud sõltuvad kaugusest, siis tõmbab Kuu endale lähemaid maakera osi tugevamini kui Maa keskpunkti ning endale kaugeimaid maakera osi nõrgemini kui Maa keskpunkti. Seetõttu tekitab Kuu gravitatsioon näiteks Maa ookeanide tõuse ja mõõnu. Peale veemasside jaotuse deformeerib Kuu gravitatsioon ka Maa tahke osa massijaotust, ehkki vähemal määral. Vastavaid gravitatsioonist tingitud deformeerivaid jõude nimetatakse loodelisteks jõududeks.

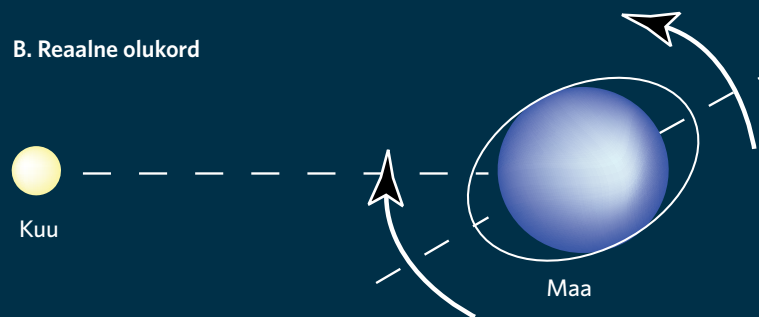
Meie küsimuse praeguses kontekstis ongi olulisem loodeliste jõudude mõju Maa tahkele osale. Maa kuju peaks nende jõudude tõttu olema Kuu suunas veidi välja venitatud (joonisel paneel A). Igasugune deformatsioon on aga teatud inertsiga, st hilineb veidi. Seetõttu ei ole väljavenitatus mitte täpselt Kuu-suunaline, vaid Kuu suunast veidi kõrvale (joonisel paneel B). Sarnaselt paiknevale piklikule kehale mõjub Kuu gravitatsioonijõud aga ka veel nii, et püüab pikliku keha taas orienteerida täpselt enda suunda (joonisel paneel B, Maa pöörlemise suunaga võrreldes vastupidise suunaga nool). Pöörleva Maa puhul tähendab see, et Kuu loodelised jõud aeglustavad pidevalt Maa pöörlemise kiirust – minevikus pöörles Maa kiiremini.

Maa pöörlemise kiiruse pidevat aeglustumist on ka registreeritud: 600 miljonit aastat vanade teatud korallide kasvamise kiirusi analüüsides on kindlaks tehtud, et sellel ajal oli aastast umbes 400 ööpäeva, mis tähendab, et ööpäeva pikkus oli vaid umbes 22 praegust tundi. Tänapäevane täpne aja mõõtmine võimaldab aeglustumist ka otseselt mõõta: aeglustumine on umbes 1,4 millisekundit sajandis. Lisaks, Maa pöörlemise aeglustumisega kaasneb Kuu kauguse aeglase suurenemine (Maa-Kuu süsteemi koguimpulssmoment on jääv), mida samuti



JOONIS
A. Ideaalne olukord deformatsiooni inertsi arvestamata


Halli täidetud värviga on ideaalne sfääriline Maa. Kuu loodeliste jõudude tõttu on aga maa välja venitatud. Maa deformatsioon on teatud inertsiiga. Inertsit arvestamata oleks Maa välja venitatud Kuu suunas (paneel A).

B. Reaalne olukord


Inertsit tõttu pole maa välja venitatud täpselt Kuu suunas (paneel B). Kuna Kuu püüab piklikku keha pöörata enda suunda, siis takistab (aeglustab) ta seetõttu Maa pöörlemist.

* Selguse huvides on kõik mõõddud joonisel tugevalt moonutatud: maapinna deformatsioon on vaid umbes 30 cm ning orientatsiooni erinevuse nurk Maa-Kuu suunast umbes 5 kraadi.

pidevalt mõõdetakse ja mille praegune väärtus on umbes 3,7 cm aastas.

Kaugemaid andmeid minevikust tuleb saada modelleerimise teel. Mudelist tulevalt on üsna tõenäoline, et miljard aastat tagasi oli ööpäeva pikkus 20 tundi. Veidi ebakindlam on väide, et kaks miljardit aastat tagasi oli ööpäeva pikkus 17 tundi. Vastavad mudelid sõltuvad mitmetest parameetritest, millede hinnangud on ebakindlad ning mida kaugemale minevikku vaadata, seda ebakindlamaks lähevad ka tulemused. Näiteks tuleb arvestada Maa üldise lapikuse pikaajalist muutust, siseehituse väljakujunemist koos magnetvälja muutlikkusega, atmosfääri mõju ja palju muud. Üsna suure ebakindluse mudelite pikaajalistesse ennustustesse toob asjaolu, et pole täit kindlust, milline oli ookeanide ja kontinentide paiknemine enam kui kaks miljardit aastat tagasi.

Täiendava asjaoluna tuleb arvestada, et Maa ajaloo esimese miljardi aasta vältel oli Maa «pommitamine» Päikesesüsteemi väikekehadega väga intensiivne. Osad põrked olid üsna tugevad ja võisid mõjutada Maa pöörlemist (impulssmomenti). Seda on mudelites aga praktiliselt võimatu korrektselt arvesse võtta. Seetõttu on raske kinnitada, et näiteks neli miljardit aastat tagasi oli ööpäeva pikkuseks viis tundi. Selline on tõesti ühe mudeli pikaajaline tulemus ja seda tuleb võtta vaid nii. Teiste mudelite järgi on saadud tulemusteks ka näiteks 10 tundi ning see on samavõrra ebakindel. Ütleks, et kaugeim enam-vähem usaldatav ööpäeva pikkuse arvutuste piir on eelpool viidatud 17 tundi kaks miljardit aastat tagasi, veaga umbes üks tund.

PEETER TENJES, TARTU ÜLIKOOLI FÜÜSIKA INSTITUUDI DOTSENT

K & V



K Põhjalikult on uuritud kehatemperatuuri kõikumisi või püsisoojaste loomade efektiivsust, kuid minu «miks» puudutab kehatemperatuuri numbrilist väärtust. Miks just 35–40 °C on kõige levinum temperatuurivahemik imetajate ja lindude seas? Millised keemilised või füüsilised protsessid on olemuslikult soosinud neid isendeid, kelle kehatemperatuur on just selline.

ILJA

V Esmalt üks terminoloogiline parandus. Sooja- ja külmavereliste loomade mõiste on äärmiselt vananenud ja ei ole teaduslikult

korrekne. Õige oleks kasutada termineid endotermne (loom, kes saab enamuse kehasoojuse säilitamiseks kuluvast energiast enda metaboolsete vahenditega) ja ektotermne (loom, kes saab enamuse kehasoojuseks kuluvast energiast keskkonnast).

Ühest vastust esitatud küsimusele on tegelikult raske anda. Endotermidel võib selline kehatemperatuurivahemik olla tingitud sellest, et see ületab tüüpilisel juhul nende loomade keskkonna temperatuuri, võimaldades seega passiivsete meetodite kasutamist keha jahutamiseks. Sageli jäetakse kahe silma vahele fakt, et nii nagu keha soojana hoidmine, on ka keha jahutamine,

kui see toimub aktiivselt (nt hingeldades või higistades), energiat kulutav tegevus. Seega, passiivne jahtumine soojuskiirguse teel on evolutsioonis soositud, kuna selle tulemusena kulutab loom vähem energiat, elektrolüüte ning vett.

Kindlas vahemikus kehatemperatuuri omamine võimaldab samuti omada vähe- mat komplekti sama funktsiooniga, kuid erinevate temperatuurivahemike juures maksimaalse efektiivsusega töötavaid ensüüme. Ektotermidel peab efektiivse metabolismi jaoks olema sama ensüümi erinevaid isosüüme (sama funktsiooni täitvaid, kuid erineva aminohappelise koostisega ensüüme, millel on erinevad kineetilised



PANTHERMEDIA/SCANPIX



tulumusena ka pöörlemise kiiruse (ööpäeva pikkuse) väikest muutust. Kõik suuremad maavärinad on muutnud mõne mikrosekundi võrra Maa pöörlemise kiirust. Näiteks, Sumatra maavärin (2004) lühendas ööpäeva 6,8 mikrosekundi võrra, Tšiili maavärin (2010) 1,26 mikrosekundi võrra. Jaapani maavärina mõju ei ole veel päris selge, see on tõenäoliselt umbes 1,8 mikrosekundit ööpäeva kohta.

PEETER TENJES, TARTU ÜLIKOOLI FÜSIKA INSTITUUDI DOTSENT



K Miks ööpäev lühenes pärast Jaapani maavärinat umbes 1,26 mikrosekundi võrra, teisisõnu, kuidas on see võimalik, et maavärin, olgugi et võimas, pani maakera kiiremini pöörlema?

SIGRID PAAVLE



V Ööpäeva pikkuse määrab Maa pöörlemise periood. Kui Maa oleks täiesti muutumatu ja Maad mingi muu taevakeha ei mõjutaks, siis oleks Maa pöörlemise periood füüsikast tuntud impulssmomendi jäävuse seaduse tõttu muutumatu. Ent näiteks kui Maa massi jaotus muutuks (ole-tame näiteks, et Maa tõmbuks veidi kokku, st kogu mass nihkuks veidi sissepoole), siis Maa pöörlemise kiirus samuti veidi muutuks (konkreetselt näite puhul suureneks). Iluuisutajad oskavad impulssmomendi jäävuse seadust suurepäraselt kasutada, kui tõmbavad õhus pöördeid tehes oma käed kehale lähemale ja suurendavad keerlemise kiirust. Ajaliselt üsna lühikese hüppe jooksul jõuavad nad niimoodi teha kolm või isegi neli pöoret. Samuti ka paigal keerledes.

Maakera puhul muutub maakera massi jaotus üsna mitmete protsesside tulemusel. Tänapäevase täpse ajamõõtmisega õnnestub jälgida isegi selliseid väikeseid Maa pöörlemise kiiruste muutusi, mis on tingitud sesoonsetest lehtmetsade lehtede lange-misest – lehtede kogumass on üsnagi suur ja see mass liigub sügisel üsna mitu meetrit Maa tsentrile lähemale. Maakera massi jaotus veidi muutub ja see tähendab ka Maa pöörlemise kiiruse muutust.

Maavärinad on tingitud maakoore suurte plaatide – laamade – pideva ja aeglase liikumise taustal toimuvatest järskudest muudatustest. Näiteks, kui üks laam järsku nihkub teise alla. Sellised sündmused tähendavad ka Maa massi jaotuse väikest muutust ja



K Inimesed teavad, et maakera pöörleb, kuid kehitavad õlgu, kui küsida, kuidas see mehhanism toimib. Kus asub see «igiliikur»? Kus on toetuspunkt? Millist energiaallikat (kütust) too liikur kasutada? Miks ei teki jäätmeid? Miks me ei kuule müra? Kes või mis reguleerib pöörete kiirust?

VAABO KIMM



V Kulgliikumine ja pöörlemine on universumi objektide põhiolemused. Absoluutselt ühtlane aine jaotus on äärmiselt vähetõenäoline. Seetõttu tekivad aines paratamatult tihenduse ja hõrenduse kohad. Need tihendused võivad teatud tingimustel kasvada üsna suurteks, ent see on omaette teema (struktuuri kujunemine universumis). Omavahelise gravitatsioonilise tõmbe tõttu hakkavad nad aga kindlasti kuidagi liikuma. Seetõttu on aine pidevas liikumises. Kui aine tihendused üksteisest mööduvad, võivad nad anda teineteisele impulssmomendi (pöörlemise). Seetõttu võib suur ja küllalt kõrge gaasipilv väga aeglaselt pöörelda. Kui selline pilv tõmbub kokku, moodustades hiljem prototähe ja edasi tähe, siis pilve mõõtmed vähenevad kümneid või sadu tuhandeid kordi. Isegi algse gaasipilve väga väikese pöörlemiskiiruse puhul omandab prototäht ja selle ümber moodustuv gaasipilv (millest kujunevad välja planeetid) üsna suure pöörlemiskiiruse – nii nagu meie Päikesesüsteemi planeetid ümber Päikese. Sama kehtib ka planeetide moodustumise kohta, ehkki planeete moodustavate kehade omavaheliste sagedaste põrgete tõttu on siin protsessid keerulisemad.

Pöörleva päikesesüsteemi ja pöörlevate planeetide moodustumine tekitab kindlasti ka jäätmeid: kogu Päikesesüsteem on üsna «prügine» koht, võrreldes keskmiste tähtede vaheliste piirkondadega. Suured jäätmete piirkonnad on asteroidide vöö, Kuiperi vöö ja Oort-Öpiku pilv.

PEETER TENJES, TARTU ÜLIKOOLI FÜSIKA INSTITUUDI DOTSENT

parameetrid).

Ei ole ka võimatu, et antud temperatuurivahemikus on rakumembraani viskoossus (voolavus) sobilik rakumembraanis olevate ionikanalite tööks. Kui rakumembraani voolavus on liiga suur, siis piltlikult öeldes ei püsi ionikanalit moodustavad valgud enam kohakuti ja kanali töö on häiritud. Sama juhtub ka liiga jäiga rakumembraani puhul.

Tõenäoline on siiski, et endotermide kehatemperatuuri vahemik 30–40 °C on kombinatsioon eeltoodud võimalustest ning ühte ja ainuuse põhjust ei olegi võimalik välja tuua.

ALO VANATOJA, ESTI MAAÜLIKOOLI ZOOLOOGIA OSAKONNA TEADUR



RADAR

Ekspereiment tõestas šimpa

TEKST: CARL ZIMMER

Mis puutub inimeste evolutsiooni, on palju sõltunud võõraste lahkusest. Meie liik on eriliselt koostööaldis. Me aitame pidevalt teisi inimesi – ühtmoodi nii sugulasi kui võõraid – ka siis, kui me sellest vahetut kasu ei saa. Inimeste vastastikune mure üksteise suhtes moodustab ühe osa vundamendist keerukatele ühiskondadele, naabruskonnast rahvuseni.

Teadlased on pikalt arutlenud, kui ammu selline nõndanimetatud prosotsiaalne käitumine välja arenes. Ajakirjas Proceedings of the National Academy of Sciences hiljuti avaldatud artiklis uuris Emory ülikooli teadlaste rühm seda küsimust šimpansite, meie lähimate elavate sugulaste peal. Vastupidiselt mõnedele varasematele laboris saadud tulemustele jõudsid Emory teadlased järeldusele, et šimpansid on tõepoolest valmis teineteisele teeneid tegema. Meie prosotsiaalne käitumine võib seega pärineda vähemalt mitme miljoni aasta tagant.

Liiga keerulised katsed

«Tulemused viitavad sellele, et šimpansid võivad teisi ennetavalt aidata lihtsalt arusaamisest, et teine vajab abi,» ütles Brian Hare, Duke'i ülikooli antropoloog.

Emory teadlased otsustasid uuringu ette võtta, kuna teaduskirjanduses valitsesid vastuolud. Mõned laborieksperimendid ei suutnud näidata šimpansite valmisolekut teisi abistada, kuid primatoloogid, kes šimpansid looduses jälgisid, nägid mitut näidet abistamise moodsusest.

«Nad jagavad toitu, aitavad üksteist kakkustes – valitses tohutu ebakõla looduses ja laboris toimuva vahel,» rääkis





nsite isetut meelt



uuringu peamine autor Victoria Horner.

Horner ja tema kolleegid kahtlustasid, et varasemate laborikatsete ülesehitus oli šimpansite jaoks olnud liiga keerukas. «Meile paistis, et šimpansid ei saanud aru, mis toimub,» ütles Horner.

Nad tulid välja eksperimendiga, mida pidasid palju lihtsamaks. Ühe varasema uuringu jaoks olid nad šimpansid õpetanud toidu saamiseks neile

«Šimpansid aitavad üksteist, kuid nad ei anna oma toitu ära teistele,» rääkis Tomasello.

andma värvilisi märke. Käesoleva uurimuse jaoks kasutasid nad märke, et anda seitsmele emasele šimpansile võimalus aidata liigikaaslast.

Iga katse puhul istus kõrvti puuris šimpansite paar nii, et nad nägid teineteist. Nad said 30 märki, pooled üht, pooled teist värvi. Kui šimpans andis teadlasele üht värvi märki, sai tema toidupaki, kaaslane mitte. Kui ta andis teist värvi märki, said mõlemad midagi süüa.

Kui üks šimpans ei hooliks teise heaolust, valiksid nad mõlemat värvi võrdse sagedusega, ennustasid teadlased. Kuid nii ei läinud. Kõik šimpansid valisid suurema töönaosusega helde värvi, kuni kahel kolmandikul juhtudest. Nad ei näidanud mingit eelistust sugulase ja mittesugulase võrdluses. Teadlased korraldasid ka kontrollsessioone, mil šimpansid said toitu ainult ise, hoolimata värvi värvist. Neis katsetes ei näidanud nad värvi valikus eelistust.

«See klapib nüüd looduses

toimuva kohta saadud tõenditega,» märkis Horner. Ta oletab, et inimeste abivalmidus arenes sellisest kallutatusest, mida tema ja ta kolleegid šimpansite puhul nägid, siis kui abistamise töönaosus meie esivanemate seas suurenes. «See pole meile unikaalne omadus, kuid kordade arv, mil meie seda teeme, on tohutult erinev,» ütles ta.

Mitmed eksperdid andsid Horneri ja ta kolleegide tööle kõrge hinnangu. «Nad on esimest korda suutnud korrata seda, mida väliteadlased juba teadsid olevat šimpansite loomupärane omadus,» sõnas Christophe Boesch, Saksamaal asuva Max Plancki Evolutsioonilise Antropoloogia instituudi primatoloog.

Kuid samas instituudis töötav Michael Tomasello leidis, et uurimus on nigelalt üles ehitatud. «Tulemused ei ole tõlgendatavad,» märkis ta. Tema sõnul viisid Emory teadlased kontrollsessioonid läbi pärast katsest sessioone. «Võib-olla olid šimpansid lihtsalt kahe toidupaki variandi valimisest väsinud selleks ajaks, kui kontrollid läbi viidi,» pakkus ta.

Mitte nii lahked

Tomasello on koos kolleegidega avaldanud nende endi poolt läbi viidud eksperimente prosotsiaalsest käitumisest šimpansitel, viimati juulikuus ajakirjas Nature. Oma tulemuste põhjal teeb Tomasello mõnevõrra teistsuguseid järeldusi kui Horner.

«Šimpansid aitavad üksteist, kuid nad ei anna oma toitu ära teistele,» rääkis Tomasello. «Seega on nad prosotsiaalsed, kui see ei maksa midagi. Kuid kui maksab, siis mitte nii väga.»

© 2011 New York Times News Service

MEDITSIIIN

Röntgenikiirgus ergastab immuunsust

Itaalia kardioloogide peal läbi viidud uuring näitas, et pidevad väikesed röntgenikiirguse doosid on nende immuunsüsteemi ergastanud.

Südamearstid saavad operatsioone läbi viies pidevalt väikesi kiirgusdoose, kuna röntgenit kasutatakse sondi paremaks nägemiseks. Itaalia teadlased võtsid kümnelt kardioloogilt vereproove ning uurisid, kuidas neile mõjub pidev kokkupuude kiirgusega.

Nad leidsid, et samal ajal kui veres oli suurenenud kahjulike ainete, näiteks vesinikperoksiidi hulk, oli samavõrra rohkem ka antioksidante ja ensüüme, mis mängivad olulist rolli keha immuunsüsteemis. Teadlased oletavad, et vastuseks kiiritusele viib organism oma kaitsemehhanismid kõrgendatud valveolekusse, et võimalike kahjudega paremini toime tulla.

TERVIS



Kaksikud teevad järgmised lapsed kopsakamaks

Sheffieldi ülikooli teadlased vaatasid läbi 30 aasta jooksul Gambias sündinud laste sünnikaalu. Selgus, et kui nende ema oli varem sünnitanud kaksikud, oli üksiku lapse sünnikaal keskmiselt 226 grammi suurem kui kaksikuteta ema lastel. Ka need lapsed, kes sündisid enne kui nende ema kaksikud ilmale tõi, osutusid keskmisest kopsakamateks.

Kaksikute kandmine arvatakse parandavat emaka varustust vere ja toitainetega. Seega tasakaalustab naine kaksikute saamisega seotud raskused selle läbi, et järgnevad lapsed on suuremad ja tervemad, suurendades nende ellujäämisvõimalusi

LAHKE: Šimpans eelistab varianti, mille puhul saab toitu nii tema ise kui ka liigikaaslane. PANTHER-MEDIA/SCANPIX



ÜTLESID

«Me võime looduselt õppida uut ma-
jandamist või uusi majandussuhteid,
mis ei põhine optimeerimisel, eraldu-
misel või sõjal, vaid andmisel ja seos-
ses olemisel.»

Biosemiootik **ANDREAS WEBER**, kelle raamat «Kõik me
tunname» ilmus äsja eesti keeles. (Eesti Päevaleht,
13. august)

«Küll need elektronid on mõnusad.
See on üks väike samm
inimese jaoks, aga suur
edasimineku kõikidele
plekkmeestele.»

KOSMOSEROBOT R2 saatis
rahvusvahelisest kosmo-
sejaamast esimese
säutsu. (E24,
25. august)



«30 aastat tagasi oli naistel sama-
suguse patoloogiaga tõenäosus laps
sünnitada sama suur kui šanss kos-
mosesse lennata või miljonäriks saa-
da. Praegu on Eestis palju miljonäre,
tsiviilisikud lendavad kosmosesse ja
inimesi saab viljatuse korral ravida.»

Viljatusraviarst **ANDREI SÓRITSA**, kelle abil sai lapse
mehe kromosoomidega naine. (Postimees, 24. august)

«Sinna, kuhu on koondunud suured
inimhulgad, koonduvad ka
ohustatud liigid. Säi-
lunud on nad pigem
seal, kus arengutase
on madalam, inim-
konna ääremadel.»



Geograaf **HARDO AAS-
MÄE** näeb otsest
seost inimeste
tegevuse ja liikide
kadumise vahel.
(Õhtuleht,
13. august)

Magnet teeb vale

Kindla ajupiirkonna mõju-
tamine magnetimpulssi-
dega paneb inimesi kas roh-
kem tõtt rääkima või kergemi-
ni valetama – sõltuvalt, kumba
ajupoolkera mõjutada, selgus
Tartu Ülikoolis tehtud uurin-
gust. Efekt on küll väike, kuid
annab huvitavat teavet valeta-
mise olemuse kohta.

Eksperimendis «väsitased»
teadlased magnetimpulssi-
dega üht kindlat ajukoore osa,
mida seostatakse muu hulgas
planeerimise, otsustamise,
abstraktse mõtlemise, mälu ja
tähelepanuga. Samal ajal pidid
katsealused vaatama ekraani,
millele ilmusid juhuslikus jär-
jestuses kas sinised või puna-
sed sõõrid, ning ütleva, mis
värvi nad näevad.

Seejuures anti neile vaba
voli valetada, soovi korral või-
sid nad sinist sõõri nähes öel-
da, et see on punane, ja vastu-
pidi. Eesmärk oligi uurida nn
spontaanset valetamist.

«Enamus viimaste aastate
valetamisalaseid neurobiolo-
giauuringuid on seadnud olu-
korra, kus inimesel on tarvis
ebasiiras olla seoses reaalse
isikliku teabega või ta peab
midagi varjama instseneeritud
«kriminaalses» kontekstis,»
selgitas uurimuse üks autor,
Tartu Ülikooli kognitiiv- ja
õiguspsühholoogia professor
Talis Bachmann. «Aga sama ei
ole vaadatud, kui olukord on
süütu, midagi «kriminaalset»
mängus pole.»

Doktorant Inga Kartoni läbi



viidud eksperiment uuris, kui-
das mõjutab valetamist ja tõe-
rääkimist kindla ajukoore osa,
dorsolateraalset prefrontaal-
korteksi täpselt sihitud mag-
netimpulssiga «väsitamine». Selgus, et inimesed valetasid
rohkem, kui väsitati seda piir-
konda vasakul ajupoolkeral,
ning eelistasid öelda väitese vär-
vi, kui magnetiga väsitati sama
piirkonda paremal.

Imevahendit, kuidas ini-
mesi ainult tõtt rääkima või
valetama panna, siiski ei avas-
tatud. «Efekt on huvitav ja
statistiliselt usaldusväärne,
aga mitte väga tugev,» märkis
Bachmann. Küll annab tule-

Kahjur paaritub enda sees klooningis isaga

Tsitruselisi kahjustava austraalia
kilptäi emasputukad on leidnud
viisi, kuidas üldse loobuda isaste
teenetest. Nende munad viljas-
tab isane kude, millega koos nad
on üles kasvanud.

Oxfordi ülikooli teadlased
leidsid, et mõnede emaste
puhul lähevad munarakkude
viljastamisest jäävad seemne-
rakud nendesamade viljastatud
munade sisse. See parasiitkude

on geneetiliselt identne üles-
kasvava putuka isaga ning kui
tütar on jõudnud viljakasse
ikka, viljastab see kude tema
munarakud.

Kuigi kilptäid paljunevad en-
diselt ka «vanamoeliselt» paar-
ritudes, on uus paljunemisviis
teadlaste sõnul populatsioonis
levinud nagu epideemia. Lõpuks
viib see ilmselt selleni, et isaseid
kilptäid pole enam üldse vaja.



hõlpsamaks või raskemaks



muse põhjal teha oletusi, millised ajuprotsessid valetamisele mõjutavad.

On vähetõenäoline, et ajus on olemas spetsiaalne valetamise moodul, selgitas Bachmann. «Pigem on valetamise inimpsüühikas kasutusel mitmed eri moodulid: tähelepanu, otsuse vastuvõtmine, harjumused, harjumuste mahasurumine, strateegilised ja kõiksugu muud süsteemid,» sõnas ta.

Üks loogiline tõlgendus eksperimendiga saadud tulemusele ongi see, et parema ajupoolkera väsitamine vähendas inimese suutlikkust teha midagi muud peale har-

jumuspäraste reageeringute. «Spontaanselt tehti rohkem automaatseid asju. Tõenäikimine on enamikule inimestele ikkagi ju harjumuspärane ja valetamine mitteharjumuspärane,» selgitas Bachmann.

Samas võttes on võimalik ka seletada, miks vasakut ajupoolkera väsitades valetamine sages. «Kui me vasakut väsitame, siis parem jõustub suhteliselt rohkem ja saame vastupidise efekti sellele, mida me paremat poolkera väsitades saime,» rääkis Bachmann. «Automaatsed tendentsid ei ole nii tugevad ja inimene saab väljamõeldud asja esitada.»

Bachmann rõhutab siiski, et eksperimendi tõlgendamiseks on palju võimalusi ning efekti tagamaade selgitamiseks saab läbi viia veel mitmeid eksperimente. «Kui valetamine riskikonteksti viia, võib-olla siis tulemused muutuvad,» arutles Bachmann. «Ilmselt on mõttekas pärast seda katset ka vastupidist mõju avaldada, pidurda asemel erutavat, ja ennustada vastupidiseid tulemusi. Mis ei ole ka garanteeritud, sest nähtused ja protsessid ei pruugi olla sümmeetrilised.»

Talis Bachmanni ja Inga Kartoni artikkel ilmus ajakirjas Behavioural Brain Research.

Tapjarakud sundisid vähi taganema

Lisatud geen tegi teoks teadlaste kauaaegsed püüdlused – pööras keha immuunsüsteemi otsustavalt vähktõve vastu.

T-rakud on inimese immuunsüsteemi esmane kaitseliin, mille ülesanne on tunda ära kehale võõrad rakud, näiteks sissetunginud ja haigust tekitavad bakterid, ning käivitada sündmuste ahel nende hävitamiseks. Teadlased on kaua püüdnud leida võimalust, kuidas pöörata T-rakke vähi vastu, et kasutada

rängast haigusest jagusaamisele keha enda võimekust.

Pennsylvania ülikooli immunoloog Bruce Levine'i eestvedamisel töötasid teadlased välja geeni, mis suudab T-rakud panna ära tundma kindlat tüüpi leukeemiat põhjustavaid vähirakke. «T-rakud, mis tavaliselt tunnevad ära teist tüüpi rakke, on nüüd pööratud vähispetsiifilisteks,» selgitas Levine.

Esimestes katsetustes osalesid kolm patsienti, kellel oli

kaugele arenenud verevähk. Nad eraldasid patsientide verest nende T-rakke, lisasid neisse uue geeni ja viisid rakud organismi tagasi.

Kõigi haigusnähud hakkasid taanduma ja kasvavad kaudselt üllatavalt kiiresti, mistõttu hakkasid teadlased muudetud T-rakke nimetama «sarimõrtsukateks».

Teadlased usuvad, et neil õnnestub raviviisi edasi arendada ka vähktõve teistele tüüpidele.

VANASTI

8. SEPTEMBER 1931

Põlevkivitööstus teeb edusamme

Möödunud nädala lõpul sõitis riigivanem K. Päts ühes majandusminister M. Pung'aga Kohtla põlevkivitööstuse rajooni, et tutvuda sealsete hiljuti valminud ja valmimisel olevate bensiini ja õlivabrikutega. Oma muljetest põlevkivitööstusega tutvumisel jutustas majandusminister ajakirjanikkudele järgmist:

«Põlevkivitööstuse piirkond pakub suurt huvi. Lühikese ajaga on see tööstus meie rahvamajanduses laialdase tähtsuse omandanud. Temasse on mahutatud suured kapitalid ja kuigi viimased meie kodanikkude omad ei ole, siiski on need rakendatud tööle meie rahvamajanduse huvides. Tööstuses jätkub tööd tuhandetele inimestele. Kultuurelu nähtused tema piirkonnas torkavad igalpool silma. Seal, kus enne leidusid peamiselt sood ja rabad, on teed läbi aetud, maa kuivaks lastud, hooned ehitatud, kauplused asutatud ja elu keeb igal pool. Tundub, nagu ei oleks selles piirkonnas majandusliku kriisi mõjutusi olemaski.»

17. SEPTEMBER 1931

Merepõhjas filmitud linn

Juba ammugi liikus kuuldusi Bersoni majaka läheduses merepõhjas olevast linnast. Nüüd on selle omaaegse Vana-Greeka Chersonesi nimelise linna avastamisega Nõukogude sellekohane ekspeditsioon algust teinud ja avaldab oma töö senistest tulemustest järgmist.

Pärast kolmeaastast eeltööd leiti läinud suvel täheldatud kohal merepõhjas, mõni meeter kaldast eemal, kuueistkümmne meetri sügavuses, ühe igivana torni varemed.

Käesoleval aastal saatis Vene Teaduste Akadeemia nimetatud kohta suure ekspeditsiooni. Linnal mere põhjas on hobuseraua kuju. Maapind linna all ei olnud suur, – 700 kuni 800 meetrit pikk, 300–400 meetrit lai. Müür on veel tänini hästi säilinud.

ALLIKAS: POSTIMEES



RADAR

NUMBRID

8,7 miljonit

liiki elab maakeral, ütleb evolutsioonipuu harusid analüüsinud värske hinnang. Neist on tänaseks kirjeldatud vaid 1,2 miljonit ning paljud võivad enne välja surra, kui inimene neid uurida jõuab.

17 kilomeetrit

on viimase aastakümne jooksul liikide eluala keskmiselt liikunud ekvaatorist kaugemale. Või 11 meetrit kõrgemale. Mõlemal juhul pagevad liigid soojeneva kliima eest jahedamasse.

22 minutit

lühendab eluiga iga telerivastamisele kulutatud tund, väidavad Austraalia teadlased. Teine uurimus leidis samal ajal, et 15minutilise trenni päevas võib eluiga pikendada kolme aasta võrra.

25 kraadi

on madalaim temperatuur, mis valitseb värskest avastatud tähtede pinnal. Nõndanimetatud Y-käabustähed leiti infrapunaobservaatoriumi WISE abil ja need asuvad Päikesest 40 valgusaasta kaugusel.



407 miljonit aastat

vana on puidufossiil, mille teadlased leidsid Prantsusmaalt. Vanim tõend puude tekkimisest viitab sellele, et taimed arenesid puudeks, kuna nii sai tõhusamalt pinnasest vett kätte.



WISCONSINI ÜLIKOO

Kõndimine annab voolu

Inimese kõndimisel kaduma mineva energia muundamisest vooluks on insenerid juba ammu unistanud, esimese praktilise lahendusega tulid nüüd välja noored ameeriklased Wisconsini ülikoolist.

Suurem osa senisest uurimistööst on keskendunud nõndanimetatud piesoelektrilistele materjalidele, mis annavad voolu, kui neid kokku suruda. Ent nende võimsus jääb millivattide piirsesse, millest pole kasu näiteks tühjaks läinud mobiili täislaadimiseks. Tom Krupenikini ja Ashley Taylori elektrostaatiliselt kondensaatoril põhinev lähenemine võib anda aga kuni kümme vatti. «Toodetak energiahulk

on väga suur, võrreldes teiste energia kogumise meetoditega,» märkis Krupenik.

Seda tüüpi kondensaatori puhul eraldab vaid väike vahe kaht õhukest lamedat elektroodi. Kui voolu all olevaid elektroode mehaaniliselt jõuga teineteise suhtes nihutada, väheneb nende elektrimahutuvus ning tekivad lisapinget saab kasutada voolu kogumiseks. Seni pole suudetud kaht elektroodi teineteisele piisavalt lähedale saada, et tulemus oleks rahuldav. Krupenik ja Taylor lahendasid probleemi nii, et asendasid ühe elektroodi elektrit juhtivast materjalist vedeliku tilkadega.

Tänu isolatsioonikihtide-

le saavutati olukord, kus kaks elektroodi olid vaid 10–50 nanomeetri kaugusel. Kui metallist elektroodi suruda vastu tilku, saavutas seade suure mahutavuse ja pinget, teatasid insenerid ajakirjas Nature Communications.

Hetkel on meestel valminud laboris töötav prototüüp. Nad on võtnud patendi ning asutanud firma, mille abil loodavad tehnoloogia turule tuua.

Tavalise kinga talla sees olevana oleks seadme võimsus umbes kaks vatti ning mobiilile täislaadimiseks tuleks ringi jalutada umbes kaks tundi. Inseneride kinnitusele on nad asunud valmistama kingatallasuurust prototüüpi.

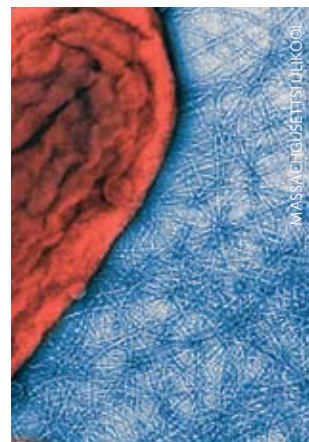
Bakteri karvakesed juhivad hästi elektrit

Tuleviku transistorides võib räni asemel kohata hoopis mikroobe. Omaladse bakteri karvakesed toimivad suurepärase nanomöödus juhtmetena, avastasid Massachusettsi ülikooli teadlased. Hapnikuvaestes keskkondades elava *Geobacter sulfurreducens*'i karvakesed on 10–20 korda pikemad kui tema keha ning juhivad suurepäraselt elektrit. Kui teadlased

panid bakteri veel pikemaid karvakesi kasvatama, paranes elektrijuhtivus veelgi.

Bakterid vajavad karvakesi seedimisprotsesside tulemusel tekkivatest elektronidest vabanemiseks, paljud teised organismid teevad sama hingates.

Bakteri karvakeste abil on võimalik valmistada säästlikumat ja vee all töötavat elektroonikat, loodavad teadlased.



MASSACHUSETSI ÜLIKOO



Kaido Einama | tehnoloogia

Kaido Einama on Arvutimaailma peatoimetaja.



Arvutid hakkavad eestikeelset kõnet mõistma

«Teine arutelu tuleva kuuajaline eks peaaegu pereema Annelinna mida haige rekordid ja ja ja veel kirja vähem pileteid no vahendab.»

Nii näeb välja transkriptsioon diktofonisalvestisest, mis sai tehtud kevadel, kui käisin giidiga ringi IT Kollidžis õppimisvõimalustega tutvumas. Ei saa aru? Jah, tõepoolest, arvutite arusaamine inimkeelest (eriti kehvapoolse salvestise korral) on veel lapskingades, kuid see valdkond areneb praegu võimsalt. Sellest kirjutas ka eelmine Tarkade Klubi. Vähem on juttu olnud sellest, et inimeste abiga õpivad arvutid praegu usinalt eesti keelt, seda üht maailma keerulisemat. Esimesed edusammud ongi juba tehtud.

Kui ülalolev tekst oli salvestatud käigu pealt ja kajavas ruumis, kus giidi kõrval sumises paarkümmend inimest, siis polnud jutu tekstiks pöörami-

sest eriti kasu. Kui aga lasta arvuti näiteks korraliku, stuudios tehtud saate salvestise kallale, võib tulemust juba üsna korralikuks lugeda või vähemalt saab teemast aimu. Näiteks Kuku raadios arvuti transkribeerituna järgmiselt: «Kell üksteist null kaheksa digitund on alanud ja täna on kaheksas august null kaheksa null kaheksa paljudel inimestel anda ja teine pulma aastapäev juhul arsti poole.»

Kõigile kättesaadav

Kõne-tekstiks mootorit, mis tasapisi eestikeelset kõnet tekstiks pöörama õpib, arendatakse TTÜ Küberneetika Instituudi foneetika- ja kõnetehnoloogia laboris. Igapä-

saab seda ka katsetada ja mootorile õppimismaterjali anda, sisestades veebi kaudu oma helifailid aadressil <http://bark.phon.ioc.ee/webtrans>.

See pole aga sugugi kõik, sest nüüd on olemas ka mobiilrakendus. Android Marketis Eesti rakendusi otsides hakkas silma Diktofon, mis sedasama sünteesimootorit kasutades mobiiliga salvestatud kõne sujuvalt tekstiks transkribeerib. Selle järele peaksid tormi jooksma kõik ajakirjanikud, sekretärid, ärimehed, õpetajad ja paljud teised – kui see tehnoloogia ükskord piisavalt täpseks muutub. Rakendus ise on lihtsa elementaarse kasutajaliidesega ja aitab helifailides korda luua: märgistada neid teemadega, otsida helifaili sees sõnu (transkribeeritud tekstide abil muidugi) ja tuvastada, kui mitu inimest räägib. Otsingusõna järgi saab hakata salvestist maha mängima just sellest kohast, kus see sõna «lindil» öeldi.

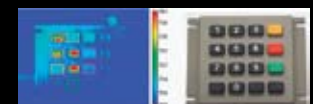
KAUGNÄGEMISE KINNAS



Sonar juhendab pimedat

Tarkade Klubi eelmises numbris rääkisime Arduinost ehk vabavaralisest robotiehitamise «ajust». Seesama Arduino on nüüd rakendatud pimedate teenistusse – Grathio labs on ehitanud kinda, mis varustatud mitmes suunas sihitud sonaritega. Need möödavad takistuste kaugust ja «koputavad» kindakandja randmele, andes teada, kui kaugel ja mis suunas takistus on. Pärast vähest harjutamist saavad kindakandjad üsna kiirelt «nägijateks» ja oskavad paremini asjadeni navigeerida.

SÕRMED REEDAVALD



Uus häkkimismeetod: termokaamera

Selle, et pangaautomaatidele paigaldatatakse kaamerad PIN-koodide lugemiseks, oleme juba kuulnud. Kuid USENIXi turvasümposiumil paljastasid teadlased Keaton Mowery, Sarah Meiklejohn ja Stefan Savage oma uurimistööd veel ühe, veelgi laialdasema nuhkimisvõimaluse – termokaamera. Nimelt jätab inimene oma soojade sõrmedega numbrilaviatuuri näppides sinna «soojusjäljed» ja piisab vaid klaviatuuri soojuskaameraga pildistamisest, et PIN-kood välja lugeda: mida soojem ehk eredam valguslaik, seda hiljem vajutatud numbrilavh. Eestis kaitseb õnneks see, et enamik õues asuvaid pangaautomaate on klahvisoojendusega, mis kustutab soojusjäljed.



Tõnu Korrol | auto

Tõnu Korrol on Autolehe tegevtoimetaja.



PORSCHE

48aastasena sportlikum kui kunagi varem

Äsja avalikustatud uue põlvkonna Porsche 911 Carrera näitab, kuidas sportautod suudavad ellu jääda ka 21. sajandi poliitkorrektseks sunnitud automaailmas.

Tegelikult huvitab kõiki sportautode puhul esmalt see, kui palju neil hobujõude on ja kui suur on nende tippkiirus. Kuna aga Porsche'i ei saa mööda erinevatest nõuetest ja regulatsioonidest, räägitakse isegi sellise ikooni nagu 911 Carrera puhul esmajärjekorras hoopis kütusekulust ja heitgaasidest. Inseneride geniaalsus väljendub aga selles, et väiksemast kütusekulust hoolimata on uus 911 ikkagi vanast kiirem. Kuidas see võimalik on?

Sarnaselt paljude teiste autotootjatega läks Porsche'i mootori töömahu vähendamise teed: 3,6liitrisest sai 3,4liitrine boksermootor. Aga

võimsust on sel ikkagi viis hobujõudu rohkem, kokku 350. Mootori dieedi järel oli järg käigukasti käes. Kuidas suurem efektiivsus saavutada? Porsche insenerid otsustasid käigukastile veel ühe käigu lisada: 911-l debüteerib maailma esimene seitsmekäiguline manuaalkäigukast. Just, edasikäike on kokku tõesti seitse. Kuidas käiguvahetused sellise käigukastiga õnnestuvad, pole keegi väljaspool Porschet veel proovida saanud.

Aga nendest abinõudest polnud veel küllalt. Inseneride igipõline vaenlane – tühimass – pidi alanema. Terase ja alumiiniumi oskusliku kombineerimisega õnnestus kandmik

teha senisest jäigem, kuid terve auto sai ühtlasi kuni 45 kg kergem. See on nääpsukese naisterahva kaal, kuid kaalusäästuna märkimisväärne saavutus.

Agregaatide optimeerimisel ja kaalusäästul on kaks meeldivat tulemit: suurem kiirus ja väiksem kütusekulu. Kiirenduse suhtes uus 911 suurt vajaka ei jäta, paigalt sajani jõuab see 4,6 sekundiga, kasutades nuppu «Sport Plus» vaid 4,4 sekundiga. Aga mis sai kütusekulust? See kahanes 8,2 liitriini 100 km kohta. Just nii madala numbri on Porsche välja käinud oma uue 350hobujõulise sportauto kohta. Kui valida 400 hj mudel Carrera S, suureneb kütusekulu 8,7 liitriini, aga kiirust tuleb veelgi juurde. Tegu on Porsche kõige ökonoomsemate sportautodega. Kui kellelgi tekkis idee Porsche roolis koduplaneeti päästma tõtata, siis peaks arvestama vähemalt 88 000eurose väljaminekuga.

SOODNE OST



7000 euroga elektriauto omanikuks

Renault paneb veel tänavu paljudes Euroopa riikides müügile kahekojalise elektriauto Twizy, mille odavam versioon maksab kõigest 6990 eurot. Tegu on linnaliiklusesse hästi sobiva liikuriga, mis sõidab kuni 45 km/h ega nõua juhiloa olemasolu. Soovi korral võib osta ka võimsama mudeli, mis sõidab kuni 80 km/h, eeldab roolis olijalt juhiluba ja maksab 700 eurot rohkem. Selline Twizy kaalub 450 kg, millest 100 kg läheb akude arvele. Kui võtta arvesse ka elektriautodele sageli makstavad subsidiumid, võib elektriauto soetamine senisega võrreldes hoopis soodsamaks kujuneda.

OKSJON



Ferrari eest maksti 11,4 miljonit eurot

Augusti keskel Californias peetud oksjonil läks 1957. aasta Ferrari 250 Testa Rossa kaubaks hinnaga, mida loetakse uueks maailmarekordiks.

Pakkumine algas 10 miljonist dollarist ja liikus kiiresti 14 miljonini. Seepeale hakati pakkuma saja tuhande kaupa. Müüdüd sai auto 14,9 miljoni dollari eest. Koos oksjoni korraldaja komisjonitasuga tuleb ostjal maksta 16,4 miljonit dollarit ehk 11,4 miljonit eurot. Vanas rahas teeb see ligemale 180 miljonit krooni.

250 Testa Rossasid ehitas Ferrari aastatel 1957-1958 kõigest 22 eksemplari, kõnealune eksemplar šassiinumbriga 0666 TR oli seerias esimene.



KASPERSKY lab

Ferrari F1 ametlik toetaja

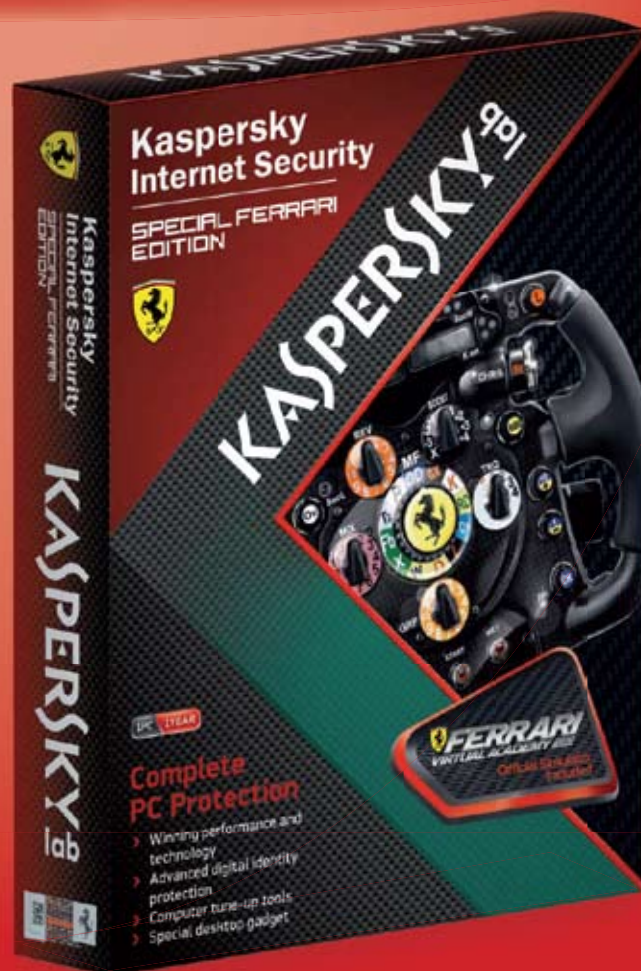
Telli [digi] ja istu virtuaalse Ferrari rooli!

Kõigi [digi] tellijate vahel läheb loosi 8 Kaspersky Internet Security Ferrari F1 edition'i. See sisaldab Ferrari Virtual Academy F1 simulaatorit ja kiiret ning usaldusväärset Kaspersky viirustõrjet sinu arvutile.

Loosimised toimuvad augustist novembrini pärast iga F1 etappi. Võitjate nimed avaldame [digis] ja Autolehes.

[digi] tellimiseks on kolm lihtsat võimalust:

1. Mine aadressile telli.ee ja vormista tellimus
2. Saada e-kiri tellimissooviga aadressile levi@presshouse.ee
3. Helista numbrile 660 97 97





RADAR



**PILTUUDIS**

LEGO-Jupiter sõidab Jupiterile külla

Augusti alguses Jupiteri poole startinud kosmosesondi Juno pardal on ka kolm reisijat: Rooma ülemjumal Jupiter, tema abikaasa Juno ning astronoom Galileo Galilei.

USA kosmoseagentuur NASA võttis 3,8 sentimeetri kõrgused spetsiaalselt alumiumist tehtud LEGO-kujukesed kaasa selleks, et äratada laste huvi selle reisi ning üldisemalt ka teaduse ja matemaatika vastu.

«Me loodame, et need aitavad tõsta laste teadlikkust kosmoseprogrammist ja äratavad neis huvi,» selgitas Juno missiooni teadusjuht Scott Bolton. «See aitab neil mõista ka mütoloogias toimunut, samuti Galileo panust.»

Galileo oli esimene teadlane, kes vastselt leiutatud teleskoobi taevasse pööras, avastades seal muu hulgas Jupiteri neli kõige suuremat kaaslast. Tema kujukesel ongi käes teleskoop.

Jupiter kannab peajumala kohaselt piksenoolt, tema abikaasa, kes kannab sondiga sama nime, hoiab peos suurendusklaasi. Boltoni sõnul sümboliseerib see tööetsinguid.

Tõde Jupiteri päritolu kohta püüabki Juno missioon välja selgitada, et selle abil paremini mõista Päikesesüsteemi teket ja kujunemist. Juno ja tema reisijad jõuavad Päikesesüsteemi suurima planeedi juurde viie aasta pärast.

Andmed vajavad korrigeerimist



BEN GOLDACRE
www.badscience.net

Äkitselt, kuna jagasite andmed pooleks selle järgi, kas inimesed suitsetavad või mitte, on alkoholi tarbijatel ja mittetarbijatel täpselt sama suur tõenäosus haigestuda kopsuvähki. Alkoholi näiline mõju on eemaldatud ja see tähendab, et täheldatud risk tekkis täielikult suitsetamise tõttu.

Fox News sattus elevusse: «Plaanimata lapsed arenevad aeglasemalt, leidis uuring.» Daily Telegraphi pealkiri kriiskas samamoodi («Katseklaasilastel on suurem sõnavara kui plaanimata lastel»). Ja kõike tõukas tagant British Medical Journali pressiteade: «Soovimatu raseduse järel sündinud lapsed arenevad aeglasemalt.»

Viimased kaks vähemasti püüdsid seletada, et efekt kadus, kui teadlased võtsid arvesse sotsiaalseid ja demograafilisi tegureid. Kuid kas oligi mõtet anda teada toorest, enne korrigeerimist siseseid saadud tulemustest?

Ma näitan nüüd nohikliku illustreeriva tabeli abil, kuidas korrigeerida asjade sotsiaalseid ja demograafilisi tegureid. Pange hästi tähele, sest põhimõtte on keerukas; kuid lõpus, kui müstika hajub, näete, miks kohandamata arvude raporteerimine, eriti pealkirjas, on tobe ja vale.

Lisateguri suhtes korrigeerimist saab kõige paremini mõista, kui teha midagi, mida nimetatakse «kihitamiseks». Kujutlege ette, et viite läbi uuringu ja leiate, et inimesed, kes joovad alkoholi, saavad kolm korda suurema tõenäosusega kopsuvähi kui need, kes ei joo. Tulemusi näitab tabel 1. Joodikuna on su tõenäosus kopsuvähki saada 0,16 (so $366 \div 2300$). Alkoholi mittetarbijana on tõenäosus 0,05. Seega alkoholitarbijana on tõenäosus kopsuvähki haigestuda kolm korda suuremad mittetarbija omast ($0,16 \div 0,05$ on ligikaudu kolm ning seda arvu kutsutakse suhteliseks riskiks) – vaata tabeli üleval paremal.

Kuid siis tuleb keegi nutikas inimene ja ütleb: oodake, vahest tekitab kogu tulemuses segadust asjaolu, et alkoholitarbijad suitsetavad ka sigarette? See võiks olla alternatiivne seletus näilise-

le seosele alkoholi ja kopsuvähi vahel. Seega tuleb suitsetamine tegurina kõrvaldada.

Seda saab teha, kui lüüa andmed kaheks ning analüüsida eraldi suitsetajaid ja mittedsuitsetajaid. Seega võtad ainult suitsetajad ja võrdled alkoholi tarbijaid mittedsuitsetajatega; siis võtad ainult mittedsuitsetajad ja võrdled selles rühmas eraldi alkoholi tarbijaid mittedsuitsetajatega. Tulemusi näete teises ja kolmandas tabelis.

Nüüd on tulemused natuke veidrad. Äkitselt, kuna jagasite andmed pooleks selle järgi, kas inimesed suitsetavad või mitte, on alkoholi tarbijatel ja mittetarbijatel täpselt sama suur tõenäosus haigestuda kopsuvähki. Alkoholi näiline mõju on eemaldatud ja see tähendab, et täheldatud risk tekkis täielikult suitsetamise tõttu: suitsetajatel oli suurem kopsuvähi risk – õigupoolest oli tõenäosus kümme korda suurem: 0,3, mitte 0,03 – ja alkoholi joojad olid suurema tõenäosusega ka suitsetajad. Vaadates tabelis olevaid arve, näeme, et 1954 alkoholi mittetarbija seas oli 203 suitsetajat, samas kui 2666 alkoholi joojast suitsetas 1430 inimest.

Viimaks, ma seletasin seda teoreetilise näite abil, kus vähirisk näiliselt kolmekordistus, enne kui arvesse oli võetud suitsetamine. Miks ma ei kasutanud lihtsalt andmeid soovimatu raseduse uuringust? Sest tegelikult maailmas korrigeeritakse korraga paljude tegurite suhtes. Selle artikli juhtumi puhul korrigeerisid nad vanemate sotsio-majandusliku positsiooni ja hariduse, lapse soo, vanuse, koduse keele ja pika nimekirja teiste tegurite suhtes.

Kui nii paljude tegurite suhtes korrigeerida, ei saa kasutada vanamoelist kihitamist, nagu mina seda meie lihtsa näite puhul tegin, sest andmed jaguneksid nii paljude väiksemate tabelite vahel, et mõnes neist ei oleks enam üldse inimesi. Seepärast arvutatakse kohandatud arvud välja nutikamate meetodite abil, näiteks kasutades logistilist regressiooni ja tõenäosusteooriat. Kuid kõik taandub ikkagi ühele. Meie ülaltoodud näites ei olnud alkohol tegelikult kopsuvähiga seotud. Ja selles British Medical Journali artiklis ei olnud plaanimata rasedus tegelikult aeglasema arenguga seotud. Muu teesklemine on lihtsalt tobe.

the guardian

© Guardian News & Media Ltd 2011



TABEL 1

Kõik

	Kopsuvähiga	Terved	Vähirisk
Alkoholi tarbijad	366	2300	0,16
Mittedsuitsetajad	98	1856	0,05
			Suhteline risk = 3,01

TABEL 2

Ainult suitsetajad

	Kopsuvähiga	Terved	Vähirisk
Alkoholi tarbijad	330	1100	0,3
Mittedsuitsetajad	47	156	0,3
			Suhteline risk = 1,0

TABEL 3

Ainult mittedsuitsetajad

	Kopsuvähiga	Terved	Vähirisk
Alkoholi tarbijad	36	1200	0,03
Mittedsuitsetajad	51	1700	0,03
			Suhteline risk = 1,0



Teadusunelmad ja tegelikkus



TIIT KÄNDLER,
EPL/teadus.ee

Kurb lugu, kuid varem või hiljem ei jää üle muud, kui muuta elulaadi, mis siiani sunnib või meelitab inimest üha sagedamini reisima edasi ja tagasi – ning paradoksaalsel kombel seda enam, mida rohkem tekib võimalusi olla paigal ja teha oma tööd rahumeeli kodus või vähemasti kodu lähedal.

Vahel juhtub nõnda, et uued tuuled ei puhugi nii värsken-davalt, kui neist loodetud. Nad võivad enesega kaasa tuua hoopistükkis mitte just kõige meeldivamaid aroome.

Hiljuti jooksis teadust kajastavate agentuuride uudistest läbi teade, et mitte just kõik loodussõbralikud ja sertifitseeritud Tšiili meriahvenad, mida USA supermarketid müüvad, ei ole need, mis nad näivad olevat. Nimelt on DNA analüüsid näidanud, et osa selle nime all müüdavatest kaladest ei ole rahvusvahelise merejärelevalve nõukogu poolt sertifitseeritud ja et osa ei ole üldsegi meriahvenad, vaid mõni teine kalaliik. Näiteks pärines osa kaladest hoopis teiselt poolt maakera, India ookeanist.

Nõnda siis segab keegi kallilt müüdavate palade sekka odavaid. Mida teha? Clemsoni Ülikooli teadlasel Peter Markol on omapärane soovitus: «Ärge sööge tšiili meriahvena nime all müüda-vaid kalu.»

Vahva küll. Kuid midagi peab ju ometi sööma. Meenub, kuidas üks Eesti tuntud farmer mõne aasta eest teatas, et on lõpetanud kartulikasvatuse, kuna ei õnnestu kasvatada nõnda palju, kui kaupluseketid tahaksid. Seejärel tunnistas üles, et oli ostnud oma talu nime all müüdava kartuli sekka kartulit mujalt. Kust? Soomest, kõlas vastus. Vaevalt küll. Küllap ikka Poolast või Valgevenest. Sel suvel aga tuli välja, et üks Peipsi ääres tegutsev kurgikasvataja on juurutanud Hollandi kasvatusmeetodi, mis tähendab, et tema kurki-del pole Peipsiääre kurkidega mingit pistmist – need ei kasvagi mullal, vaid substraadil ja pidevalt tilgutatakse taimedele kindlat toitesegu. Mis tähendab, et mingil juhul ei saa sellist kraami pidada orgaaniliseks toiduks, ehkki mees sellele pretendeerib.

Taolisi näiteid võib palju tuua. Meenub, et ausa kaubanduse sildi all Inglismaal sõbrapäevaks müüdavaid roose kasvatatakse sama Aafrika järve ääres, kus tavalisi roosegi, need tarbivad sama palju vett ja töölisel elavad samasugustes tingimustes.

Tundub, et teadusel pole selliste asjade vastu just palju teha. On ju põhimõtteliselt võimalik mõõta, kustkohast on pärit kalad, loomad ja linnud, mida rohetoidu nime all müüakse, ent kes oleks sellised mõõtmised nõus kinni maksma?

Seda, kas vili on turule jõudnud nn ausa kaubanduse teel või mitte, pole võimeline kindlaks tegema mingi test – kui toote konvoi saatel tootmine, transport ja müük välja arvata. Ometi on säherdune kraam vahel koguni kümme korda tavalisest kallim.

Kuid mida teadus ju ometi suudab, on mitte kütta üles lootusi, mis objektiivsemalt hinnates ei pruugi olla sugugi nõnda suured, kui välja paista lastakse.

Võtame näiteks biokütuste võimaliku tootmise ja neist saadava keskkonnahüve. Veel kümme-konna aasta eest mindi biokütuste teema peale vaata et eufooriasse, see pidi parandama kõikvõimalikud energiatootmisega seotud hädad.

Nüüd on pilt selgem ja nagu ikka, on teadusele omane skepsis toonud välja rea hädasid.

USAs vaid nelja aasta eest Apple'i juhtfiguuri Mitch Mandichi eestvõttel loodud kõrgtehnoloogiafirma Range Fuels, mis sai valitsuselt umbes 150 miljonit dollarit toetust ja laene ning lubas avada Georgias suure bioetanooli tehase, sulges sel aastal oma ettevõtte, tootmata grammigi bioetanooli. See ei ole ainus näide: üks, küll pisema haardega, on tuua Eestistki.

Biokütuse valmistamine taimedest on osutunud lihtsalt liiga kalliks. USAs maisist toodetava bioetanooli kogus on küll pidevalt kasvanud ja saavutas möödunud aastal 50 miljardit liitrit, kuid seda tänu tugevale rahalisele toetusele, mis ulatus möödunud aastal 6 miljardi dollarini. On selgunud, et praktiliselt ei vähenda etanooli tootmine süsihappegaasi eraldumist. Ning see vedelkütuse kogus on neelanud umbes 40 protsenti riigi maisisaagist, kergitades toidu hinda. Tagatipuks annab liiter bioetanooli autole vaid kaks kolmandikku bensiiniliitrist saadavast energiast.

Moodsamad tehnoloogiad püüavad neist puudustest vabaneda. Näiteks võib etanooli ajada taime mittesöödavatest osadest, nagu varred ja tõlvikute kattedehad või rohusid või puude osadest. Kuid see tähendab, et lagundada tuleks tselluloosi, mis on energiamahukas toiming.

Termitide kõhus aga leidub ensüüme, mis muundavad puidu toiduks. Kuid selliste, olgu siis kunstlikult valmistatud ensüümide kasutamine, et nende toodang lihtsalt autodes ära põletada, ei ole praegu küll muus olukorras kui visionääride peades ja arvutites.

Veel üks kena unistus on kasutada vetikaid, kes vajavad päikesevalgust, süsihappegaasi ja toitaineid (loe ka lk 44-47). Konks on selles, et toitaineteta ei saa nemadki, ja nood on kallid. Ning vetikad kasvavad aeglaselt, nõnda et nad ei tooda õli just liiga suure kasuteguriga. Praegu toodetakse USAs vetikaõli vaid omega-3 rasvhapete saamiseks, võis siis hoopis plastmasside või kosmeetikatoodete valmistamiseks tarbeks.

Nõnda siis ei pääse me asjaolust, et kui ka taimedest õpitakse enam-vähem ökonoomselt tootma kütuseid sõidukite tarbeks, siis toimub see sõna otseses mõttes inimese kõhu arvelt. Nõnda on mõistlik püüda leida viisi, kuidas asendada vedelkütuseid vähemasti transpordivahendites. Kuid kütusevahemiste arendamine pole saanud sellist hoogu, nagu loodeti, ja vesiniku võimalik kasutaminegi tuleks kallim ja keskkonda saastavam, kui seda rohelised hinged lootnud on.

Kurb lugu, kuid varem või hiljem ei jää üle muud, kui muuta elulaadi, mis siiani sunnib või meelitab inimest üha sagedamini reisima edasi ja tagasi – ning paradoksaalsel kombel seda enam, mida rohkem tekib võimalusi olla paigal ja teha oma tööd rahumeeli kodus või vähemasti kodu lähedal. Jah, muidugi – ka kured ja pääsukesed rändavad igal aastal tuhandeid kilomeetreid. Kuid siiski ei kasuta nad enese liigutamiseks vedelkütuseid.



Tagasivaade Tarkade Klubi neljale aastakäigule: Hollywoodist saurusteni, nähtamatusest ajudopinguni.









Kuld Kuu peal

Pärast kosmosesüstikute ajastu lõppu peavad erafirmad kosmoselennud riikidelt suures osas üle võtma – ja kasutoovaks trimmima. Arvukalt firmasid valmistub inimeste ja lasti ilmaruumi saatmiseks. Aga kui suur see turg õigupoolest on?

TEKST: PHILIP BETHGE, THOMAS SCHULZ



Varahommikul mõjub Kennedy kosmosekeskus hüljatud kulissina ammumöödunud tulevikust. Pole turiste, pole liiklust, vaid Florida ranniku kohale roomav päevakuumus laotub tinaraskena üle kosmosevaksali.

Turvakontrollidest ja vahimajakestest on veel nii mõnigi kilomeeter mööda halvasti asfalteeritud tänavaid, enne kui ta viimaks silmapiirile kerkib: kosmosesüstik, seatuna stardiplatvormile LC-39A,

tõmp must nina taeva poole suunatud, jässakas keha liibumas hüglasliku, oranžikarva sigarit meenutava kütusepaagi külge. Valmis oma kõige viimaseks reisiks.

Tol hommikul oli plaanis proovitanakimine, üks paljudest stardiettevalmistustest, mis Atlantiseaga tehti pärast seda, kui ta mai lõpus angaarist välja veeretati. Ainuüksi süstiku 5,5 kilomeetri pikkune reis stardiplatvormile kestis seitse tundi. Teda kandis spetsiaalselt konstrueeritud kettveok, mis on nüüd sama kasutu kui palju muudki siin. 30 aasta ja 135 missiooni järel jääb maha hunnik maist kosmose-

Kui ameeriklased tahavad tulevikus kosmosesse lennata, peavad nad ostma koha Vene kapsli Sojuz pardale. Hinnaga 63 miljonit dollarit.



UUS JÕUD: SpaceXi Falcon on rakett, mis peaks juba sel aastal kaubakapsli rahvusvahelise kosmosejaama lennutama. SPACE X

prügi.

Oomega, kreeka tähestiku viimane täht, oli 21. juulil maandunud Atlantise missiooni sümbol. Pärast rohkem kui 870 miljonit lennukilomeetrit on kosmose-süstikutega lõpp: liiga kallid, liiga vanad, liiga haprad.

See on ka ühe rahvusliku sümboli lõpp. Kui ameeriklased tahavad tulevikus kosmosesse lennata, peavad nad ostma koha Vene kapsli Sojuz pardale. Hinnaga 63 miljonit dollarit koht.

«Kurbus on suur,» ütleb Frank DiBello. Tema kontorist avaneb vaade Kennedy

kosmosekeskuse raketipargile, Atlase ja Redstone'i rakettidele ning kõigile neile mineviku mälestusmärkidele. Kuid siis räägib ta teeleminekumeeleolust ja oma lootusest uuele, veel võimsamale ajastule.

DiBello on kosmoselendude vallas töötanud 40 aastat, üleelmisel aastal kutsus Florida kuberner ta pensionilt tagasi ja tegi temast kõrgeima kohaliku kosmoselendudega tegeleva ametiisiku. Süstikute ajastu lõpuga kaob ka arvukalt töökohti, ainuüksi Kennedy kosmosekeskuses peaaegu 8000. DiBello peab hoolt kandma

asenduse eest, meelitama ligi firmasid, kes võtavad üle kasutuseta stardiplatvormid ja tühjad angaarid. Ta peab tooma ideesid ja insenere ning looma uusi töökohti.

Lühidalt: DiBello peab olema abiks traditsiooniliselt riikliku kosmoselennuäri erastamisel. «Kui me tulevikus sinna üles lendame, peame hoolt kandma selliste uute avastuste eest, millel on maailmaturul suur väärtus,» räägib ta. Tulevikus ei pea kosmoselendude edenemise eest hoolitsema mitte Riiklik Aeronautika- ja Kosmoseamet (NASA), vaid vaba turumajandus.

Samal ajal kui NASA keskendub mehitatud kapsliga Orion kaugetele lendudele, võib kogu Maa-lähedane kosmoselennundus, eelkõige inimeste ja lasti transport rahvusvahelisse kosmosejaama ISS saada erastatud. Nii teatas mullu president Barack Obama, esitledes USA uut kosmosepoliitikat.

NASA ja riik ei kao kuhugi, nad jäävad viimaseks instantsiks – ja eelkõige rahaandjaks.

See on suurim murrang alates 1961. aastast, mil president John F. Kennedy avas võidujooksu Kuule. Sestsaadik on kosmonautikas, eelkõige NASA puhul, nii mõndagi viltu läinud. Ikka ja jälle uputati miljardeid dollareid projektidesse ja masinatesse, mis ei saanud kunagi kasutuskõlblikeks. Puudu oli missioonidest ja visioonidest, mis inimesi vaimustaks. Nüüd on USA ka veel nii suurtes võlgades, et selliseid miljardiseiklusi ei saa kodanikele enam pea üldse põhjendada.

Seega peavad erafirmad seda tegema paremini ja eeskätt odavamalt. Kapitalism peab kosmoselennud päästma.

NASA ja riik ei kao seejuures kuhugi, nad jäävad viimaseks instantsiks – ja eelkõige rahaandjaks. Viie aasta jooksul on tõukerahastusena ette nähtud kokku kuus miljardit dollarit. Stardiraha uuele tööstusharule, mis peab tulevikus ise välja selgitama, mis võiks ilmaruumis olla kasumlik.

Kullapalavik on üleüldine ja nii käib praegu suur katsetamine: väikeste sub-orbitaalsete lennumasinatega, aga ka kanderakettide ja koguni erakosmosejaamadega. Mõned ettevõtted soovivad ainult rikkaid turiste ilmaruumi läkitada. Teised tahaksid Kuule baase rajada. Esimesed erakosmoselennujaamad on juba ehitamisel.

Kuid mida see tähendab, kui üks nõnda klassikaline riiklik ettevõtmine, nagu seda on kosmonautika, järsku turumajanduslikele mängureeglitele alluma peab? Ja kas



inimkonna unistust saab lõpuks kasumli-
kuks trimmida?

Firmade diapason, kes sõandavad suure riskiga uude ärisse siseneda, on suur. Seal tegutsevad suurkontsernid, nagu Boeing, kel on sõja- ja kosmosetehnika kogemus. Kuid seal on ka väikesed nokitsejate pundid, kes vaevalt käputäie füüsikute ja inseneridega kusagil Mojave kõrbe nurgakeses oma rakette ehitavad. Mõne taga on kunagised astronautid või NASA töötajad, entusiastlikud erialainimesed.

Teisi rahastavad püstrikkad ja salatsevad eraisikud, kes oma saladustest ümbritsetud projektidega meenutavad James Bondi filmide suurus hullustuses tegelasi.

Näiteks Jeff Bezos, netikaubamaja Amazon rajaja, kelle firma Blue Origini ja selle tegemiste kohta Texase kõrbes on seni vähe välja pääsenud. Või Robert Bigelow, kes sai rikkaks Las Vegase hotelliketiga ja kes arendab nüüd omaenese kosmosejaamasid, lausa häid, nagu asjatundjad kinnitavad. Ümber Maa peaksid nad tiirlema hakkama alates 2014. aastast.

Kas need mehed soovivad vaid täita nooruspõlve unelmaid või ehitada tõesti

«99 protsenti ettevõtetest on läbi kukkunud, aga see üks protsent tegi maailmarevolutsiooni.»

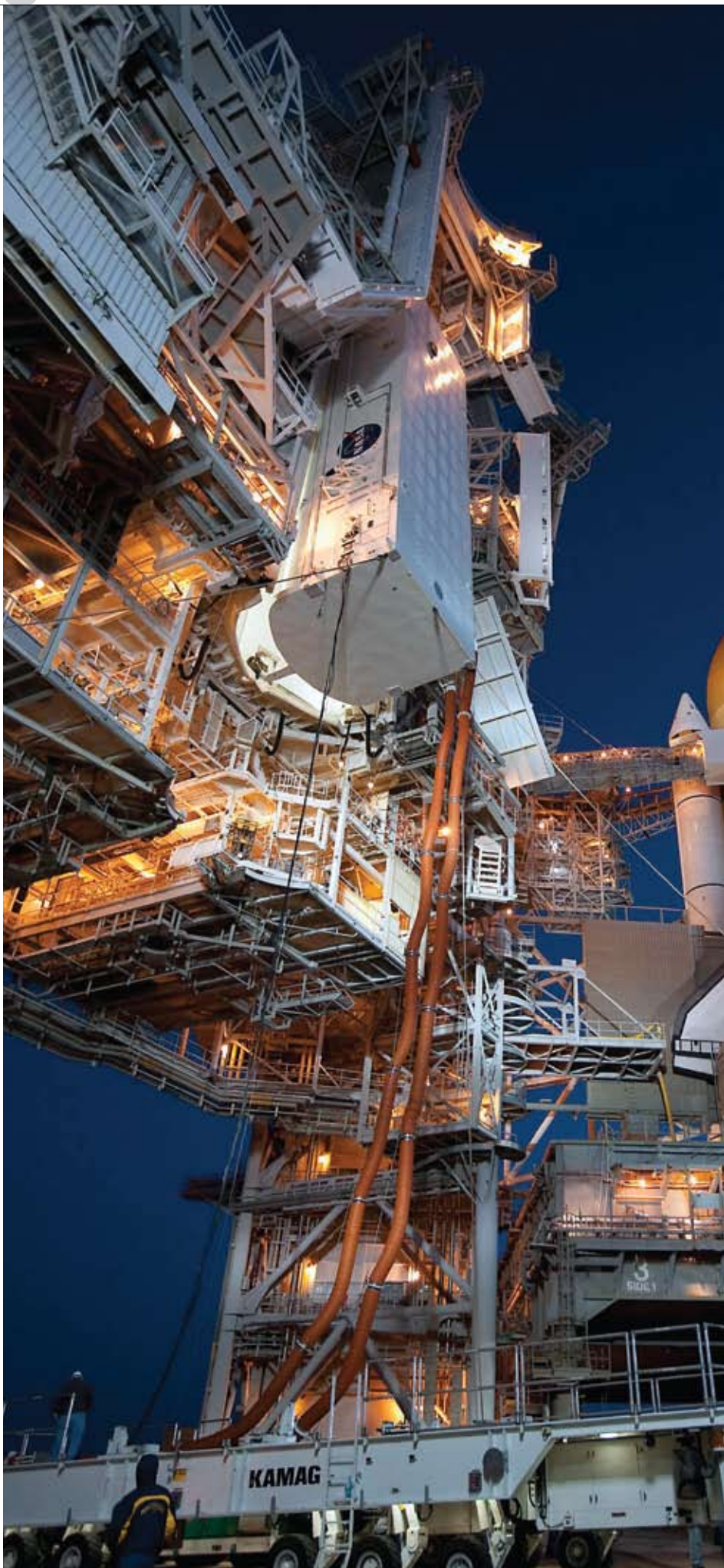
üles uue tööstusharu? Ja kas kosmoselendude tuleviku saab jätta mõne salatseva miljardäri hooleks, kes ei tunne end vastutavana millegi ega kellegi ees? «On palju vastamata küsimusi, palju ebakindlust, närvilisust,» sõnab Leroy Chiao. Ta on lennanud kolmel süstikumissioonil, oli rahvusvahelise kosmosejaama komandör ja on kosmoses veetnud kokku 229 päeva. Tema visiitkaardil seisab lihtsalt «astronaut». Tema Houstonis asuva kontori nurgas seisab kosmoseülikond, millega ta kunagi avakosmoses jalutas.

Töötud astronautid

Nagu paljud teised astronautid, on Chiao nüüd tööd vahetanud. Ka tema läks eraettevõtlusse. 2000. aasta alguses oli NASA palgal 149 astronauti, nüüd ainult 62.

Chiao on nüüd tunnustatud nõustaja kõigis kosmoselendude alastes küsimustes. President Obama kutsus ta mehitatud lendude tulevikku kaaluvasse komisjoni. Ja ta istub kosmosefirma Excalibur Almaz juhatuses, kes Mani saarel vanu Vene kapsleid uuteks kosmoselaevadeks ümber ehitab.

Nüüsiis, mr Chiao: kas kommertskosmoselendudele on tõepoolest turgu? Ja millised firmad loövad läbi? «Praegu on nagu arvutitööstuse alguseaegadel, kui





EILNE PÄEV: Süstikud sõidutasiid Ameerika astronaute 30 aastat. Ja neelasid viimaks liiga suureks osutunud tüki NASA eelarvest.



KOSMOSEDRAAKON: SpaceX loodab, et nende loodud kapsel Dragon hakkab peatselt regulaarselt Maa ja kosmose vahel vedama nii lasti kui ka inimesi.

igauks soovis kaasa lüüa. 99 protsenti ettevõtetest on läbi kukkunud,» ütleb Chia. «Aga see üks protsent, kes ellu jäi, tegi maailmarevolutsiooni.»

Parimad võimalused selle ühe protsendi sekka kuuluda on praegu California firmal SpaceX. Detsembris õnnestus neil omaloodud kosmosekapsel oma raketi peal Canaverali neemelt orbiidile saata. Pärast kaht tiiru ümber Maa laskus Dragon tagasi atmosfääri ja liugles plaanitud langevarjuga ookeani. Asjatundjatele avaldas see muljet.

SpaceXi peakorteris Hawthorne'is (aadressiga: 1 Rocket Road) käivad praegu ettevalmistused järgmiseks missiooniks. Kohe valgeks toonitud fuajee taga asub 50 000-ruutmeetri monteerimissaal. Siin keevitas firma Northrop kunagi kokku hiigellennuki Boeing 747 keredetaile. Nüüd lebavad alustel rakettide Falcon 9 komponendid. Metallpostide küljes ripuvad päikesepaneelid. Nende vahel on Merlini-seeria raketimootorid, samuti spetsiaalselt välja töötatud. Meetritekorguse klaasist vaheseina taga askeldavad sinistes tunkedes töömehed Dragoni kapsli kallal.

Suund Marsile

«Me plaanime esimest mehitud lendu aastaks 2014,» räägib Ken Bowersox. Kunagi lendas ta süstiku peal, nüüd vastutab SpaceXis mehitud lendude eest. Veel tänavu soovib ta tõestada, et Dragon suudab pökkuda ISSiga ja lasti üle anda.

Tulevikus soovib Bowersox Dragoni kümne kuupmeetri suurusesse ruumi mahutada kuni seitse inimest: «Neli üleval, kolm all.»

Veel on paljud sellest teooria tasemel, läbi proovimata. Et Dragon mehitud lendudeks tõesti ohutuks teha, peavad insenerid veel NASA ettekirjutuse kohaselt sisse ehitama Launch Abort Systemi,

lisamootori, mis stardirikke korral kapsli mõrgavast raketist eemale katapulteerib ja nii meeskonna päästab.

«Me teeme oma süsteemi sellise, et seda saab tulevikus kasutada Dragoni maandumisel,» räägib Bowersox. Näiteks Kuul. Või koguni Marsil, nii unistab vähemasti Elon Musk, SpaceXi juht ja rajaja.

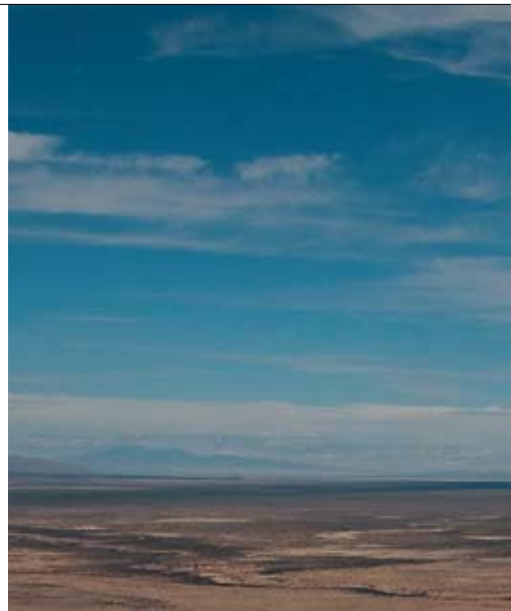
«Meie kaugem eesmärk on välja töötada tehnoloogia suure koguse inimeste ja lasti Marsile toimetamiseks, et esimest korda inimkonna ajaloos rajada teisel planeedil ise hakkama saav tsivilisatsioon,» unistab Musk.

Radikaalsed muutused

Musk on inspireeriv, geenius ja visionäär, räägivad need, kes teda tunnevad. Hoopleja, kes hindab end üle, ütlevad teised. Väidetavalt tugineti Hollywoodi hittfilmi «Iron Man» peategelase, geniaalse ärimähe Tony Starki loomisel osaliselt Muski eluloole.

2002 müüs ta oma osa tema poolt kaasasutatud internetifirmas PayPal ja sai nii rikkaks. «Mul oli alati soov olla osa millestki, mis muudab maailma radikaalselt,» ütleb ta. SpaceXi tulevast rolli võrdleb ta raudtee omaga Ameerika arendamisel. Varsti tahab Musk esitleda veel suuremaid rakette, mis suudaksid kanda piisavalt lasti missioonideks ka Maa orbiidist kaugemal.

Falcon Heavy'ist saab Saturn V järel, millega kunagi Kuul käijad ilmaruumi saadeti, kõigi aegade suurima kasuliku lasti mahuga raket. Viie meetri läbimõõdu ja 15 Boeingu hiigelreaktiivi tõukejõuga raket peab suutma kosmosesse toimetada 53 tonni kraami. Firmajuht usub edusse kõhklematult. Senimaani on ta SpaceXi matnud umbes sada miljonit dollarit isiklikku varandust. «Ma usun, et koidab kosmoselendude uus ajastu ja tehnoloogia areneb edasi väga kiiresti,»



EKSKLUSIIVNE: SpaceShipTwo pardale mahub kuus reisijat.

räägib Musk. Eraettevõtjad on innovaatilisemad, suudavad töötada kuluefektiivsemalt – ning süsteemide turvalisust kiiremini optimeerida.

Paljud näivad teda uskuvat. Kuigi firma Falcon-rakett on teinud vaid neli õnnestunud starti, on SpaceX saanud juba kolme miljardi dollari väärtuses lepinguid. Aasta eest kirjutas Musk alla 492 miljoni dollari suurusele tehingule firma Iridium Communications satelliitide orbiidile saatmiseks.

Lõuna-Aafrikas sündinud äri-mehe värskeim saavutus on leping Tai telekomifirmaga ThaiCom. 2013 peab õhku tõusma SpaceXi rakett Aasia teleturu jaoks mõeldud satelliidiga. Tähtsaimaks tellijaks aga on ja jääb NASA. 2002. aastal asutatud SpaceX on lubanud lasti rahvusvahelisse kosmosejaama viia vähemalt tosin korda. Kokku on NASA kindlustanud lepinguid mahus üle 1,6 miljardi dollari.

Hoolimata algsest edust võitleb SpaceX samade probleemidega nagu kõik teised värsked eraalgatused: kosmonautika on ikka veel liiga kallis.

Miljard dollarit missiooni eest

Vanal süstikute süsteemil ei olnud tulevikku seetõttu, et iga missioon maksis üle miljardi dollari. Kokku neelas programm 173 miljardit. Pikaajalise edu saavutamiseks peab kommertsteenuse pakkujatel õnnestuma inimeste ja lasti vedu teha tuntavalt soodsamaks.

«Me vajame transpordisüsteemi, mis on täielikult taaskasutatav,» ütleb Musk. Kosmoselaevade ja raketite taaskasutusest lubab ta dramaatilist kulude vähenemist. Firmajuht tahab lasti Maa orbiidile toimetamise kulud viia vähem kui tuhandele dollarile naela (453 g – toim.) kohta.

See on kosmoselendude tööstuses maagiline piir. Ja mõned asjatundjad peavad seda lihtsalt kättesaamatuks.

Muski entusiasmi on nakkav ja inspireeriv, tunnustab näiteks Loren Thompson ameeriklaste Lexingtoni instituudist,



«Sel aastal tähistame 50 aastat mehitatud kosmoselende ja oleme suutnud ilmaruumi viia ainult umbes 520 inimest.»

«kuid SpaceXi edusammud ei sõltu kuidagi retoorikast». Firma on pidanud oma ajakava ikka ja jälle korrigeerima. SpaceX on siiani läbi viinud vaid seitse starti, millest kolm on ebaõnnestunud.

Tõepoolest pole veel üldse selge, kas uute kosmoselennufirmade lennukad plaanid ka tegelikkuseks võivad saada. Pakkujad loodavad küll kulusid odava tehnoloogiaga langetada ja nõnda kosmoselende taskukohasemaks teha. Kuid kas see ka õnnestub, selgub alles töö käigus.

«Õpikurviga koos kerkivad hinnad,» selgitab kosmoselendude asjatundja Chiao. SpaceX soovis näiteks algselt ast-

ronaute kosmosesse saata maksumusega 25 miljonit dollarit reisi eest. «Praegu on hind juba kaks korda nii kõrge ja ma ei imestaks, kui see lõpus saja miljonini ker- kib,» arvab endine NASA-lane.

Kulude langetamisest keerulisemgi küsimus on see, kas kosmosetööstuse erasektori jaoks on olemas üldse piisavalt suur turg.

«Kosmoses tehtav uurimistöö pakub toodete arendamiseks ja parandamiseks tohutuid võimalusi, paljud ettevõtted on sellest juba aru saanud,» räägib Florida kosmoseeff DiBello. Nii on süstikutel tehtud katsete käigus välja töötatud uusi



LIUGLEV KAUNITAR: Virgin Galactic on teinud ohtralt katselende ja ehitab kosmoselendude jaama, kuid avalennu kuupäev pole veel paigas.

2 X VIRGIN GALACTIC

toimeaineid, mis leiavad tööstuses laialdast kasutamist.

Langevate kulude korral ostab tulevikus aina enam firmasid tulevastel kosmoselendudel ja uutest kosmosejaamadest kohti uurimistööks, loodavad erakosmonautika pioneerid. «Teaduslike eksperimentide transport on keskmises perspektiivis ilmselt suurem turg kui inimeste vedu,» märgib George Whitesides, kes juhib Virgin Galacticut, miljardäri ja seikleja Richard Bransoni tütarfirmat.

Hale bilanss

Juba mullu tegi Virgin Galactic katselende, mis peatselt peavad viima ilmaruumi piirile. Virgin on selle jaoks välja töötanud oma lennuki, mis suudab kanda kuni kuus reisijat. Praegu tuleb maksta 200 000 dollarit pileti eest. Juba olevat 450 kindlat broneeringut ning sissemaksid 55 miljoni dollari väärtuses, räägib Whitesides.

Seejuures pole veel kindelgi, millal esimene lend stardib. Tõenäoliselt 2013.

Praegu valmis on aga nende kosmoselennujaam, mida Virgin ehitab New Mexico kõrbesse – autoriks staararhitekt Sir Norman Foster

Praegu teeb Virgin katselende veel Mojave kõrbes, umbes kahe autosõidutunni kaugusel Los Angelesest põhja pool. Sel juunihommikul maandub SpaceShipTwo parasjagu turvaliselt pärast oma 13. katselendu. Napilt 20 meetrit pikk valge lennuk mõjub pigem ülestuunitud eralennukina, vaid üles tõmmatud tiivad viitavad sellele, et masin suudab palju rohkem: eriline transpordilennuk kannab selle 15 kilomeetri kõrgusele, siis käivitab SpaceShipTwo oma raketimootorid, mis kiirendavad 4200 kilomeetrit tunnis ja kihutab reisijatega 100 kilomeetri kõrgusele, pakkudes neile viis minutit kaaluta olekut. Katsetused on seni läinud edukalt, räägib Whitesides, raketimootor võetakse

esimest korda kasutusele veel sel aastal.

Samal ajal teeb Virgin koostööd ühe teise kosmosekollanokaga, Sierra Nevada Corporationiga. Nende Dream Chaser peaks jõudma kuni Maa orbiidini.

«Sel aastal tähistame 50 aastat mehitatud kosmoselende ja oleme suutnud ilmaruumi viia ainult umbes 520 inimest,» norib Whitesides. See olevat hale. Virgin tahab juba esimesel aastal rohkem inimesi kosmosesse sõidutada.

Aga kas ettevõtte usub tõesti, et tulevikku on ka muul peale ühe niši? «Kusagilt peame ju alustama,» ütleb Whitesides. Kommertslendude algusaastatel olevat olnud sama lugu. «Ka siis arvati, et see on ainult miljonäridele.»

Lõpuks on sellega nagu iga uue ja veel tundmatu turuga: õnnemäng. Tulemus on lahtine.

© 2011 Der Spiegel (Distributed by The New York Times Syndicate)



Võidujooks vähiga

Kuigi USA kongress plaanis vähi 1980. aastaks likvideerida, võib arenenud maailmas juba lähitulevikus iga teine mees ja kolmas naine seista silmitsi vähidiagnoosiga. Riin Ehin püüab oma meeskonnaga kallutada võidujooksu vähiga natukenegi inimeste kasuks.



Ehini juhitud Vähiuuringute Tehnoloogia Arenduskeskus ühendab mitme eriala spetsialiste ning on haiguse diagnoosimises ja raviuuringutes jõudnud märkimisväärsete tulemusteni.

Vähiuuringud on Ehini teine ring meditsiini juurde. Esimene kokkupuude oli aasta arstiteaduse tudengina. «Tundsind tollal, et arst tegeleb eelkõige tagajärgede likvideerimisega, aga mitte põhjuste otsimise ja haiguste ärahoidmisega. Kuna mulle tundus põhjuste otsimine huvitavam, siis läksin õppima bioloogiat, alguses Tartu ülikooli, siis Helsingisse,» ütles Ehin. «Soov arstiteadust pelgast kliinilisest tööst teadusele lähemale nihutada ongi ehk tulnud sellest, et olen mõlemat eriala õppinud.»

Algoritmid kõigele

Toonases lama-aegses Soomes valmis Helsingi ülikooli uurimisassistendi töö kõrvalt magistritöö taimekooslustest Läänemere saartel. «Ökoloogia on selles mõttes hea eriala, et annab tugeva aluse süstemaatilisele matemaatilisele mõtlemisele,» ütles Ehin. «Tänu sellele oskan igasugusele probleemile algoritmi taha panna.»

Pärast kolme aastat Helsingis tekkis doktorantuuris küsimus, kas jääda Soome ja siis juba pikaks ajaks või tulla tagasi Eestisse. Otsus langes Eesti kasuks. Töötades ligi kümme aastat koolitus- ja konsultatsioonifirmades, andis Ehin oma panuse Eesti liitumisele Euroopa Liiduga.

Eluteadused tõusid taas esile, kui Ehinist sai Tallinna Tehnikaülikooli Bio- ja Geenitehnoloogia Keskuse juhataja. Seal tekkis mõte keskendada lähemalt mõne kitsama valdkonna probleemile. Kolm aastat ettevalmistust tipnes 2005. aastal Vähiuuringute Tehnoloogia Arenduskeskuse ASI (VTAK) loomisega. Algas oli raske. Arstid ravisid haigeid, teadlased uurisid molekule, omavahel kokku eriti ei puutunud. Ka keskuse partnerite kokkusalamine võttis aega.

Uskumatult efektiivne

VTAKi nõukogu esimees ja TTÜ teadusprorektor Erkki Truve meenutab, et kui Ehin tuli VTAKi juhtima, siis olid inimesed laboris alguses häiritud, kuna teadlastel oli suhtumine, et kui inimene vaid 12 tundi tööle käib, siis ta viilib. Selles osas tekitas ülikoolide professoritest kõrgema palgaga juht vastakaid arvamusi. Nüüd keskuse saavutusi hinnates küsimusi pole. Teisalt on just tema üks vähestest, kellele saab Truve sõnul alati loota. «Riin on erandlik, uskumatult efektiivne inimene. Neid hiliseid õhtutunde, kui Truve ja Ehin on mõnda tobedat taotlust pidanud lõpetama, on küllalt,» lisab ta. «Kui ikka väga vaja, siis päeva ja kellaaega ei tunta.»

Keskuse kõrval on Ehin oma elus ühendanud mitmesajapealiseks kasvanud lambakarja Tõstamaa kadakastel karjamaadel, kolme lapsega pere ja väike-laevakapteni paberid; kõige selle kõrval on jooksvalt öökapi kolm avatud raamatut. «Kui kogu aeg hädaldada, et pole aega ja ei jõua, siis ei jõuagi. Kindlasti ma ei jõuaks, kui mul poleks inimesi, keda usaldada, mul on suurepärased kolleegid ja koostööpartnerid, suurepärase pere ning maal naabrid lammaste juures abiks,» ütleb Ehin. «Inimesi tuleb usaldada.»

Kui keskuse rajamisel tuli ka ettevõtjate usaldus võita, sest Euroopa Liidu toetusest hoolimata tuli panustada suuri summasid, siis nüüd on Ehin sõnul ukse taga järjekord võimalikest partneritest. Tööpõld kasvab hoolimata sellest, et vähiuuringutega tegeletakse enamikus arenenud riikides.

Vähktõbi on praegu enneaegse surma põhjusena teisel kohal, arenenud riikides peagi aga juba esimesel. Sisuliselt on vähk ligi 350 erinevat molekulaarbioloogilist

Ehin rõhutab partnerite läheduse tähtsust. Selle võlu nimetab ta kohvinurga sündroomiks.

haigust, millest igaüks vajab spetsiifilist diagnostikat ja ravi. Paljudele vähivormidele seda praegu pole.

«USAs otsustati 1970ndatel, et vähk peaks olema 1980. aastaks likvideeritud,» muigab Ehin. «Tänaste molekulaarbioloogiliste teadmiste valguses peame tõdema, et vähi kui haiguse likvideerimine pole võimalik. Aga see ei tähenda, et peaksime käed rüpes istuma. Vähihaigete elulemus ja elukvaliteet paraneb pidevalt.»

Kogu keskuses on praegu töös 12 projekti – neli diagnostika ja kaheksa teraapia poolel –, mis tegelevad ravimikandidaatide ja uute terapeutiliste platvormidega. Keskuse üks eeliseid on eri valdkondade spetsialistide tihe koostöö ja lai kompetents.

Ehin rõhutab partnerite läheduse tähtsust, olgu vaja pipetti või head nõu. Nii on ka enamik aparatuurist ühiskasutuses TTÜ, arenduskeskuse ja teiste partnerite vahel. Selle võlu nimetab Ehin kohvinurga sündroomiks. Keskuse kaks uut projekti ongi alguse saanud probleemi arutelul mõne masina ümber. Näiteks sündisid nii testid teatud rinna- ja soolevähi tüüpide geneetilise eelsoodumuse hindamiseks.

Praeguseks on keskus välja töötanud 28 testi, mille tegemist arutab patsient perearsti või onkoloogi suunamisel onkogeneetikuga.

CV

- Alates 2005 Vähiuuringute Tehnoloogia Arenduskeskuse juhataja
- 2003–2005 Tallinna Tehnikaülikooli Bio- ja Geenitehnoloogia keskuse juhataja
- 1996–2003 Erinevad positsioonid Helsingi University Knowledge Service grupis
- 1994–1996 Erinevate PHARE projektide koordineerimine Eestis
- 1992–1994 Eesti Teaduste Akadeemia, nooremteadur
- 1992 MSc, Helsingi Ülikool
- 1992 MSc, Tartu Ülikool
- 1990–1992 Helsingi Ülikool, matemaatika-loodusteaduskond
- 1987–1992 Tartu Riiklik Ülikool, bioloogia-geograafiateaduskond, teoreetiline bioloogia
- 1986–1987 Tartu Riiklik Ülikool, arstiteaduskond, ravi
- 1975–1986 Tallinna 21. Keskkool
- Eesti Biotehnoloogia liidu juhatuse liige, TTÜ Kliinilise Meditsiini Instituudi nõukogu liige, Innovaatiliste Tervishoiutehnoloogiate Klatri nõukogu liige.

Geenitestid on keskuse kõige kauge- male jõudnud projekt, mis tipnes Soome presidendi Tarja Haloneni parima innovaatilise toote eripreemiaga konkurentsivõime Soome projektide ja ettevõtetele. Sellist tulemust pole Truve sõnul paljudel äriühingu juhtidel ette näidata. Geenitestidel on ka ekspordipotentsiaal, nende kiirus, odavus ja täpsus on juba huvi äratanud Soomes ja Rootsis. Sarnaseid teste saab tellida ka USAst, aga see võib võtta aasta – vähihaigel ei pruugi olla aega nii kaua oodata.

Teise nii-öelda kohvinurgast sündinud projektiga uuritakse vähimarkerite määramist verest. Seda on proovitud teatud tüüpi kopsu-, rinna- ja soolevähiga. Nende pinnalt sündis uus projekt päriliku soolevähi diagnoosimiseks.

Melanoomivaktsiini väljatöötamine on näide Ehinile hingelähedasest mitme eriala koostöö kasulikkusest. «Taimefüsioloogid, keemikud, arstid, radioloogid – mitme ala spetsialistide kompetentsi pealt loodud ühisosa on selline, mida keegi maailmas ei ole veel teinud,» räägib Ehin. Taimefüsioloogide abiga on organismile muidu raskesti märgatav melanoomi info peidetud kartuli suurde viiruskapslisse. Nii suudab organism seda kergemini tuvastada ja hävitab ka melanoomi. Praegu on test jõudnud edukate loomkatseteni.

Ehini üks südameasju on Eesti tegev- arstide kogemuse

jäädvustamine teaduses. «Iga uueprojekti puhul ootame, et selle algatamisse on kaasatud mõni arst – nemad näevad täpsemat vajadust. Algusest peale on eesmärk, et kõigel, mida me teeme, peab olema praktiline rakendus,» lausub Ehin. «Vahel teeme oma laboritarkuses ilusa eksperimendiplaani, aga arst võib öelda, et haiglas on asi hoopis teisiti. Selle teadmise viimine molekulaarbioloogideni on väga oluline ja seda mitte ainult vähivähiuuringutes, vaid meditsiinis üldse.»

Leukeemiahaigete uus raviplatvorm on üks projektidest, mis koostöös Põhja-Eesti Regionaalhaigla arstide ja Tartu Ülikooli teadlastega on jõudmas praktilise tulemuseni. See võimaldab teatud tüüpi leukeemia puhul vähendada luuüdi siirdamisel äratõukereaktsiooni ja suurendada doonorite kasutust.

Ehin on valmis uurimisvaldkondi veelgi laiendama, juba arutatakse radioloogia- ja südamehaiguste arstidega vähiravimite võimalike kõrvalmõjudega arvestamist.

Visionääri hingega Ehin vaatab mitmes suunas ettepoole. «Siin on nii palju teha,

KOLLEEG



Erkki Truve, Tallinna Tehnikaülikooli teadusprorektor, VTAKi nõukogu esimees

Riin Ehin on suur inimhingede insener.

Tal on arusaam inimeste vajadustest ja võime korraldada asju nii, et kõik õnnestub kiiresti ja hästi korda saata, kusjuures inimesed on ise veel rahul ka – see on hämmastav.

Talle on iseloomulik suur interdistsiplinaarsus, temaga koos oleme suhelnud väga laia inimeste ringiga: IT-inimesed, bioloogid, keemikud, arstid. Koostöö ja ühine arendus reaalse meditsiiniga on väga oluline.

Riini saavutus on kahtlemata see, et Vähiuuringute Tehnoloogia Arenduskeskus toimib, vahepeal on läbitud ka hulk edukaid hindamisi. Olulisem tulemus on ehk aga tema arusaam, et VTAKi õnnestumiseks peab hästi elama kogu sektor. Biotehnoloogia liidu asutamine ja biotehnoloogia strateegia loomine – nendega on Riin Ehin tihedalt seotud. Ta pole aastaid TTÜst palka saanud, aga tal on oluline roll TTÜ strateegia arendamises ja selle elluviimisele kaasaaitamises.

Temal on suur panus nii Mustamäe teaduslinnaku ja Tallinna Tehnikaülikooli arengus kui ka Põhja-Eesti Regionaalhaigla ja TTÜ lähenemise kavandamisel. Selle üks olulisemaid persoone on just Riin Ehin, kes ometi pole kummagi asutuse töötaja.

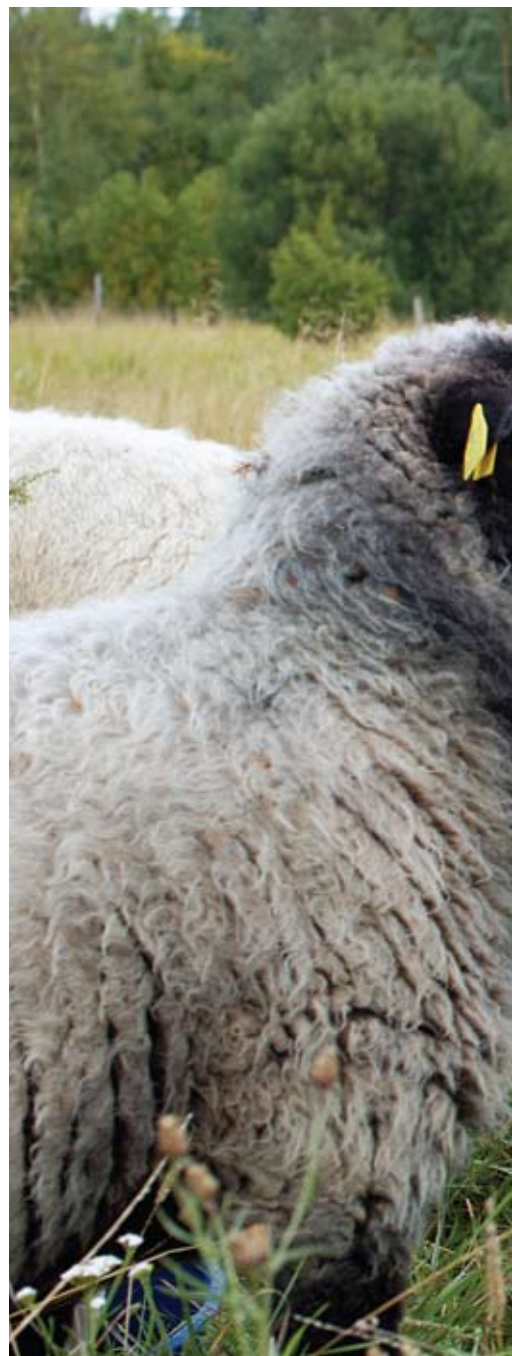
et mul läheb vahel uni ära,» räägib Ehin. «Esiteks on kogu keskus mõeldud ka selleks, et tulemused kommercialiseeriksime. Üks asi on mingi asja väljatöötamine, aga üsna keeruline on see maha müüa.»

Mitme tehingu üle võib juba rõõmustada. Nii müüs üks keskuse aktsionär ühistöös välja töötatud patendi USA suurele biotehnoloogiafirmale Cambrex, kellest sai ka keskuse aktsionär.

Dünaamiline projektiportfell

Göteborgi ettevõtlusinkubaatoriga koostöös arendatakse projekti, mis võimaldaks peatada veresoonte arengut kasvajas ja seega takistada kasvaja levikut. See oli üks kümnest, mis valiti välja 150 projekti seast, lattu oli kohutavalt kõrge, lisab Ehin.

Teise ravimikandidaadi osas on sõlmitud eelkommertsialiseerimisleping Inglismaa farmaatsiafirmaga. Kui kolme aasta pärast on tulemused head, siis on ta juba ette maha müüdud. Sellised lepin-



gud on Ehini sõnul väga keerulised, Eestis pole kuigi palju selliste suurte arendusprojektide kommercialiseerimise kogemust. «On ju võimalik, et teed suure töö ära, aga kui ärialaselt pole pädev, siis ei pruugi kasum nii suur olla, kui võiks. Intellektuaalse omandi ja biotehnoloogia patenteerimise kogemused on samuti nõrgad, nii et oma patentide kirjutamisel kasutame USA, Soome ja Rootsi büroosid. See on taas arenguvõimalus,» lisab ta.

Keskuse juhi töö tähendab suhtlemist kõigiga – tudengitest tippteadlaste ja äripartneriteni. Teaduspotsentsiaalilt Eesti ülikoolidega võrdsustatud keskus saab ise võtta doktorante ja osaleda alusuuringu projektides. «Projektiportfell peab kogu





aeg olema dünaamikas,» ütleb Ehin. «Kui midagi saab valmis, siis müüme maha või anname edasi. Kogu aeg tuleb uusi projekte.»


Ehini meditsiiniline visioon ulatub kaugemale keskuse igapäevaelust ja Eesti piiridest. «Peaksime kuuluma Euroopa viie kõige tervema ja harituma riigi hulka. Rikkus ei tohiks kunagi olla peamine eesmärk,» räägib Ehin. «Kui rikkus on eesmärk, siis võib juhtuda, et seda ei saavutata või tuleb see liiga suurte ohvritega. Kui arendame haridust, meditsiiniteadusi ja rahva tervist, siis arvestades patsientide liikuvust Euroopa Liidus võiks ka meie kõrgtehnoloogiliste meditsiiniteenuste ekspordipotentsiaal märkimisväärselt

«Peaksime kuuluma Euroopa viie kõige tervema ja harituma riigi hulka.»

kasvada.»

Ehin on ka üks Eesti innovaatiliste ter- vishoiutehnoloogiate klasteri asutajatest. Klasteri siht on ühendada biotehnoloogia, meditsiini ja IT tugevad küljed. Selle fookuses on personaalne meditsiin ning erinevad tervise ja toitumisega seotud

teemad. Võiksime astuda sammu edasi interdistsiplinaarsuse suunas, peaks mõtlema eri valdkondade piirialadel tekkivate võimalustele, lisab ta.

Ehin ise ühendab palju valdkondi ja piire. Tõstamaa kandis on ta üks külaliskumise armastatud mootoreid, keda ikka kalade, tomate ja muu heaga meeles peetakse. Kahe aasta eest üllatas ta kolleegide koos abikaasa ja naabriga välja antud Värati kaluriküla kokaraamatuga. Ka siin võib tulemuste üle uhke olla – lahete külameeste pakutud kaladest valminud räimefestivali võistluse eelroog sai esimese koha. «Tuleb ju teha, kui saad ja jõuad,» ütleb ta enesestmõistetavalt oma tegemiste kohta. 



Üheksa korda mõõda ...

Mõõtühikute süsteemi ootab lähiajal ees üks põhjalikumaid ümberkorraldusi alates meetermõõdustiku kasutuselevõtust. Reform, mille ajendiks on massi kaotav kilogrammi etalon, püüab kõik põhiühikud siduda looduse konstantide külge.

TEKST: ARKO OLESK, FOTOD: NIST, PANTHERMEDIA/SCANPIX

Pariisi külje all, asutuses nimega Rahvusvahelise Vihtide ja Mõõtude Büroo, seisab maa-aluses kambri kolme klaaskupli all üks silinder. See võetakse sealt välja kord 40 aasta jooksul, kambri avamiseks on tarvis kolme võtit, mida hoitakse kolmes eri kohas.

Silinder on 39 millimeetrit kõrge, plaatina ja iriidiumi sulamist. 1889. aastal lepitati rahvusvaheliselt kokku, et see silinder on kilogrammi etalon.

Silindrist on üle maailma jagatud kümneid koopiaid, mille abil on täpselt timmitud kõik maailma kaalud. Kord 40 aasta jooksul tuuakse koopiad taas Pariisi, et neid originaalse kilogrammiga võrrelda. Kuni viimati selgus jahmatav tõsiasi – kilogramm on hakanud massi kaotama. Võrreldes temast tehtud koopiatega on algne kilogramm 50 mikrogrammi ehk 0,00005 grammi kergem.

Või on hoopis koopiad raskemaks muutunud. Nii või naa, teadlastel pole sellele seletust.

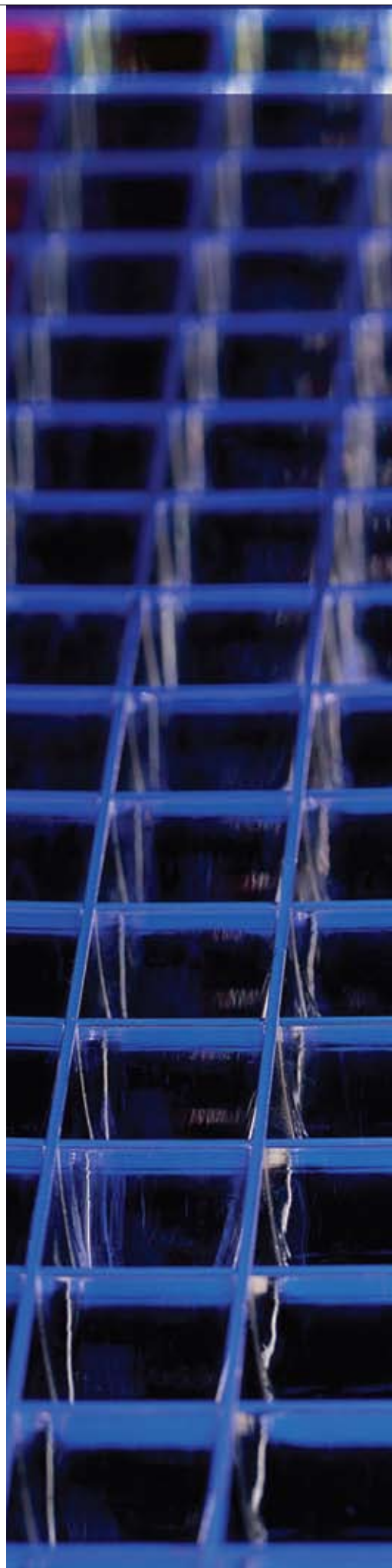
Kõikumine on loomulikult tilluke, kaduma on läinud vähem kui liivatera mass ning meile, kes me supermarketis kaalu-

kaupa ostame või köögis koogimaterjale välja mõõdame, sellest midagi ei muutu. Kuid kümnete komakohtadega opereerima harjunud ning täpsust üle kõige hindavate teadlaste hinge kriibib see ebakõla muidugi väga.

Kilogrammi ümberdefineerimise võimalus tuleb arutlusele õige pea, oktoobrikuu keskpaigas Pariisis koguneval 24. vihtide ja mõõtude üldkonverentsil (CGPM). Ja mitte ainult – konverentsile esitatud resolutsiooni mustand näeb ette veel kolme põhiühiku definitsiooni muutmist, et teha need täpsemaks ja «pikaajaliselt stabiilseks», nagu seda väljendavad resolutsiooni autorid.

Parim viis selle jaoks on siduda kõik need seitse ühikut, millele tugineb rahvusvaheline mõõtühikute süsteem SI, mõne looduse konstandiga, universumi koesse põimitud muutumatu väärtusega. Just sellise sihi võttis viimane üldkonverents neli aastat tagasi.

Tunnustatud teadlaste komisjon, kes selle ülesande täitmisega tegeleb, on oma ettepanekud nüüd esitanud, lisaks neljale uuele definitsioonile veel ülejäänud kolme ümbersõnastamine, et kõik oleksid ühtses formaadis. Tõsi, vaidlusi veel on, seetõttu taotleb komisjon seekordselt





KAALUKAS: Selline näeb välja kilogramm, küll mitte originaal, vaid selle USAs asuv koopia. NIST

üldkonverentsilt vaid põhijoontes heakskiitu muudatustele. Uute definitsioonide kinnitamine jääks sel juhul juba järgmise, 2015. aastal toimuva üldkonverentsi hooleks, mis ajaks on vaidlused selgeks vaieldud.

Tarkade Klubi tutvustab SI-süsteemi põhiühikute ajalugu ja tulevikku.

KILOGRAMM

Kui Prantsuse kuningas Louis XVI meetermöödustiku loomiseks targad mehed kokku kutsus, tegid need ettepaneku hakata massiühikuna kasutama ühikut, mis on võrdne ühe liitri vee massiga jäätumistemperatuuril. Kilogrammiks hakkasid seda nimetama revolutsionäärid, kes võtsid süsteemi üle ning samal ajal ka kuningat pea maha. Nemad valasid kilogrammi ka metalli, hakates seda kasutama etalonina.

Praegune metallsilinder valmistati 1889. aastal, mis ajast on see kilogrammi rahvusvaheline standard. Kilogramm on ainus, mis on seniajani defineeritud füüsilise objekti abil. Definitsiooni on täpsustatud vaid korra, paarikümne aasta eest. Kuna vältimatult koguneb silindriole tolmu ja muud saastet, umbes ühe mikrogrammi jagu aastas, otsustas komisjon, et kilogramm vastab silindri kaalule vaheult pärast puhastamist.

Silindrikilogrammile asenduse otsimisel konkureerivad kaks lähenemist. Saksa teadlased on valmistanud ülipuhtast räni peaaegu täiusliku kera ning üle lugevad selles olevad räni aatomid. Kõik 21,5 kvadriljonit, pluss-minus mõni üksik. See lubaks kilogrammi väljendada Avogadro arvu abil.

Teine lähenemine kasutab täppismõõteriista, mis vaatleb keha mõju muutuva voolutugevusega magnetväljas. See võimaldaks kilogrammi defineerida Plancki konstandi h , kvantmehaanika ühe tähtsama arvu kaudu.

Mõlemad lähenemised on suutnud mõõtmisi teha mõne miljardiku täpsusega. Hääda on vaid selles, et nende tulemused erinevad omavahel õige pisut, sellest ka vaidlused. Rahvusvaheline komisjon esitas üldkonverentsile siiski teise variandi, pakkudes välja, et kilogramm võiks olla defineeritud selle läbi, et Plancki konstandi väärtuseks võetakse täpselt $6,62606 \times 10^{-34}$ džaul-sekundit. See lubaks muu hulgas täpsemalt määratleda ka mitmeid teisi konstante.

MEETER

Kilogrammi kõrval oli meeter teine ühik, mille definitsiooni töötas välja kuninga ellu kutsutud Prantsuse teadlaste komisjon. Riigis valitseva ühikute paabli korrasutamiseks algatatud projekt viis sada aastat hiljem, 19. sajandi lõpus meetrikonventsioonini, millele tugineb praegu kogu maailm (kui välja arvata USA, kes



seni ainsana oma traditsioonilistest ühikutest ametlikult kinni hoiab).

Teadlaste eesmärk oli algul üllas: määrata pikkuse ühikuks üks kümne miljonid Pariisi veerandmeridiaanist (põhjanabalt ekvaatorini ulatuvast kaarest, mis läbib Pariisi). Praktiline mõõtmine võttis veel mõned aastad vaevarohket tööd, täpse pikkuse sai toonane meeter 1799. aastal. Siis märgiti selle pikkus ka plaatinast kangile. Kui hiljem selgus, et märgitud meeter on tegelikult meridiaani kümne miljonikust 0,2 mm lühem, otsustati jätta selle meetri pikkuse juurde, mis on märgitud metall-latile.

Meetri prototüübile leiti asendus aga tunduvalt varem kui kilogrammile. 1960. aastal otsustas üldkonverents hakata meetrit väljendama krüptooni aatomite kiirratava lainepikkuse kaudu, täpsemalt võrdsustati meeter 1 650 763,73 lainepikkusega vaakumis. Krüptoon-86 oranž-punane valgus teenis meetrit 23 aastat, kuniks valguse kiirust suudeti juba nii täpselt mõõta, et see aluseks võtta. Alates 1983. aastast kõlab meetri definitsioon: meeter on pikkus, mille läbib valgus vaakumis 1/299 792 458 sekundi jooksul.



SEKUND

Algul defineeriti ajaühik sekund nii, nagu see kella vaadates igati loogiline tundub: 1/86 400 ööpäeva pikkusest. Ning ööpäeva pikkuse täpne mõõtmine jäeti astronoomide hooleks, kes aga tegid kindlaks, et ööpäeva pikkus ehk Maa täispöörde kestus ümber oma telje aja jooksul muutub (loe ka Peeter Tenjese vastuseid lugeja küsimustele lk 10–13).

Päevade ja aastate pikkuse kõikumisi arvestades võeti 1960. aastal uue definitsiooni aluseks üks kindel aasta. Sestpeale oli sekund määratud kui 1/31 556 925,9747 troopilisest aastast 1900. Uus definitsioon püsis vaid mõne aasta, sest selleks ajaks olid eksperimendid juba näidanud, et aatomikellade tegemine on võimalik ja need võimaldavad aega mõõta – ning ka defineerida – märksa täpsemini. Kehtiva määratluse kohaselt on sekund aeg, mis vastab tseesium-133 kahe põhioleku ülipeenstruktuuri spektrijoone vahelise üle-

mineku 9 192 631 770 perioodi kestusele. 1997. aastal lisati veel täpsustus, et aluseks on võetud absoluutse nulli juures olevad tseesiumi aatomid.

MOOL

Aine hulga ühikut hakkas 19. sajandi lõpus mooliks nimetama ainus nobelistist Tartu Ülikooli kasvandik Wilhelm Ostwald, kes tuletas selle sõnast «molekul». Ent termineid ja nende definitsioone oli noil aegadel rohkem kui üks. Kuulsa Rootsi keemiku Berzeliuse eeskujul võeti aluseks hapniku aatomite arv, ent samal ajal kui füüsikud kasutasid puhast hapnikku massiarvuga 16, siis keemikud kasutasid oma töös looduslikku hapnikku, kus oli lisaks isotoope aatommassiga 17 ja 18.

Keemikud ja füüsikud leppisid omavahel lõpuks 1960. aastal ning elutähtsa hapniku asemel võtsid aine hulga ühiku aluseks samavõrd elutähtsa süsiniku. Saadud definitsioon kõlas: mool on ainehulk, milles on niisama palju osakesi, kui on 0,012 kilogrammis süsinik-12-s.

Seda nimetatakse ka Avogadro arvuks, Itaalia teadlase Amadeo Avogadro järgi, kes 200 aastat tagasi pakkus välja, et eri gaaside ühes ja samas ruumalas sisaldub üks ja seesama arv algosakesi.

Te kindlasti juba näete, milles on probleem: definitsioon kasutab kilogrammi. Püüdes sellest vabaneda, on komisjon teinud ettepaneku mool ümber defineerida, andes Avogadro konstandile täpse väärtuse. Värskeim tulemus, juba eespool mainitud täiusliku ränikera mõõtmistest, annab Avogadro konstandi väärtuseks $6,02214078 \times 10^{23}$ osakest moolis.

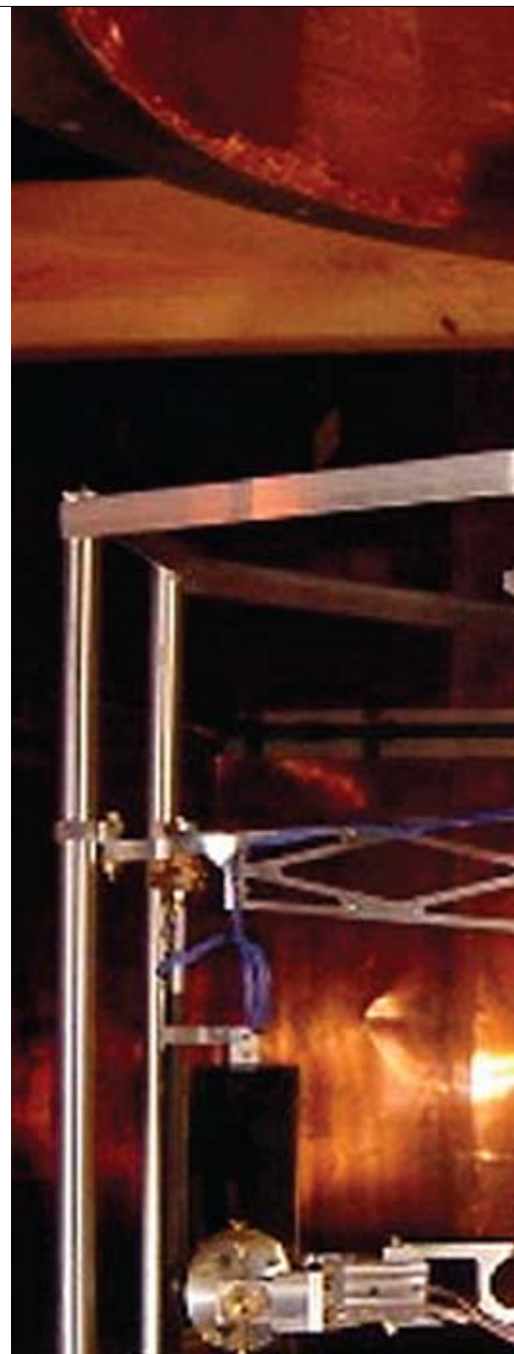
AMPER

Enne kui amper sai ametlikuks SI-süsteemi voolutugevuse ühikuks, oli kasutusel 19. sajandi lõpus kokku lepitud definitsioon, nõndanimetatud rahvusvaheline amper. Selle kohaselt oli 1 amper sellise elektrivoolu tugevus, mis sadestab hõbenitraadi lahusest ühes sekundis 1,118 milligrammi hõbedat.

1948. aastast kehtib aga definitsioon: amper on voolutugevus, mis, voolates kahes üksteisest meetri kaugusel vaakumis asuvas paralleelses lõpmata pikas ja tühiselt väikese ristlõikega juhisis, tekitab nende juhtide vahel jõu 2×10^{-7} njuutonit meetri kohta.

Kuid ka amper on selles nimistus, mille definitsiooni soovitakse muuta. Süsteemi elektriga seotud mõõtühikute täpsust õnnestuks tunduvalt parandada, kui siduda kilogramm Plancki konstandiga ning amper elementaarlaengu väärtusega, leiavad peatselt arutlusele tulevate muudatusettepanekute tegijad.

Amper on defineeritud ka kui elektrivoolu tugevus, mille korral juhi ristlõiget läbib sekundis elektrihulk 1 kulon. Kulonis olevate elementaarlaengute hulk on teada, seega kõlab soovitus defineerida amper, võttes elementaarlaengu (ühe prootoni või elektroni laengu) väärtuseks täpselt $1,60217 \times 10^{-19}$ kulonit.



KANDELA

Enne Teist maailmasõda mõõdeti valgustugevust enamasti nõndanimetatud standardküünalde ehk kindlate mõõtude ja koostisega küünalde ereduse põhjal. Ent need olid paljudes riikides erinevad.

1948. aastal lepitati kokku ühine definitsioon ja võeti kasutusele nimetus kandela (*candela* tähendab ladina keeles küünalt). Selle kohaselt on kandela valgustugevus, millega absoluutselt must keha kiirgab plaatina tahkumistemperatuuril (1773 °C).

Kuna aga kõrgetel temperatuuridel on absoluutselt musta keha tegemine keerukas ja muud mõõtmismeetodid lubasid suuremat täpsust, kehtib 1979. aastast järgmine määratlus: kandela on sellise allika antud suunas kiirguva 540×10^{12} -hertsise sagedusega monokromaatse valguse tugevus, mille kiirgusvõimsus selles suunas on 1/683 vatti steradiaani kohta.



TAPPISMÕÖTUR: Mõõteseade, nn vattkaal, mille mõõtmistulemuste abil saadakse kilogrammi uus definitsioon. NIST

KELVIN

Meie igapäevane Celsiuse skaala sündis siis, kui 18. sajandi esimese poole Rootsi astronoom Anders Celsius võttis vee külmumis- ja keemistemperatuurid ning jagas nende vahemiku sajaks osaks. See on lähteplatvormiks ka Kelvini skaalale, mille samm on samasugune, vaid nullpunktiks on absoluutne null ($-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Kehtiv temperatuuri mõõtühiku definitsioon pärineb 1968. aastast, mil sõnastati: kelvin on termodünaamiline temperatuur, mis vastab $1/273,16$ osale vee kolmikpunkti termodünaamilisest temperatuurist. Kolmikpunktiks nimetatakse punkti, kus aine kolm olekut – tahke, vedel ja gaasiline – esinevad ühe-

aegselt. Vee puhul toimub see temperatuuril $0,01\text{ }^{\circ}\text{C}$.



2005. aastal oli komisjon siiski sunnitud täiendama. Täpselt $0,01\text{ }^{\circ}\text{C}$ juures toimub see siis, kui vesi on kindla isotoopide koostisega. Samuti läheb temperatuuri mõõtmisega asi keeruliseks alla 20 K ja üle 1300 K juures. Ja seepärast asuti ka temperatuurile otsima kindlamat alust.

Selleks pakutakse Boltzmanni konstanti, mis seob omavahel aineosakese energia ja aine temperatuuri ning mis saadakse universaalse gaasikonstandi jagamisel Avogadro arvuga. Uue definitsiooni jaoks soovib komisjon fikseerida selle väärtuse $1,3806 \times 10^{-23}$ džaulil kelvini kohta.

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





Rohelise leeme vägi

Tuleviku ökokütust hakkavad tootma geneetiliselt muundatud sini- ja rohevetikad. Biotehnoloogid on juba teinud vetikaid, mis toodavad etanooli, toornaftat või koguni diislikütust – ainuraksed vajavad selleks vaid päikesevalgust, süsihappegaasi ja merevett.

TEKST: PHILIP BETHGE, FOTOD: NEW YORK TIMES/SCANPIX

Biokeemik Dan Robertsoni elusad bensiinijaamad helgivad tumeroheliselt nagu tammevõra ja on sama pisikesed nagu kolibakterid. Nende geenoom on inimese käega kohendatud. Kui läbi rakukesta langeb valgus, eraldub varsti tilkadena kütus.

«Pidime organisme esmalt veenma, et nad teeksid seda, mida meie tahame,» ütleb Robertson, kes töötab USA biotehnoloogiafirma Joule Unlimited teadusdirektorina. Ta lehvitab uhkelt üht oma katseklaasikest, mis on täidetud rohelise vedelikuga. Asjalikult mõjuv biokeemik töötab ühes ilmetus tarbehoones USA ülikoolilinna Cambridge'i Life Sciences Square'il.

Tema labor on kasinalt möbleeritud, lagi on mõrane. Ja ometigi sünnib siin imepärane: lahendatakse maailma energiaprobleeme. Robertson ja tema kolleegid on loonud sinivetikad, mis toodavad diislikütust.

Uus roheline revolutsioon

Selle valdkonna inimesed pajatavad uuest ja rohelisest revolutsioonist. Geenitehnoloogia ja rafineeritud aretus- ja valikuvõtetelega moondavad biokeemikud eelkõige USAs sini- ja rohevetikad nafta, etanooli või piirituse minivabrikuteks.

Roheline vetikalaga hulbib aretustii- kides ja liigub läbi säravate bioreaktorite või ponsakate plastvoolikute. Juba katsetavad esimesed autod, laevad ja lennukid vetikakütust. Investorid, nagu Rockefellerite perekond või Microsofti asutaja Bill

Gates, panustavad rohelise leeme väele miljoneid. «Nafta tööstuslik tootmine vetikatest on kõige käegakatsutavam võimalus tulevikus maapõuenafta asendamiseks,» sõnab Jason Pyle California firmast Sapphire Energy, mis juba toodab vetikate abil toornaftat.

Ka senised naftatööstuse tegijad on ärisse sisenenud. «Vetikatest tulev kütus võib saada otsustavaks uueks energiaallikaks,» räägib Emil Jacobs, Exxon Mobili teadusjuht. Naftakontsern on investeerinud 600 miljonit dollarit ettevõttesse Synthetic Genomics, mis kuulub genoomimuukijale Craig Venterile.

Küpsetusõlist piirituseni

Lootused on suured: kes suudab esimesena pakkuda ökoloogiliselt säästvat ja kliimaneutraalset biokütust konkurentsi- võimelise hinnaga, teenib miljardeid ja teeb ajalugu.

Vähenõudlikele põllumajandusmasinatele mõeldud vana friteerimisrasvaga lükkasid *do-it-yourself*-stiilis diisliparunid aastakümne eest biokütusteäri käima. Nüüd käitab teraviljast saadud piiritus juba sadu tuhandeid autosid. Näiteks USAs on rohkem kui 40 protsendile bensiinidele juba etanooli sisse segatud. Seda kraami valmistatakse tsepoliinidesuurustes käärituspaakides, kus maisist või rukist meskit pärmiga kääritatakse.

Kuid autonapsul ei ole hea maine. Aastas saab maisipõllu hektarilt vähem kui 4000 liitrit etanooli; ja iga liiter maks- takse kinni umbes 8000 liitri mageveega. Lisaks läheb kaduma väärtuslikku põllu- maad toidukasvatuse tarbeks. Eelmisel

INIMISE LOOMING: Sünteetilise bioloogia pioneer Craig Venter soovib geenimanipulatsioonide abil luua kütust tootvad vetikad.



hooajal külvasid USA põllumehed esmakordselt rohkem maisi etanooli tootmiseks kui loomasöödaks. Biokütuseboom ajab toiduainete hinnad lakke.

Paljud ökoloogid peavad energiataimede viljelust seetõttu eksiteeks. Vetikad seevastu ei nõua põllumaad. Vähenõudlike pisiolevustele piisab eluks päikesest, mereveest, natukesest väetisest ja süsinikdioksiidist. Kuna nad kasutavad fotosünteesil umbes sama palju süsinikdioksiidi, kui nende nafta põletamisel taas vabaneb, on vetikakütus ka kliimanutraalne.

Ka nende tootlikkus näib hämmastav: kes laob ühe hektari päikeselist kõrbe vetikapaake täis, saab nende biomassist aasta jooksul peaaegu kaheksa korda rohkem biokütust kui põllumees energiamaisist.

Firma Sapphire kuulub valdkonna pioneeride sekka. Firmajuht Pyle'il on visioon, mis muudab kõrbe viljakandvaks energiamaaks: «Selleks peame vetikaid

Robertson tahab kunagi ühelt hektarilt maalt saada aastas umbes 140 000 liitrit biokütust.

viljelema nagu riisi, madalates lompides, tuhandetel hektaritel.» Vaid nii on võimalik vetikanaftat toota suurtes kogustes ja konkurentsivõimelise hinnaga.

Üks barrel Sapphire'i rohelist toornaftat peaks tulevikus maksma 70 ja 100 dollari vahel – seega tunduvalt vähem kui maapõuenafta. Just nagu teraviljakasvatuse puhul on selleks ka siin tarvis parima jõudlusega sorte. Kasutatavate rohevetikate saagikus, haiguskindlus ja «saagikoristuse teostatavus» on optimeeritud, raporteerib Pyle. Juba katsetavad Sapphire'i insenerid oma imepisilasi väikeses mahus New Mexicos. Koos põllumajanduskontserni Monsanto ja CO₂-tootja Lindega tahavad vetikameistrid õige pea 120 hektaril ka äri käima lükata.

Kas või otse kütusepaaki

Kuid Sapphire'i vetikad saavad olla vaid algus. Sest nad rikastavad naftat ainult enda sisemuses. Kes seda kätte saada tahab, peab saagi kokku korjama ning kalli ja töömahuka protsessiga välja pressima.

Teised teadlased aretavad seetõttu vetikaid, mida ei peaks üldse koristama: nad higistavad tulevikukütuse välja. Evolutsioon ei ole loonud midagi, mis suures mahus süsihappegaasist biokütust toodaks, selgitab bioloog Venter: «Seepärast peame selle ise valmis tegema.»

Ettevõtte Joule laboris saab esimesi imeorganisme juba imetleda. Bioinseneride tööriistade seas on söötmed, inkubaatorid ja eelkõige andmepangad, kus on kirja pandud tuhandete mikroorganismide





ROHELINE SAFIIR: Firmas Sapphire aretatakse vetikaid, millest saadav biokütus konkureeriks edukalt maapõuenaftaga.



KATSERAJATIS: Päikeseküllased, aga viljatud maa-alad sobivad biokütust tootvate vetikafarmide rajamiseks suurepäraselt. Pildil firma Solix Energy farm Colorados.

mide DNA-järjestused. Nende seast otsib Robertson koos kolleegidega paljutöötavaid geenilõike, mille nad siis isoleerivad ja sinivetikate genoomi smugeldavad.

Neist pisilastest, keda nimetatakse ka tsüaanobakteriteks, hõljub Joule'i laborite kõhukates klaaskolbides ringi kümneid variante. Väikeseid fotobioreaktoreid täidab roheline leem, milles katsetatakse sinivetikaid erinevates keskkonnatingimustes. «Siin simuleerime näiteks Texase ööpäevarütmi,» selgitab Robertson üht katset; Texasas asub firma pilootrajatis.

Kulud on meeletud. Kuid paistab, et edu annab geeniseppadele õiguse. Joule'i mikrobioloogid on loonud sinivetikad, mis pumpavad läbi membraani välja nõndanimetatud alkaane, energiarikkaid süsivesinikke, mida sisaldavad diislikütused. «Nad peavad rakke veenma oma kasvu peatama ja selle asemel soovitud produkti tootma,» selgitab teadlane. Eri-inevalt teraviljast ei ole tulemuseks madala väärtusega kütus, vaid väga puhas, ilma väävlil ja benseenita kütteaine. Robertson: «Meie toodet võib panna otse auto kütusepaaki.»

Laborivetikad täidavad oma kohust nüüd kõrgtehnoloogilistes bioreaktorites. Pidevalt sisiseb läbi rohekalt helkivate ja päikesepaneele meenutavate tahvlite sisse süsihappegaasi. Robertson tahab kunagi ühelt hektarilt maalt saada aastas umbes 140 000 liitrit biokütust – 40 korda kõrvale pannud umbes 500 hektarit New Mexico kõrbe, et rajada sinna oma esimehe äriline toomisrajatis.

Kuid kas laboris loodud vetikad toimivad vabas õhus sama hästi kui laboriseinte vahel? Arvutuste kohaselt võivad mõned vetikarajatised tarbida hektari kohta rohkem väetist ja energiat kui teraviljakasvatuse. Ja mikroskoopilised vetikad ei tule

toime ainult õhus leiduva süsihappegaasi najal. Teadlased hindavad, et kommertsiaalsed vetikakütuserajatised vajavad päevas umbes 10 000 kuupmeetrit CO₂. Kas ja kuidas sellistes kogustes gaasi näiteks suurte söejuuamade heitgaasidest koguda ja vetikafarmidesse toimetada saab, ei ole veel selge.

Lisaks võib selguda, et maavajadus on tohutu. Teadusajakirjas Science rehkendasid Hollandi Wageningeni ülikooli teadlased hiljuti, et kogu Euroopa praeguse kütusevajaduse rahuldamiseks tuleks vetikatiikidega teoreetiliselt katta Portugali suurune maa-ala. Vetikatehnoloogias on vaja hüpet, et tootlikkust vähemalt kolmekordistada, arvasid asjatundjad.

Maiustavad krevetid

Pyle ja Robertson sellist edusammu lubavadki. Nad jäävad endale kindlaks, et vetikatehnoloogiaga on tulevikus võimalik katta oluline osa energiavajadusest.

«Viljatut maad, kuhu langeb palju päikesekiirgust, on Maal kahtlemata küllaga,» ütleb Robertson. Suurt eelist näeb ta selles, et vetikakütust saab probleemideta sisse viia naftatööstuse torujuhtmetesse ja rafineerimistehastesse. Autode ja lennukite jaoks ei muutuks sellest midagi.

Seda, et üleminek vetikakütusele võtab veel veidi aega, tunnistavad ka pioneerid. Praegu seisavad roheline revolutsiooni tee peal ees veel üsna elementaarsed asjad.

Sapphire'i kasvatustes teevad pahanud näiteks kümne jalaga maiasmokad. «Krevetid leiavad, et vetikad on maitsev toit,» jutustab firmajuht Pyle. «Kui me tähelepanelikud ei ole, muutuvad meie vetikakasvatused päris kiiresti krevetifarmideks.»

Evolutsioonipuud toi

Ühegi taime- ega loomaliigi sugupuus ei leia me esivanemate nimistust viiruseid. Kuid Eesti Biokeskuse vanemteadur Aare Abroi kahtlustab, et need on sealt teenimatult välja jäetud. Ta soovib otsida tõestust hüpoteesile, et nii mõnegi evolutsioonipuuvõrse kasvamisel on olnud oluline roll viirustel.

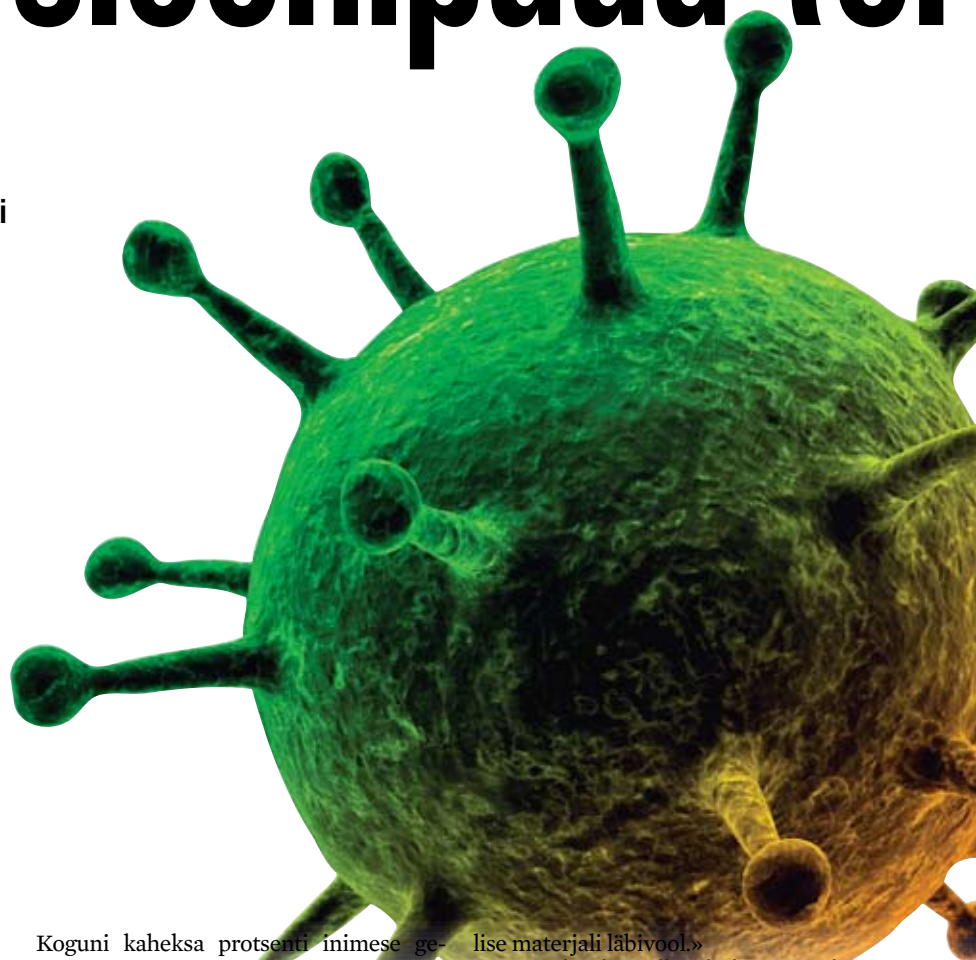
TEKST: ARKO OLESK
FOTOD: PANTHERMEDIA/SCANPIX

Kui öelda sõna «viirus», meenub meile esmalt ikka sügisene külmetushaigus. Või siis surmatõbe aidi põhjustav HI-viirus. Ehk kindla peale midagi sellist, mille arvamine oma sugupuusse paneks paljudel jüdinad üle selja jooksma.

«Ka paljudel teadlastele on viirus siiaamaani mingi paha asi, mis aeg-ajalt tuleb ja pahandust teeb,» tõdeb Aare Abroi. Suure osa oma senisest teadlaskarjäärilist papilloomiviiruse uurimisele pühendanud Eesti Biokeskuse vanemteadur peab seda ülekohtuseks. «Sellega tuleb leppida, et viirused on biosfääri lahutamatu ja oluline osa. Mida aeg edasi, seda rohkem on tulnud teadmisi selle kohta, et viiruseid on igal pool ja hästi palju: umbes kümme korda rohkem kui rakke. Selgub, et on suur hulk viirusi, millel pole mingit selgelt kahjulikku efekti oma peremehele: tuleb, nakatab, paljuneb, läheb minema ega tee vähemasti esmaselt midagi hullu.»

Enamasti ei ole midagi hullu ka selles, et viirus jätab teinekord maha jupikese oma geenidest. Sest viirused on teadatud oma «lõdva püksikummi» poollest. Nakkuste lõpufaasis leiab viiruste DNAd või RNAd rakus palju ning ei ole harv juhus, et viirus vahetab geenimaterjali selle rakuga, mida ta parajasti nakatab (seda nimetatakse horisontaalseks geenisuurdeks).

Mõni, näiteks HIV, paljunebki nii, et nõelub oma genoomi raku DNA sisse.



Koguni kaheksa protsenti inimese genoomist moodustavad viiruste poolt aastamiljonite jooksul kunagi sinna jäetud, enamasti küll tähenduse ja ülesandeta jupikesed.

Teades seda ning asjaolu, et sarnasel põhjusel käib evolutsioon viirustes ülikiiresti, hakkas Abroi hinge kriipima küsimus: miks vaatavad kõikisugu evolutsioonipuude loojad ikka ja jälle viirustest mööda? On ju võimalik, et viirused toovad organismi mõne geeni või valgu, mis mõjutab liigi evolutsiooni. «Siiaamaani on arvatud, et viiruste roll evolutsioonis on esineda peamiselt parasit-peremehe võidurelvastumise kujul: kes keda. Aga tundub, et seal on ka midagi muud, mis võib mõnel üksikul ja harukordsel juhtumil ka kasulikuks osutuda,» arutleb Abroi.

«Kui kuskil on toimunud müstiline sündmus – välja ilmunud uus geen või uute omadustega organism – ning ei saada aru, kuidas ta tekkida võis, siis sellisel juhul võiks esimene kahtlustus langeda viirustele,» märgib Abroi, «Organism on saanud viirustelt midagi, näiteks uue ensüümi või uue aktiivsuse, mida varem rakkudes ei olnud. Arvestades viiruste nakkuslikku loomust ja nende arvu, toimub organismides pidev viiruste geneeti-

lise materjali läbivool.»

Nipp, kuidas sellistele kingitustele jälile saada, ei peitu niivõrd geenides ehk DNA järjestuse uurimises. Samal ajal kui organismis võib geen alles olla, võib ta viiruses endas kiire evolutsiooni tagajärjel olla juba tundmatuseeni muutunud. Geeni järjestusest paremini säilib tema poolt kodeeritud valgu järjestus ning veelgi paremini valgu struktuur (vt joonist).

Struktuuri kaudu sugulased

«Paljudel juhtudel on valgu struktuur või osa sellest, valgu tuum, kõige enam konserveerunud,» räägib Abroi. «Kui struktuur on teada, siis selle kaudu on valkude kaugemat evolutsioonilist sugulust näha paremini kui lihtsalt järjestuste puhul. Aga valgu domeenide evolutsiooni uurimisel on seda teadmist kasutatud suhteliselt vähe või peaaegu üldse mitte.» Just struktuuri kaudu suguluse uurimise soov tõi Abroi probleemi juurde.

«Paari viirusevalgu puhul oli soov vaadata, kas nad on kaugemas suguluses või ei – struktuur oli sarnane, funktsioon oli laias laastus sarnane,» meenutab Abroi. «Tekkis tahtmine vaadata, kas neil on olnud ühine eellane või mitte.»

«Kirjandusega tutvudes selgus, et



dab viiruste meri

JOONIS

Valkude sarnasus

Geenijärjestuse puhul kodeerib iga kolmetäheline DNA-jupp üht aminohapet. Ühele aminohapele võib vastata mitu eri järjestust.

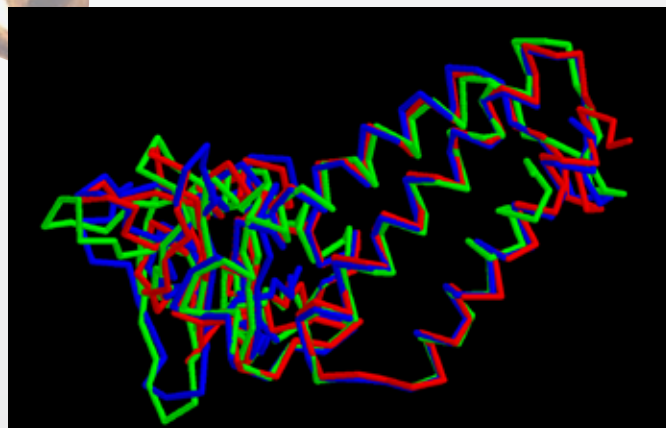
A ATGGAGACAGCATGCGAACGTTTACATGTAGCGCAAGAAACACAAATGCAGTTGATTGAGAAAAGTAGTGATAAGTTGCAAGATCATATA
MetGluThrAlaCysGluArgLeuHisValAlaGlnGluThrGlnMetGlnLeuIleGluLysSerSerAspLysLeuGlnAspHisIle

B ATGGAAaCcGCtTGtGAgGacTgCacGTcGCaCagGagACgCagATGCAacTaAtcGAaAAgtcatcgGacAAacTtCagGacCacATc
MetGluThrAlaCysGluArgLeuHisValAlaGlnGluThrGlnMetGlnLeuIleGluLysSerSerAspLysLeuGlnAspHisIle

DNA-järjestuste A ja B omavaheline identsus on 59 protsenti, nende poolt kodeeritud valgud aga 100 protsenti identsed. Suur täht DNA järjestusel märgib identset nukleotiidi.

Ka erineva aminohapete järjestuse korral võib valkude struktuur olla sarnane.

		Identsuse %		
		A	B	C
A	METACERLHVAQETQMQLIEKSSDKLQDHI LYWTAVRTENTLLYAARKKGVTVLGHCRVP	100		
B	METLTCQRLNVCQDKILTHYENDSTDLRDHIDYWKHMRLECAIYYKAREMGFKHINHQVVP	43	100	
C	KETLSERLSCVQDKIIDHYENDSKDIDSQIQYWQLIRWENAIFFAAREHGIQTLNHQVVP	30	57	100



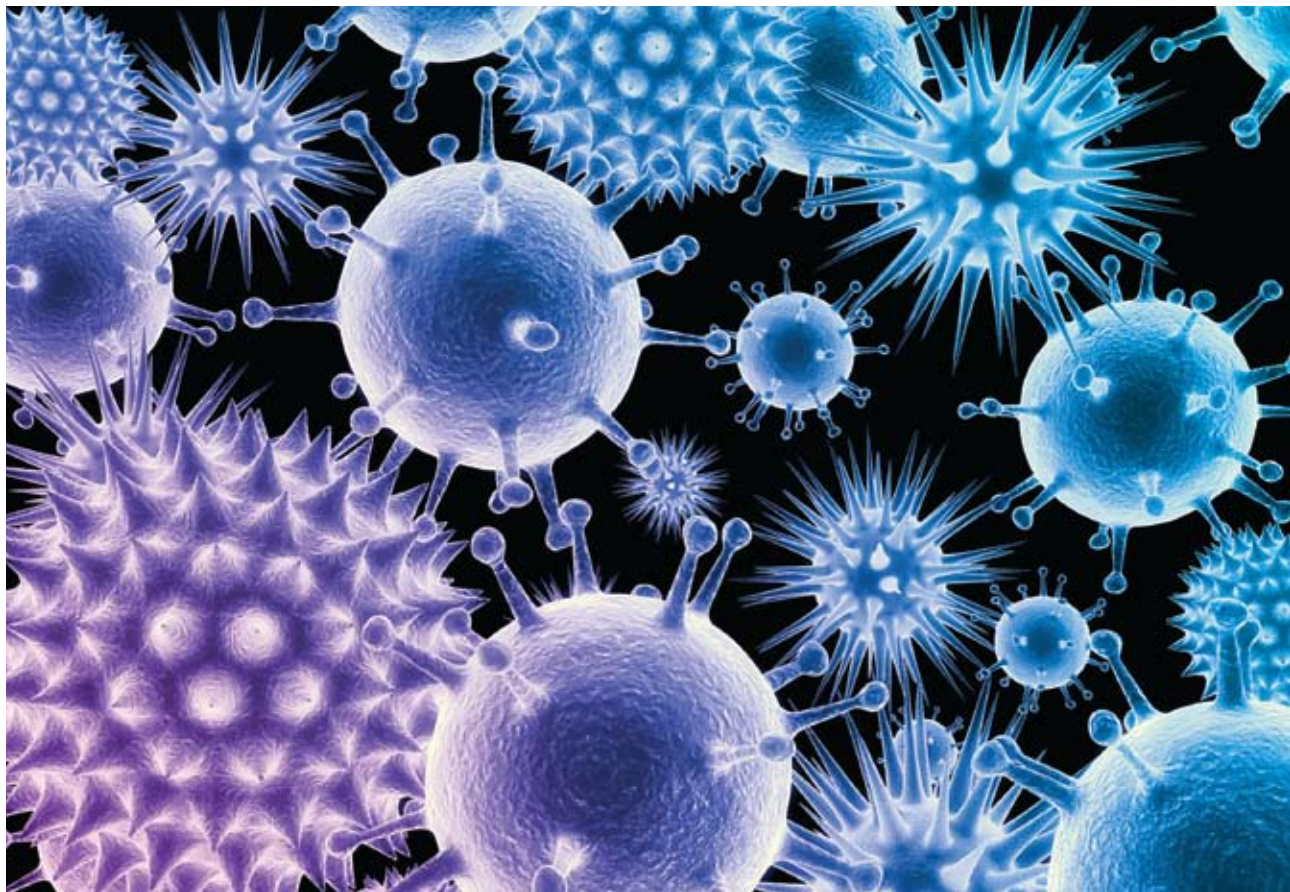
Valkude A ja B vaheline identsus on 43 protsenti, A ja C vaheline 30 protsenti ning B ja C vaheline 57 protsenti. Samade valkude peptiidse selgroo asetsemine ruumis on näidatud eri värvi joontega ja on väga sarnane.

Idee valkude domeensist struktuurist on pea 40 aastat vana. Selles käsitluses võivad valgud koosneda ühest või enamast valgudomeenist (mis on enamasti 50–300 aminohappe pikkused). Üks domeen võib esineda mitmes erinevas valgus kas iseseisvalt või kombinatsioonides teiste domeenidega.

Valgu domeeniks loetakse osa valgu järjestusest ja struktuurist, mis võib evolutsioneeruda, funktsioneerida ja eksisteerida muust valgu järjestusest sõltumata. Enamasti moodustavad valgu domeenid kompaktsed kolmemõõtmelisi struktuure.



Eri värvidega on tähistatud eri domeenid.



viirused on igasugustest evolutsioonipudest, kui mitte vaadata organismide, vaid valkude ja valgudomeenide evolutsioonipuid, enamasti välja jäetud. Ja kui nad on ka arvesse võetud, on ignoreeritud sellist olulist aspekti, et viirused evolutsioneeruvad hästi kiiresti.»

Et juhtida kolleegide tähelepanu senise uurimistöö lünkadele, avaldas Abroi koostöös Bristol'i ülikooli bioinformaatiku Julian Gough'ga suve hakul artikli ajakirjas *Bioessays*. Seal pakuvad kaks teadlast välja, et viirused võivad olla organismidele uute valgustruktuuride allikaks.

Uurimaks, kas see on reaalne, võrdlesid nad viiruste ja teiste organismide valgudomeenide nõndanimetatud superperekondi – mille puhul võib olla kindel, et kõik liikmed pärinevad ühest eellasest. Viiruste 560 teadaolevast superperekonnast olid 63 sellised, mida ei leidunud üheski rakulises organismis.

Ülekanne on alati toimunud

Tulemus iseenesest pole ootamatu, sest igat laadi organismides leidub eriomaseid valgustruktuure, mis tegelevad sellele organismide rühmale spetsiifiliste ülesannete täitmisega. Kuid viiruste puhul ajasid spetsiifilist viiruseasja vaid pooled erilised superperekonnad. Abroi ja Gough näitasid oma artiklis, et ülejäänute näol ei ole tegu selliste valgurühmadega, millelaadsed on rakulistel organismidel veel avastamata, vaid tõesti viirustele ainuomaste domeenidega.

Seega on viirustel eriomast materjali,

Geeniülekanne viirustelt organismidele on toimunud minevikus, toimub praegu ja ka tulevikus.

mida jagada. «Just kui legoklotse, milliseid rakkudel ei ole,» võrdleb Abroi. Ning nad suudavad ka uusi ainuomaseid klotse juurde tekitada.

«Viirustelt kanduvad geenid – või valgudomeenid – organismidesse. Tunnetuslikult on seda natuke raske uskuda et mitte-elus materia (milleks viiruseid üldiselt peetakse) suudab elusloodusele midagi uut pakkuda. Aga tõenäoliselt on geeniülekanne viirustelt organismidele protsess, mis on toimunud minevikus, toimub praegu ja ka tulevikus. Viimase kolme-nelja aasta jooksul on väga selgelt kinnitust saanud see, et nii on tõepoolest juhtunud,» räägib Abroi. «Niipea kui üks artikkel selle kohta ilmus, hakkas neid riburada pidi järjest tulema: oli vaja vaid barjäär ära lõhkuda.»

Esiailgu on avastused bioinformaatilise analüüsi tulemus, millest on küll näha, et ülekanne on toimunud, kuid valgu või valgujupi täpset ülesannet organismis see ei reeda. Konkreetsete näidete leidmine ja nende põhjendamine ongi Abroi

järgmine siht, sest mitte kõik bioloogid ei taha veel uskuda viiruste sellist rolli evolutsiooni mõjutajana.

«Tahame edasi liikuda selles suunas, et leida tõendeid domeenide ülekandest viirustest peremehele ja üritada konkreetseid juhtumeid analüüsida, veenmaks inimesi, et see saab nii toimuda,» selgitab ta.

«Soovime sealt edasi uurida, miks on see valk rakule kasulikuks osutunud, mis on selle bioloogiline ülesanne. Teiselt poolt tahame välja töötada meetodid, et hinnata, kui ulatuslikult on valgudomeenide ülekanne toimunud. Kogu töö ootab veel tegemist.»

Siis peaks hakkama ka selguma, kas ja kui palju võib meis endis viiruspäritolu olla.

«[Geenide vahetamine] käib ka viiruste ja inimeste vahel hõlpsasti,» ütleb Abroi, «aga ta ei kandu enamasti järgmisse põlvkonda edasi.» Selleks, et viirused saadud edasi pärandada, peab selgroogsete puhul nakatunud olema nimelt sugurakk. Kuid võib siiski kindel olla, et ka sellise väikese tõenäosusega sündmused on aastamiljonite pikkuse evolutsiooni jooksul aset leidnud. Miks mitte ka evolutsioonipuu meie oksal.

Väljastada ei saa sedagi, et mõned valgud või valgudomeenid käivad rakust viirustesse «laenuks». «Kui rakust läheb mingi domeen viirustesse, saab see seal kiiresti evolutsioneeruda,» märgib Abroi, «ja siis ta saab rakku tagasi minna. See on protsess, mis võib kiirendada evolutsiooni.»

Aastaga on kartuli hind tõusnud **45%**



Aga Sinu palk?

Kui hinnatõus pitsitab, telli uuenenud Naisteleht hinnaga **0,35 €/number*** ja võida **3333 eurot söögiraha!**

Maksame ühele tellijale iga kuu 277,75 eurot toiduraha ja nii 12 kuud järjest!

* Otsekordusega tellides maksad esimesel kahel kuul Naistelehe numbrist eest vaid 0,35 € (2,81 € kahe kuu eest). Kui jääd uuenenud Naistelehega rahule, siis kahe kuu möödudes jätkub tellimus automaatselt ja maksad edaspidi ajakirja tellimuse eest vaid 2,81 € kuus. Otsekordaluslepingu saad alati katkestada.

Naistelehe tellimiseks on kolm lihtsat moodust:

- ◆ Mine aadressile www.telli.ee ja vormista tellimus
- ◆ Saada tellimissooviga e-kiri aadressile levi@presshouse.ee
- ◆ Helista numbrile 660 97 97

Loe lähemalt telli.ee

Naisteleht

Telli Naisteleht nüüd!
3 333 euro loosimises osalevad kõik kellel on
käesoleva aasta 26. oktoobri seisuga kehtiv
Naistelehe tellimus. Võitja kuulutame välja 11.
novembri Naistelehes.

Võimas valk on artiklisari, mis tutvustab inimkehas toimetavaid olulisi ja põnevaid valke.

Valk, mis vana mehe

TEKST: RAINER KERGE, ÕHTULEHT

Avame vanast testamendist esimese kuningate raamatu ja loeme: «Kuningas Taavet oli jäänud vanaks ja elatanuks, ja kuigi teda kaeti vaipadega, ta ei saanud sooja. Siis ütlesid ta sulased temale: «Otsitagu mu isandale kuningale tütarlaps, kes on neitsi, ja ta seisku kuninga teenistuses ning olgu tema eest hoolitsejaks! Ta magagu su süles, et mu isand kuningas saaks sooja!»» Imekaunis Abisagi jäi siiski Taavetist puutumata. Aga noor nägus naine võib vanema mehe krapsakamaks muuta küll. Vähemalt mõneks ajaks.

«Otsi naist,» soovivad prantslased, kui eakam ja kõhukam härra järsku sportima hakkab, kaalust alla võtab ning endale moeka löikega prillid muretseb. Jättes – kui endastmõistetava – lisamata, et tark alustab otsimist metamorfoosi sattunud soliidse džentelmeni eagrupidist mõnevõrra nooremate daamide, võib-olla koguni värskete gümnaasiumivilistlaste seast.

«See on kõige klassikalisem meessuguvõimet nii-öelda noorendav ravikuur,» kommenteerib Tartu Ülikooli Kliinikumi Androloogiakeskuse direktor Margus Punab juhtumeid, kui vanadusega kaasnevat jõukadu selgelt tunnetav mees üritab noore naise armastuse abil taaselustada aastaid, mil ta oli oma füüsiliste, kaasa arvatud seksuaalsete võimete tipul.

Mida imet noor naine siis vanema mehega teeb? Tegelikult ei midagi muud, kui lihtviisiliselt erutab. See on puhas orgaaniline keemia. Millel on oma hind.

«Kui mehel on piisav visuaalne stimulatsioon, siis ta organism toodab vähemalt ajutiselt rohkem testosterooni,» selgitab doktor Punab. «Aga kui ma vaatan mehi, kes 3–4 kuud pärast noore naisega abiellumist minu vastuvõtule jõuavad, siis – ega lühiajaline testosteroonitaseme tõus päris tagajärgedeta möödu.»

Mida eakamaks mees muutub, seda vähem tema organism testosterooni toodab – selle vastu ei saa. Mõneks ajaks võib sobiva ärritajaga konkreetse hormooni kontsentratsiooni küll kergitada, aga seda valusam võib olla lõplik tõdemine: need ajad, mil niuetes pakitsev vägi hoidis hommikuni valvel, ei tule enam kunagi tagasi. Mis ei tähenda kaugeltki seda, et



aastates härra peaks suguelu unustama, lihtsalt tema tarmukus ja tormakus on teised kui sõjaväest tulles.

«Kui inimene on terve, tema mõtteviis ja partnersuhe on paigas, siis seksuaalsus kestab meil rahumeeles surmani välja. See on norm,» teab Punab. «Kurb, et meil loobutakse seksuaalelust väga kergekäeliselt ja suhteliselt varajases eas.»

Utsitab hästi arvutama

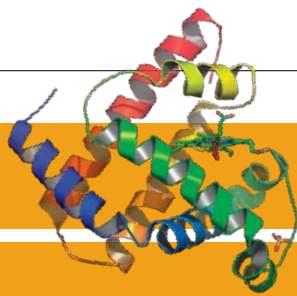
Meessuguhormoon testosteroon hakkab mehe organismis toimetama loote esimestel kuudel. Tegelikult on ta mingil määral olemas ka tütarlapseks sirguvas lootes, aga seal pole tema roll nii oluline.

Vaikimisi areneb loode naissoost ini-

meseks. Topeltkäsk – kasvame nüüd meheks ja ärme mingil juhul naiseks kasva – tuleb XY-sugukromosoomidega lootele Y-kromosoomist. Sugurakkude eellasrakud, mis suudavad areneda nii nais- kui meessuguorganiteks, pööratakse munanditeks kasvamise teele. Loote seitsmendaks nädalaks on soo-otsus tehtud.

Munandid hakkavad tootma testosterooni, üht võtmehormooni, mis vastutab selle eest, et meessugukromosoomidega laps näeks välja nagu mehed enamasti. Aga see ei tähenda, et testosteroon ja temast sünteesitavad hormoonid töötaksid üksnes munandite ja peenise kasvamise nimel.

Pärast poisslapse sündi hakkavad hor-



nooreks teeb



lihaskonna ja luude kasvatamise juures. (Kusjuures, kui pensionil mehe kehas jääb testosterooni vaikselt vähemaks, siis tema eakaaslasest daami kehas tekib seda tasapisi juurde.)

Plahvatus toimub mõistagi puberteedieas.

«Siis tuleb aju tasandilt stimuleerivate hormoonidega käsk: munand aktiivse-
malt tööle panna,» valgustab Punab. Tagajärg on paljuskil silmaga näha ja kõrva-
ga kuulda: kasvuspurt (nii pikkusesse kui
sitkusesse), häälemurre, akne – kõikjal on
testosterooni käsi mängus. Lisaks toime-
tab testosteroon ka pealuul all.

«Kindlasti mõjutab ta kognitiivset
suutlikkust,» räägib Punab. «Testosterooni-
ga seostatakse matemaatilisi võimeid,
samas kui östrogeniga kaasnevad verbaalsed võimed.»

Kui mehele kasvavad rinnad

Keskea röömude salvestamise järel hak-
kab mehe testosteroonitase vaikselt lan-
gema. Teatavast piirist allapoole kukku-
mine annab mehele füüsiliselt tunda.

«Kui partnersuhted on korras, aga
ereksioonivõime ja seksuaalne huvi
kaob, on selle põhjuseks kas vaimne üle-
koormus või madal testosteroonitase,»
teab Punab.

Hüpogonadismi ehk meesuguhormoo-
ni languse peamine põhjus ongi enamasti
lihtsalt vananemine. Mis ei tähenda, et
vana mees enam üldse seksist ei huvitu
– kui ta muidu on terve ja eakohases vor-
mis. Aga testosterooni kontsentratsiooni
aitavad veelgi kukutada ülekaal, haigused
ja mõnevõrra ka suitsetamine. Kõik need
kokku, pluss lihtsalt ebatervislik eluviis,
millega kaasneb füüsilise võimekuse lan-
gus, võivad mehe hüpogonadisini viia
päris noores eas.

«Minu vastuvõtule jõudnud 35–45aas-
taste meeste tüüpiline kaebus on jõu ja
energia vähenemine, ülemäärane uni-
sus,» tunnistab androloog Punab.

Eraldi teema on rasvumisega seondu-
vad muutused. Mehe organismis toode-
takse lõviosa testosteroonist nii: munandi
kolesterool pööratakse järk-järgult eri-
nevateks hormoonideks, kuni jõutakse
testosteroonini. Muide, naise organismis,
munasarjades, käiakse läbi sama tee, ai-

NÄRTSIV JÕMM

Laiatõlgne mees sureb välja?

«Meeste käitumine, meeste toimimine
muutub praegusel hetkel väga intensiiv-
selt,» teab androloog Margus Punab,
et moodne 35aastane härra pole enam
selline nagu tema eakaaslane poole sa-
jandi eest.

«Keskmine testosteroonitase on 15
aastaga kukkunud peaaegu kolmandiku
võrra,» sirvib Punab uuringu tulemusi.
«Muutunud on munandimaht, keha-
ehitus. Täiesti selgelt muutuvad mehed
rohkem naiselikumaks.»

Kas see on inimsoo lõpp? Munan-
dimahu väiksemaks muutumine on ju
otseselt seotud sigimisevõimega? Pu-
nab proovib rahustada: «Meil on siiski
küllaltki suur kompensatsioonivõime.
Viljastamiseks ei ole vaja 100 miljonit
spermatoosidi, enamik mehi saavad
hakkama ka 40 miljoniga. Isegi hiinlased
saavad hakkama oma märksa väiksema
munandimahuga. Samas – miks nende
seksuaalkultuuris esineb seemnepurske-
ta seks? See on väga selge munandimahu
küsimus: et tagada reproduktiivne võime-
kus, ei saa nad seemet pillata niiviisi nagu
praegu eurooplane.»

nult et seal on testosteroon vaheetapp,
millest sünteesitakse edasi östrogen –
see lubatakse lõpuks munasarjadest välja
omi asju ajama.

Sõnaga – palju kirutud kolesterool on
organismis mitmel pool hädavajalik, tema
liiga madal tase pole hea. Aga ka liigkõrge
tase on halb.

«Paksu mehe kõhuõõne rasvkoos pöö-
ratakse meesuguhormoon naissuguhor-
mooniks, mis on üks olulisi hüpogonadis-
mi, mehe enneaegse vananemise ja üldse
terviseriskide põhjuseid,» veenab Punab.
«Võimalik samas, et naissuguhormooni
tootmine kaitseb tema südant ülekoor-
muse eest; kui seda ei tehtaks, sureks
mees võib-olla kiiremini maha.»

Ehk teisiti öelduna: õllelihas vormistab ring-
luse lastud testosteroonist östrogeni.
Mis tähendab seda, et seksuusi väheneb,
see-eest aga hakkavad kasvama rinnad,
millega on võimalik kauem elada.

moonid möllama juba teisel-kolmandal
elukuul.

«Siis toimub suhteliselt järsk testoste-
rooni tõus väga kõrgele, vaata et täiskas-
vanu-ea tasemeni välja,» teab Punab. Aga
seda, milleks täpselt see vajalik on, Punab
ei tea. Küllap juhib ja kontrollib testoste-
roon sel ajal spermatoosidide eellasrak-
kude küpsemise kulgu. Kuidas nimelt –
see vajab veel väljaselgitamist.

Neljandast elukuust langeb testoste-
roonitase jälle madalale, mõjutades vaik-
selt suguelundite arengut, aga ka lihask-
onna massi kasvu ning näiteks lüüdis
vererakkude tootmist. Samamoodi töötab
testosteroon, mida lisaks munandite
valmistatakse ka neerupealistes, naise





HARULDANE LEID: Austria-Itaalia piirilt leitud iidse muumia välja-kaevamine liustikujääst võttis aega neli päeva. Sellest ajast saadik on Ötzina tuntud mees teadlaste pideva tähelepanu all olnud.

20 aastat iidse jäämehega

Tuhandeid aastaid tagasi liustikujäässe külmunud vaseajastu mehe surnukeha on juba kaks kümnendit teadlastele hindamatuks allikaks olnud. Jäämees Ötzi on «välja lobisenud» nii oma menüü kui ka silmavärvi, surma põhjusest rääkimata.

TEKST: KRISTJAN KALIJUND

Kaks aastakümnet tagasi, 19. septembril 1991 matkasid Helmut ja Erika Simon mägedes, kui jääst turritav tume ese nende tähelepanu köitis. Algul pidas abielupaar seda prügiks, siis aga hüüatas naine, et tegu on laibaga. Helmut klõpsas fotokaga ühe pildi ning siis võeti ühendust politseiga, arvates, et tegu on õnnetult hukkunud suusataja või mägironijaga.

Kui laipa suruõhuhaamrite abil välja kaevama hakati, sai kiiresti selgeks, et surnu on jää alla mattunud palju varem. Paraku ei selgunud see piisavalt kiiresti – esialgne hooletus tekitas vigastusi, mida leiu tähtsust teades kindlasti välditud oleks.

Viimase 20 aasta jooksul on leiukoha Ötztali järgi Ötziks ristitud jäämehe kallal rakendatud vist küll kõike, mida kaasajal teadusel pakkuda on. Vastused tulid visalt ning mitmed esialgsed oletused

Ötzi maiustas kaljukitse ja punahirvega, lisaks lihale oli ta alla neelanud ka karvu ja kärbseid.

on ka ümber lükatud, ent kõikvõimalike analüüside tulemusel on Ötzi kohta teada saadud nii mõndagi.

Radioaktiivse süsiniku meetodil tehti kindlaks muumia vanus – 5300 aastat. Teist nii vana külmunud surnukeha ei ole kunagi leitud.

Vastused minevikust

Surma põhjustas nooletabamus vasakusse õlga, täpsemalt selle tagajärjel tekkinud arteriaalne verejooks 13millimeetrise rebendi kaudu, mis avastati tomograafi abil. Võõra vere jäljed Ötzi relvadel ja riietel näitavad, et ta ei alistunud võitlusele. Lisaks noolehaavale on laibal näha ka ränk koljutrauma.

Jäämehe kõhust leiti viljateri ja liha, mis annab aimu tema viimasest söögikorrast. DNA test tuvastas, et Ötzi maiustas kaljukitse ja punahirvega, tehes seda siiski üsna hooletult, sest lisaks lihale oli ta alla neelanud ka karvu ja kärbseid.

Ötzi viimase söömaaja toidujäätmetel oleva õietolmu põhjal tehti kindlaks, et mees suri kevadel. Surnukeha kõrvalt leitud õietolm pärines aga augustis-septembris õitsevatelt taimedelt. See vastulu, samuti laiba kõrvalt leitud väärtuslikud esemed, mis rünnaku korral kindlasti varastatud oleks, viis osa uurijaid järeldusele, et surm saabus küll kevadel, tseremoniaalne matus toimus aga mitu kuud hiljem sügisel. Küsimusele, kuidas laipa seni säilitati, pole siiski ammendavalt





REKONSTRUKTSIOON: Jäämehe elutruu mudeli valmistamiseks kasutasid Hollandi meistrid Adrie ja Alfons Kennis surnukeha 3D-fotosid.

vastatud ning ka surnukeha liigutamise teooria on kahtluse alla seatud.

Ötzi jalaluude kulumise põhjal arvavad teadlased, et ta rändas palju, sõrmed luud aga viitavad sellele, et käsitööd Ötzi ei teinud. Tema juuste kõrge vase- ning arseenisisaldus viitavad seotusele vase- töötlemisega, riietus aga annab põhjust arvata, et tegu oli karjusega.

2010. aastal muugiti lahti Ötzi DNA. Geenandmete põhjal uuritakse nüüd, kas Ötzi võis põdeda mõnd geneetilist haigust, nagu diabeet või vähk. Lisaks püütakse leida jäämees Ötzi kaugeid sugulasi tänapäeva maailmast.

Postuumselt kuulsaks

Ötzist on saanud tõeline staar. Bolzano linnas asuv arheoloogiamuuseum kasse- rib igal aastal kolm miljonit eurot pileti- tulu uudishimulike käest, kes muumiat oma silmaga näha tahavad.

Kui aga Ötzi leidnud vanapaar leiutasu küsis, pakuti neile esialgu vaid 5000 eurot. Aastaid kestnud kohtulahing sai lahenduse kolme aasta eest, mil advokaadid viimaks 150 000 euro juures kokkuleppe- le said. Raha maksti välja Erika Simonile, sest abikaasa Helmut oli selleks ajaks rah- mured igaveseks selja taha jätnud.

Üksinda kergemat sorti mägimatkale siirdunud Helmut kukkus surnuks 2004. aastal mitte kaugel Ötzi leiukohast, lisa- des ohtralt vett vandenõuveskile, mis rää- gib «Ötzi needusest» – seitse Ötzi leiu või uurimisega seotud inimest on tänapäe- vaks salapärestel asjaoludel surnud (ni- mekirjas on muuhulgas jäämeest paljas- te kätega katsunud patoloogi autoavarii, Ötzist filmi teinud režissööri ajukasvaja ja isegi Helmut Simoni otsingutel osale- nud kopterijuhi infarkt).

Arvestades uuringute 20aastast pe- rioodi ning selle aja jooksul Ötziga te- gelenud teadlaste hulka, võib surmasid leida kindlasti märksa rohkem kui seitse ja vaevalt neile tingimata mingit salapära omistama peab.

VASEAJA INIMENE

Jäämees Ötzi

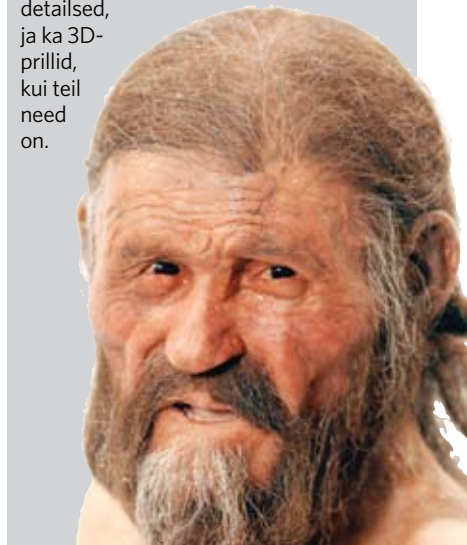
Ötzi oli umbes 160 cm pikkune, kaalus 50 kg ja elas 46 aasta vanuseks. Tal olid pruunid silmad ja pikad tumedad juuk- sed. Tema tervis jättis soovida: murtud nina, lupjunud veresooned, sooleparasiid- did, artriit, hambahädad.

Algul uuriti Ötzi Sveitsis, siis aga selgus, et tema leiukoht jäi napilt Itaalia territooriumile ning seitsaadiik asub muumia Lõuna-Tirooli arheoloogiamuu- seumis.

Ötzi kehalt on leitud mitmeid tätovee- ringuid. Nende ühe tekkepõhjuseks on pakutud liigesevalu ravi akupunktuuriga, mille senine teadaolev algupära ulatus 2000 aastat hilisemasse aega.

Ötzi surnukeha hoitakse aknaga külmkambri ülitäpsel kaalul, mis peaks tuvastama väikseimagi muudatuse. Tem- peratuur külmkambri on –6,12 kraadi, suhteline õhuniiskus 99,42%.

Aadressil iceman.eurac.edu saab Ötzi- ga lähemat tutvust teha. Varuks tasuks panna külm närv, sest pildid on tõesti detailised, ja ka 3D- prillid, kui teil need on.



«JUTUKAS LAHKUNU»: 5300 aastat jää all lebanud laip annab osavate käte all mineviku kohta hindamatut infot.



Panzerfaust – ta

Reaktiivgranaadiheitja Panzerfaust kuulub Teise maailmasõja kõige kuulsamate tankitõrjereelvade hulka ning just tema järgi on eesti keelde ilmunud sõna «tankirusikas». Tegelikult on selle nime taga rohkemgi peidus.

TEKST: SANDER KINGSEPP

Pärast seda, kui sakslased 1941. aastal N. Liidu rasketankidega lähemalt tutvust tegid, sai selgeks, et enamik Wehrmachi relvastuses olevaid tankitõrjekahureid ja -püsse ei tule nendega toime. Järgmise aasta keva-

del telliti jalaväele mitu uut tankitõrjereleva, mis pidid põhinema kumulatiivefektidel ning olema samas võimalikult odavad ja lihtsad kasutada.

Leipzigi relvastuskontsernis HASAG (Hugo Schneider AG) töötas tol ajal füüsikadoktor Heinrich Langweiler, kes oli kumulatiivefekt juba enne sõda uurinud. Tema juhtimisel valmis 1942. aasta suvel reaktiivgranaadiheitja prototüüp, mis sai nimeks Faustpatrone (e k rusikapadrin). Uus relv kujutas endast lühikest terastoru, mille sees oli heitelaeng ja ühes otsas reaktiivmiin või -granaat. Nupule vajutades paiskas laeng granaadi len-





pankistide hirm

du ja tekkinud gaasi-juga kompenseeris ühtlasi tagasilöögi.

Schliebeni polügoonil läbiviidud katsetustel selgus, et granaadi terava otsaga voolundaja kippus märki tabades kergesti rikošetti minema ja tema soomuse läbistamise võime oli loodetust väiksem. Langweiler töötas kohe välja uue variandi, mis sai nimeks Panzerfaust 30. Number 30 tähistas efektiivset laskekaugust ning nimi oli tegelikult pandud keskaegse rüütli Götz von Berlichingeni järgi, kes lahingus kaotatud käe asemel kandis rusikas soomuskindakujulist proteesi. Panzerfausti instruksioonis leidis ka illustratsioon, kus rüütli soomuskinnas liitlaste tanki laiaks löi.

Panzerfaust 30 katsetused kulgesid edukalt ja

augustis 1943 lasti see tootmisse. Uuel variandil oli suurem lõhkepea, mis oli varustatud lennu ajal avanevate stabilisaatoritega ning suutis läbistada kuni 140 mm paksuse soomuse. Lasketoru varustati korraliku päästiku ning kokkupandava sihikuraamiga. Nüüd sai laskja tankirusika tulistades kas õlale või kaenla alla toetada; sihtimiseks tuli torul olev sihik ja granaadi serval olev tähis kohakuti viia tanki torniga (tavaliselt soovitati sihtida torni ja kere ühenduskohta).

Tankirusika suurimaks puuduseks oli see, et tema laskekaugus oli üsna lühike ning lasketorust paiskuv mitmemeetrine tulesaba reetis laskja asukoha, nii et too pidi kiiresti minekut tegema. Samas kulus Panzerfausti laske-

valmis seadmiseks ainult mõni sekund ja tema käsitsemine oli väga lihtne. Tühja lasketoru võis pärast tulistamist minema visata, kuid sõja edenedes muutus metallipuudus Saksamaal nii suureks, et kõik torud soovitati üles korjata ja igapähe eest anti preemiaks kolm pakki suitsu.

Uut relva kasutati esmakordselt Normandias 1944. aasta juunis, kus Panzerfaust 30 erilist edu ei saavutanud. Sama aasta septembris alustati Panzerfaust 60 tootmist, mille laskeulatust oli suurendatud 60 meetrini. See variant, mida ühtlasi kõige rohkem välja lasti, suutis läbistada kuni 200 mm soomust, nii et tegelikult polnud enam ükski liitlaste tank uue relva eest kaitstud.

Olemasolevatele tankidele asuti kiires korras soomuseks raane paigaldama, mis Panzerfausti laengu enneaegselt plahvatama panid (Vene tankistid kasutasid selleks hoopis sõjasaagiks saadud vedrumadratsid). Kõige tõhusamaks vastumeetmeks jäi siiski jalavägi, kes Saksa tankikütid nende varitsuspaikadest välja suitsetas.

Panzerfaust 100 puhul oli heitelaeng laskeulatuse suurendamiseks kaheks jaotatud. Järgmisel variandil Panzerfaust 150 paiknes heitelaeng granaadi küljes, nii et lasketoru sai kuni kümme korda kasutada. Viimaseks variandiks pidi saada Panzerfaust 250, mille heitelaeng süüdati elektriliselt, kuid selle tootmiseni enam ei jõutud. 1945. aasta aprillini lasti Saksamaal kokku välja umbes 7,4 miljonit tankitõrjusikat, millest osa ka Eestisse välja jõudis.

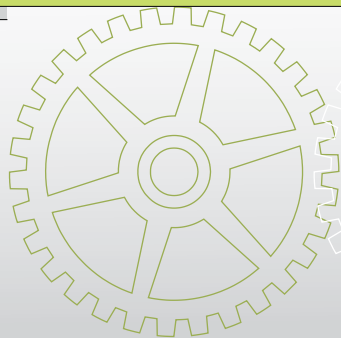
TEHNILISED ANDMED

Panzerfaust 60

Granaadi kaliiber: 149 mm
Lasketoru läbimõõt: 50 mm
Granaadi mass: 3,2 kg
Heitelaengu mass: 134 g
Kogumass koos granaadiga: 8,5 kg
Lasketoru pikkus: 0,8 m
Kogupikkus koos granaadiga: 1,045 m
Granaadi algkiirus: 45,7 m/s
Efektiivne laskekaugus: 60 m
Meeskond: 1



FOTOLIA



KUIDAS

1

Peitusemäng

Salakaubavedajad USA-Mehhiko piiril mängivad piirivalvurite ja tolliametnikega kassi-hiirt, eesmärgiga need üle kavaldada ja keelatud kaup riiki sisse tuua. Nii käib see näiteks ühes California piiripunktis.

Mida teevad tolliametnikud?

Ametnik uurib auto keredetaile, koputades nende pihta ja otsides nii salakaupa.

Otsib autode, juhtide ja reisijate juurest kahtlust äratavaid märke.

Kontrollib dokumente.

Vaatab sõidukite alla, otsimaks peidetut.

Viib sõidukite lähedusse narkoerad.

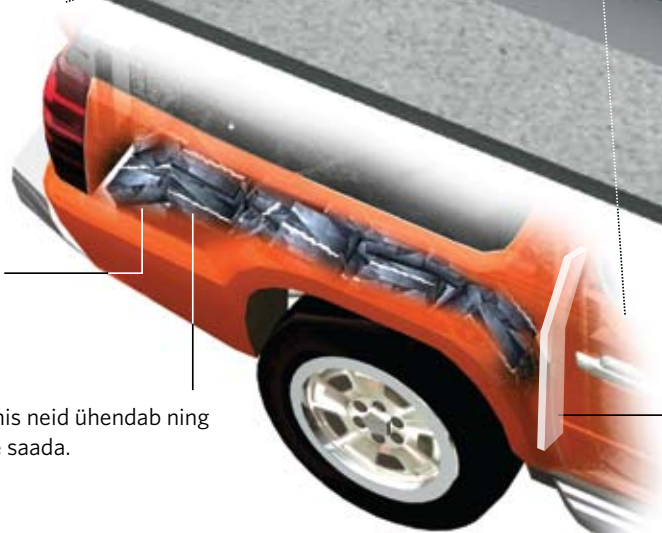
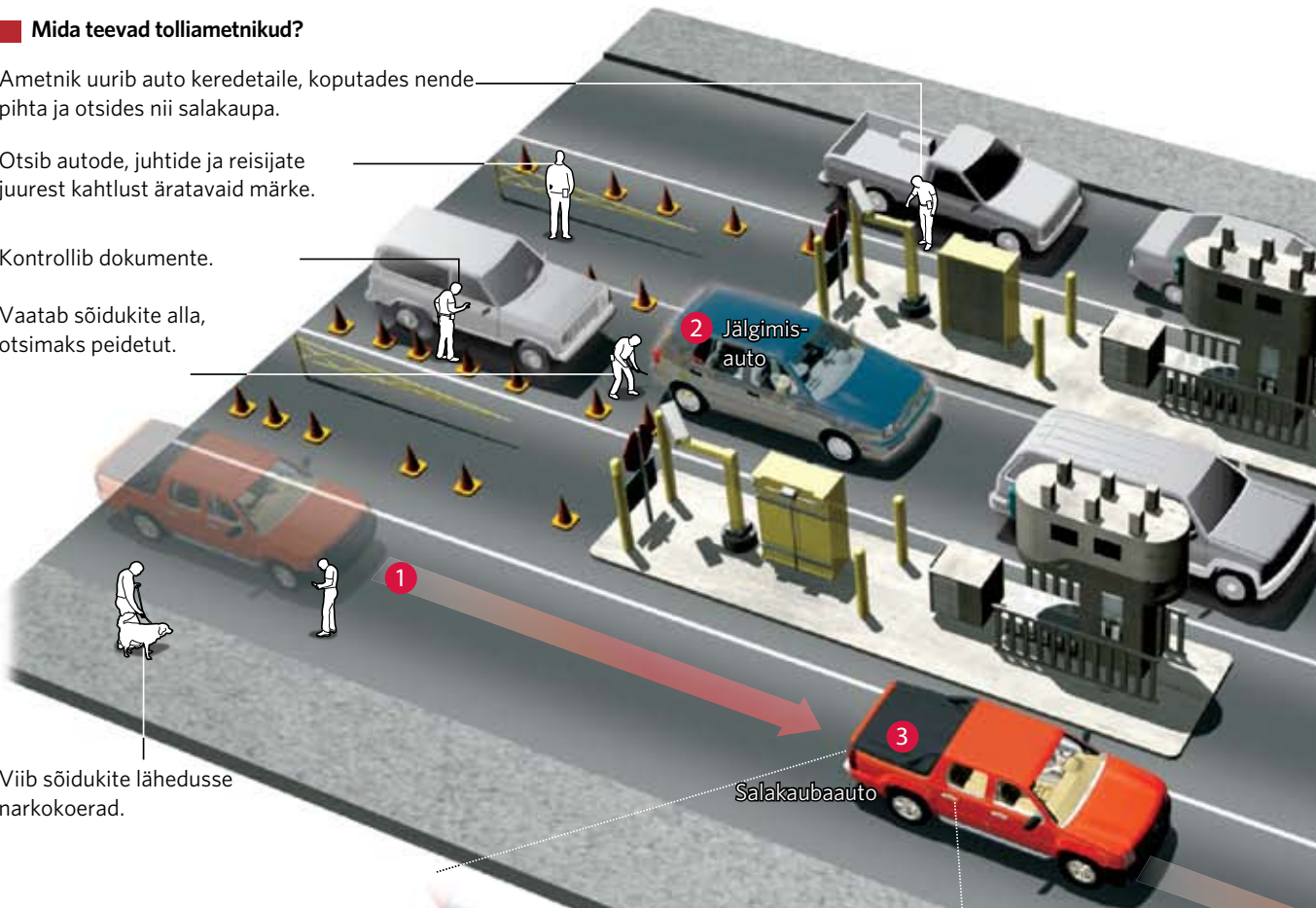
Autode valik

Pikapitel, näiteks Chevrolet Avalanche'il, leidub hulk paiku, kuhu narkootikume ja muud keelatud peita.

Kasti seintesse mahub koguni 50 kilogrammist kokaiinikotti.

Kokaiinipakkide külge seotakse nõör, mis neid ühendab ning võimaldab need autost kergemini kätte saada.

Et narkootikume peita, eemaldatakse plastpaneelid.





Mida teevad salakaubitsejad?

- 1 Salakaubaauto narkootikumidega sõidab tollikontrolli punkti.
- 2 Jälgimisautost hoitakse salakaubitsejate tegemistel silm peal, jagatakse infot bossidega.
- 3 Kui auto jõuab piiripunkti edukalt läbi ...
- 4 ... võtab jälgimise enda peale USA poolel asuv auto, veel üks sõidab koos salakaubaautoga mõne suurlinna suunas.

Kuidas toimub narkovedu?

Los Angeles Times uuris, kuidas liiguvad narkootikumid Meh hikost USAsse ning mis nendest edasi saab. Joorised on koostatud Sinaloa narkokartelli kohtuprotsessi käigus kogutud andmete põhjal.

Narkootikumide vedavad jõugud on hästi organiseeritud. Kokaiini üle piiri toimetav auto on pidevalt seda jälgivate narkokartelli liikmete piiramisrõngas. Vaatlejad, autojuhte ning tegevuse koordinaatoreid oli kartellil kokku ligi 40.

Narkootikumid peidetakse autodesse, näiteks pikapitesse, kuhu on keelatud aineid lihtne peita. USAs viiakse Mehhikost pärit narkootikumid enamasti Los Angelesse, mõnikord teistesse suurematesse piiriäärsete osariikide linnadesse. Seal pakitakse need ümber ja saadetakse lennu- või autotransporti kasutades läbi Ühendriikide – just sinna, kuhu vaja.

MAFFIA

Mis on Sinaloa kartell?

Sinaloa kartell, üks Mehhiko kuritegelikest grupeeringutest, tegeleb põhiliselt Kolumbiast pärineva kokaiini ja Mehhiko marihuaana USAsse toimetamisega. Samuti tegeletakse metamfetamiini- ning herooinikaubandusega. 1980ndatel oli tegu Mehhiko suurima kuritegeliku organisatsiooniga. Kartelliga on seostatud kümneid mõrvu, Mehhiko ja USA korraldajate teevad suuri jõupingutusi, et narkovedajate mõjuvõimu vähendada.

ALLIKAS: KOHTUDOKUMENDID, LOS ANGELES TIMES
JOOJIS: TOM REINKEN, RICHARD MAROSI, RAOUL RANOA, LOS ANGELES TIMES

© 2011 MCT



2

Turustamiseks ettevalmistamine

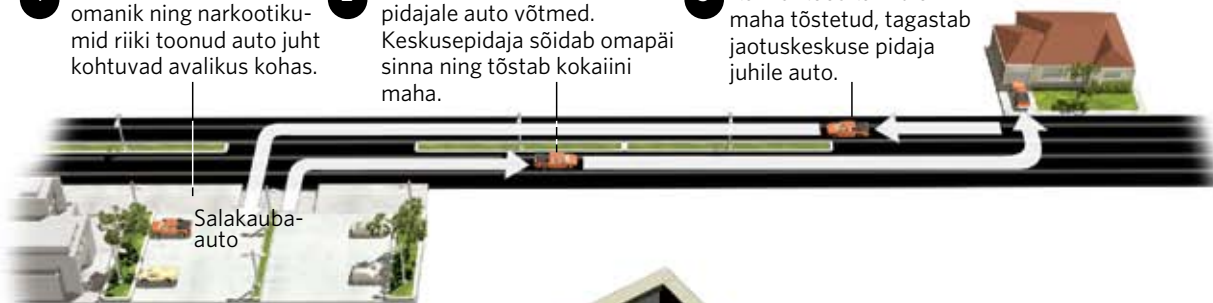
Riiki toodud kokaiini viiakse jaotuskeskusesse, sealt edasi hoiukorterisse. Selleks kasutatakse mitut läbimõeldud sammu. Riski vähendamiseks ei tea ühes protsessi osas kaasategevad kurjategijad teistest ahela osadest kuigi palju.

1 Jaotuskeskuse omanik ning narkootikumid riiki toonud auto juht kohtuvad avalikus kohas.

2 Juht annab jaotuskeskuse pidajale auto võtmed. Keskusepidaja sõidab omapäi sinna ning tõstab kokaiini maha.

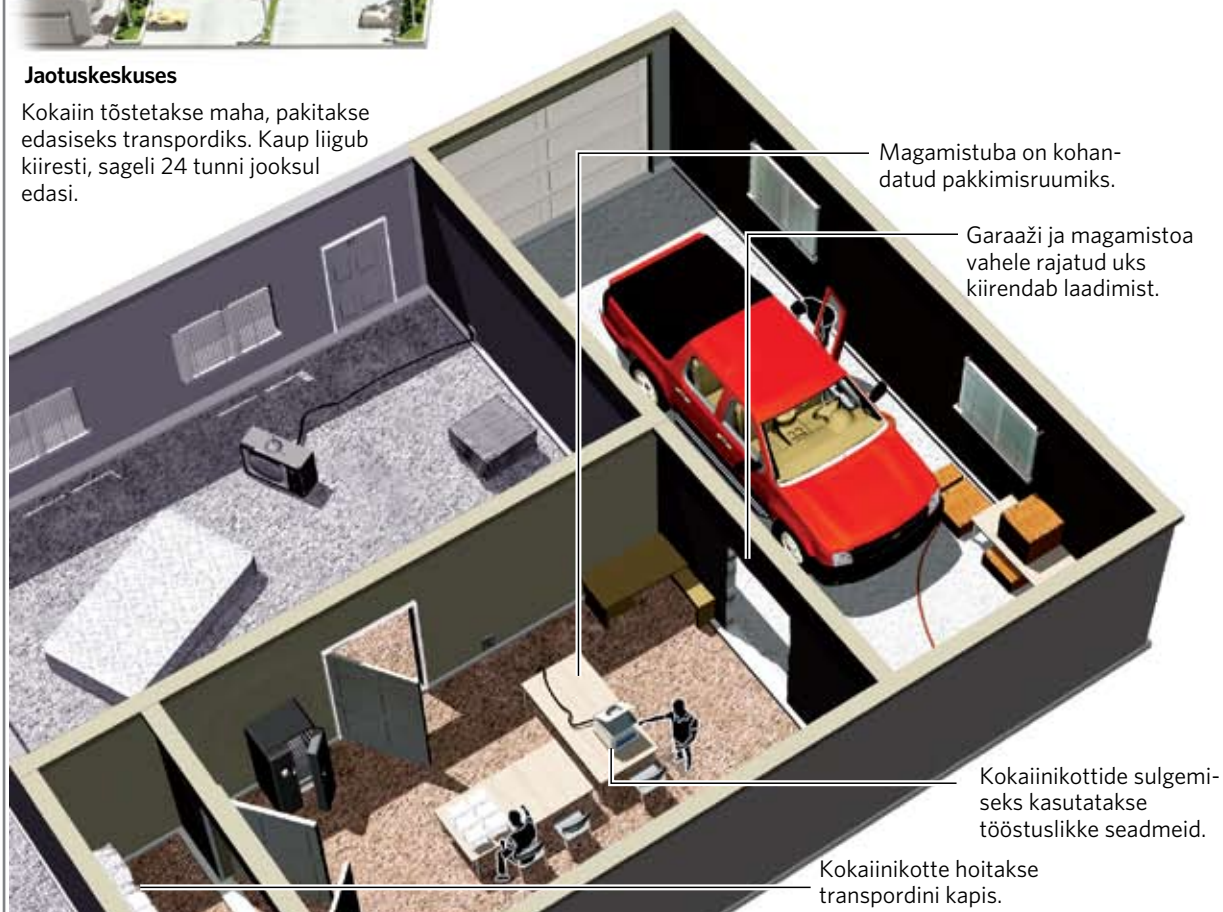
3 Kui narkootikumid on maha tõstetud, tagastab jaotuskeskuse pidaja juhile auto.

Jaotuskeskus



Jaotuskeskuses

Kokaiini tõstetakse maha, pakitakse edasiseks transportiks. Kaup liigub kiiresti, sageli 24 tunni jooksul edasi.



Magamistuba on kohandatud pakkimisruumiks.

Garaaži ja magamistoa vahele rajatud uks kiirendab laadimist.

Kokaiinikottide sulgemiseks kasutatakse tööstuslikke seadmeid.

Kokaiinikotte hoitakse transpordini kapis.

Kuidas narkootikumide pakitakse

Pakendid on sageli mitmekordsed, meenutavad kookonit.

Sisemiseks kattekihiks on toidukile.

Foolium aitab pakki kuju säilitada.

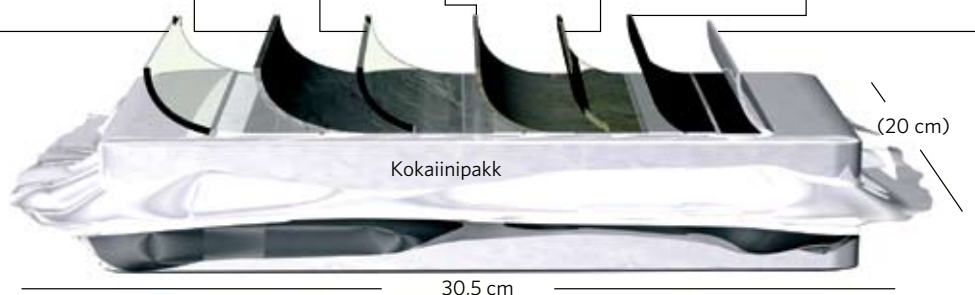
Kilekott aitab lõhnu peita ning lekkeid peatada.

Lõhna aitavad peita kuivatuspaberid või kiht granuleeritud seepi.

Kilekott aitab teisi kihte paigal hoida.

Elektriteip aitab pakki tihedamalt sulgeda, sel kuju säilitada.

Väljastpoolt pakki ümbritsev foolium aitab väidetavalt röntgenikiiri tagasi peegeldada.



© 2011 MCT



3

Nii õhus kui maal

Suurte vahemaade läbimiseks kasutavad narkovendajad nii veokeid kui lennukeid. Nii nagu ikka, on maanteetransport odavam, lennustransport seevastu kiirem. Samuti on lennates väiksem võimalus narkoveoga vahele jääda.

Veokitel

Narkootikumid on peidus veoki haagises; kahe kordamööda töötava juhiga veoauto võib kolme päevaga sõita läbi terve USA.

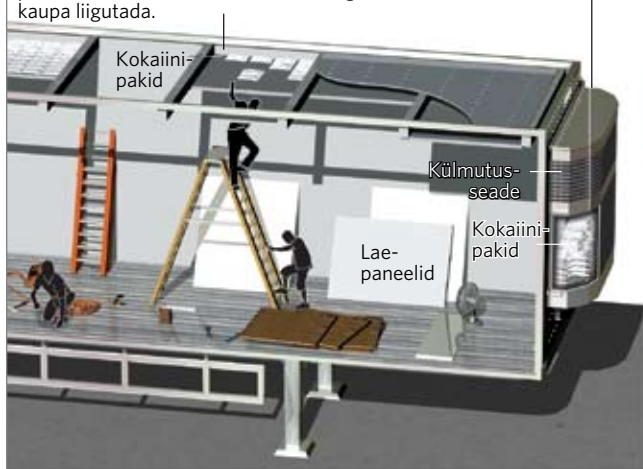
Sageli laaditakse narkootikumid veokitesse Lõuna-Californias asuvas lahoonetes.



Treileris

Kokaiini peidetakse haagise esiossa, et mitte äratada politseis liigset uudishimu. Selleks et politsei näeks treileri esiossa, tuleb tagaosas kaupa liigutada.

Kokaiini peidetakse külmutusseadmesse.



Lennukiga

Piloot veab väikelennukil narkootikume.

Väikelennuki pardale pannakse üle saja kilo kokaiini, tagasiteel pea kolm miljonit dollarit sularaha.

Narkovendajad lendavad madalamal kui 5500 m, et mitte häirida regulaarlende.

Lendamiseks valitakse väikelennukid, näiteks Prantsuse päritolu Socata, nende kiiruse ja lennuulatuse pärast.



Tüüpiline teekond

Lennukit tangitakse väikestel lennuväljadel, nii välditakse võimude tähelepanu.



ALLIKAS: LOS ANGELES TIMES

JONIS: TOM REINKEN, RICHARD MAROSI, RAUL RANOA, LOS ANGELES TIMES

4

Viimane samm

Raha Mehhikosse toimetamine on sama keeruline kui narkootikumide USAsse toomine. Sularaha viiakse läbi terve USA, jagatakse väiksemateks summadeks, viiakse salakaubana Mehhikosse ning legaliseeritakse rahapesuga tegelevates Mehhiko pankades.

1 Veok, mis vedas narkootikume, tuleb tagasi rahalastiga, mis on enamasti peidetud samadesse paikadesse, kuhu olid peidetud narkootikumid.

Haagise katus



Külmutusseade

2 Raha jagatakse väiksemateks summadeks ning asetatakse piiri ületavates autodes erinevatesse peidupaikadesse, mis näevad välja suisa filmilikud:

Kui tule lähistelt kulgev kaabel ühendada akuklemmiga, siis ...

... pöördub auto registreerimisnumber teistpidi ja lubab kurjategijail kaitseraua sisemuses peituvale rahale ligi saada.



Muidu vahtplastiga täidetud kaitseraud on seest tühi ning vooderdatud fooliumiga.

3 Dollarid vahetatakse peesodeks vahetuspunktid, mis on kurjategijate kontrolli all, seejärel pannakse raha Mehhiko pankadesse.



© 2011 MCT

ALLIKAS: LOS ANGELES TIMES

JONIS: TOM REINKEN, RICHARD MAROSI, RAUL RANOA, LOS ANGELES TIMES



Sõjamasin, mis roomab ja ujub

Brittide ja rootslaste koostöös valminud omanäoline sõjamasin BVS 10 ehk Viking suudab nii roomata, ujuda kui ka sõidukis viibijaile kaitset pakkuda.

TEHNILISED ANDMED

- Mootor: 5,9 liitrit, R-6, diisel
- Võimsus: 202 kW (275 hj)
- Pöördemoment: 840 Nm
- Töötemperatuur: -46 °C kuni +46 °C
- Tühimass: 10 000 kg
- Suurim kiirus vees: 5 km/h
- Suurim kiirus teel: 65 (mõnel variandil 80) km/h
- Meeskond: kuni 5 inimest sõidukis, kuni 8 haagises

Likumine

Sõiduk suudab täislastis veepinnal ujuda kuni 5 km/h, teedel on tippkiiruseks 65 km/h. Roomiksõiduk on nii ühes kui kahes osas korraga transporditav transpordihelikopteriga Chinook.

Miinoht

Kuna surve, mida roomikud maapinnale avaldavad, on suhteliselt väike, ei aktiveeru sõiduki ülesõidul suurem osa tankimiinidest. Samas on roomiksõidukile ohtlikud mitmesugused improviseeritud lõhke-seadeldised.

Raskekuulipilduja

Seade suitsugranaatide väljatulistamiseks



Eesti hõlmikud

Eestis kasutatakse sama hõlmiku ehk liigendroomiksõiduki eelkäijat, Högglunds BV 206, sellised on nii kaitsevälk kui päästjatel. Roomiksõidukid käisid lumetormi Monika ajal Padaorus kinni jäänud autojuhte abistamas.

Kasutamine

Brittide käsutuses Vikingi nime kandvat BAE Systems Högglunds BVS 10-t on kasutatud Afganistanis, hollandlased on sõidukit lisaks Afganistanile rakendanud Tšaadis, kus sõidukid toetasid Euroopa rahuvalvajate meeskonda.

Haagis

Haagises on ruum võitlejatele, kontrollkeskuse kõrgtehnoloogilistele seadmetele või remondimeeskonnale ja -varustusele. Samuti on sõidukist ehitatud sõjaväe sanitaarsõiduki versioon.





Miks nälg tapab?



Inimesi, kes on näljas, leidub maailmas rohkem kui USAs, Kanadas ja Euroopa Liidus elanikke kokku. Nälja tõttu sureb igal aastal rohkem inimesi kui kolme ohtliku haiguse, AIDSi, malaaria ja tuberkuloosi tagajärjel. Mida teeb nälg inimorganismiga?

Esimest korda pärast 1980ndaid kuulutas ÜRO augustis Aafrikas välja näljahäda. Ida-Aafrikas on nälja tõttu ohus kümme miljonit inimest elu. Sajad tuhanded on juba hukkunud. Kui näljahäda epitsenter paikneb Eetioopias ja Somaalias, siis ohus on ka Eritrea ning Keenia elanikud. Näljahäda põhjustajaks on põud, looduslikele teguritele lisanduvad aga ka poliitilised: Eritreas näiteks riigi autokraatlik valitsus, mis ei kipu välismaailmast abi paluma, samuti riikide keerulised omavahelised suhted, sisevõitlused jne. Välismaailm üritab küll aidata, aga nagu ikka, abi kõigile ei jätku – toitu jääb väheks.

Süda ütleb lõpuks üles

Nälgib see inimene, kelle kulutatav energia hulk ületab saadava energia hulga. Energia saamiseks hakkab inimorganism kulutama kogunenud rasvu ning lihaskude. Sageli kaasneb nälgimisega vitamiinipuudus, mis omakorda viib kehveresuse, närvisüsteemi haiguste, nahahädade, skorbuudi ning teiste haigusteni. Kaasneda võib kõhulahtisus ja kuna organismi vastupanuvõime väheneb, siis ohustavad inimest mitmesugused infektsioonid. Surm võib saabuda mitmel põhjusel, sageli juhtub see südamehädade tõttu.

Kui organism hakkab oma varudest tarvitama mao lihaseid, väheneb tühja kõhu tunne. Näljatunde teke on ebameelne sellest, milline protsent maost on parasjagu täis ning milline tühi. Et näljas olevad inimesed ei tunne sageli ka janu,

JOONIS

Nälg

Mida kogeb nälgiv keha?

Esimestel päevadel toiduta kaotab organism vett ja soolasid. Kehakaal langeb kiiresti.

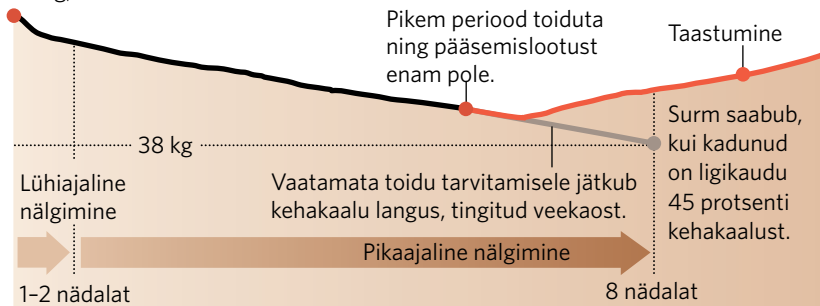
Ilma lisaenergiata ei suuda keha piisavalt sooja toota. Nälgivad inimesed muutuvad passiivseteks, istuvad energia kokkuhoidmiseks paigal.

Vedelik koguneb kudedes: jalgades, kõhus, pahkluudel. Tekib näljapaistetust.

Päevad toiduta

60 päeva toiduta tapab ka tugevaimad, enamasti sarrakse infektsiooni tagajärjel või südameprobleemide kätte.

70 kg, terve mees



ALLIKAD: BBC, REUTERS

võib näljaga kaasneda vedelikupuudus. Järk-järgult muutub igasuguste liigutuste tegemine üha valusamaks – põhjuseks lihaste atroofeerumine, nahk muutub kiuvaaks ning lõheneb, neelamine võib muutuda valulikuks. Peale kõige muu muutub energiapuuduse käes vaevlev inimene väsinuks ja apaatseks.

WHO andmetel on nälja tõttu kõige

○ Varajane nälgimine

● Pikaajaline nälgimine

Vedeliku ning soolade tasakaalu muutus tekitab peapööritust, vere hulga muutumist ja dehüdratsiooni.

Väheneb organismi vastupanuvõime infektsioonidele; nakkuskolded kopsudes, seedekulglas.

Lihaskoe hulk väheneb. Valitsevaks saavad luud.

Nälg ohustab paljusid

- Kolmandik lastest kannatab terava toidupuuduse käes.
- Iga 10 000 inimese kohta sureb iga päev nälga keskmiselt neli last ja kaks täiskasvanut.

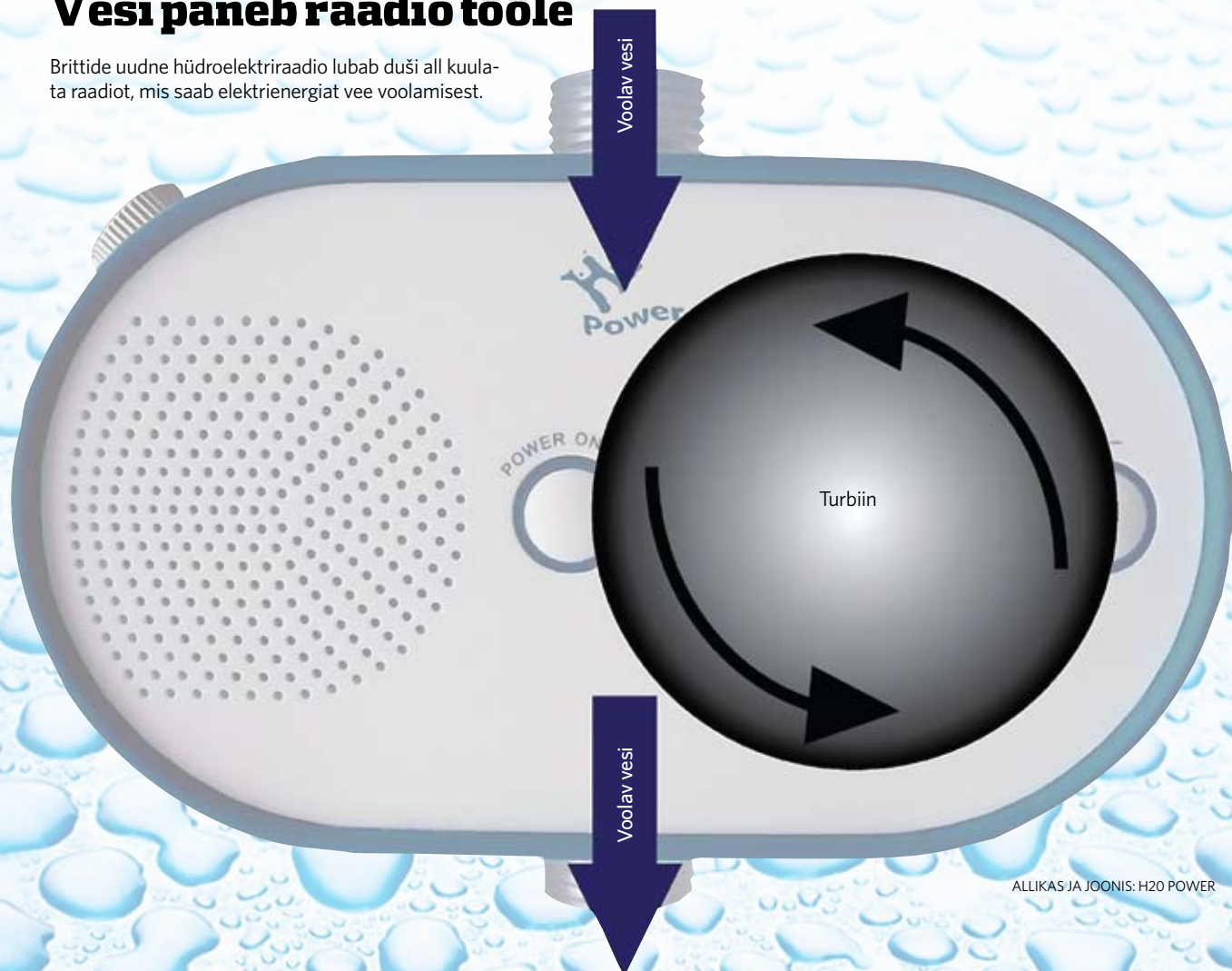
© 2011 MCT



JOONIS

Vesi paneb raadio tööle

Brittide uudne hüdroelektriraadio lubab duši all kuulata raadiot, mis saab elektrienergiat vee voolamisest.



ALLIKAS JA JOONIS: H2O POWER

Hüdroraadio duši alla

Kui mõne aasta eest lõi laineid üleskeeratav raadio, siis tänava astusid selle valdkonna töötajad sammu edasi ning tõid turule hüdroelektriraadio.

Üleskeerataval raadiol oli algselt kindel sotsiaalne eesmärk: olukorras, kus patareid muudavad raadio kasutamise kalliks, mistõttu ei saa paljud raadio kuulamist endale lubada, pidi see aitama Aafrika maades levitada sõnumit aidsiga seonduvatest ohtudest. Hüdroraadio aga on lihtsalt säästlik ning innovatiivne seade, mõeldud eelkõige rikkamatesse riiki-

desse, kus voolava vee tuppatoomisega probleeme pole.

«Olles näinud üleskeeratava raadio komertstootena müügitoomisega kaasnenud edu,» räägib raadiod loonud firma Tango Group tegevdirektor Vivian Blick, «otsime pidevalt võimalusi teha raadiosektoris uusi edusamme. Patenteeritud mikroturbiinitehnoloogia loomine lubab sel raadiol töötada voolava vee jõul.»

Ideaalselt sobib uus raadio duši alla. Mikroturbiin raadio sees saab veejoo liikumisest energiat ning muundab selle elektrienergiaks, laadides raadio sisseehitatud akut. Duši käivitudes lülitub raadio automaatselt sisse ja hakkab mängima samal sagedusel ning samasuguse helitugevusega nagu siis, kui ta välja lülitati. Nikkelmetallhüdriidaku lubab raadiokuulamist jätkata ka pärast duši kinnikeeramist,

seniks, kuni akus voolu jätkub. Raadio ühendatakse dušivooliku kraanipoolsesse otsa.

Kuna dušivoolikute mõõdud on enamjaolt standardised, sobib see suuremasse ossa vannitubadest. Ühendamine käib lihtsalt, torumees-raadiotehnika ametikohta pole tarvis leiutada.

Sama firma, mis raadio lõi, muide, on loonud ka vee jõul töötava kalkulaatori; mitmesuguste kujudega, sh limonaadipurgikujulise hüdroenergiakella. Firma toodete hulgas on ka seade, mis juhul, kui end duši alla raadiot kuulama unustad, sooja vee raiskamise kihule vastu töötama hakkab, demonstreerides vastavalt duši all olemise kestusele erinevaid värve. Vesi on hinnaline loodusvara, mida pole ju raisata, olgu sul siis hüdroraadio või tulgu raadiost «Õõtlükool».



REVÜÜ

AJAVIIDE

Nuputamist pikkadeks sügisõhtuteks

MAAILMA SUURIM MÕISTATUSTE-RAAMAT I

Charles Barry Towns-
send
315 lk

12,19 eurot
Mitusada lehekülge
ajugümnaastikat on
alanud vihmahooajal
tänuväärne täiendus
raamaturiiulisse. Sõna-
mängud, loogikaülesanded, pettepildid ja
krutskitega mõistatused – nende kaante
vahelt leiab kõike, olgugi et pisut kõikuva
kvaliteediga. Tugitool, teetass ja läks!



ÜHISKOND

Kes on sinu nukujuht?

PROPAGANDAST JA MÕJUSTAMI- SEST

Toimetajad Garth
S. Jowett ja Victoria
O'Donnell
394 lk

24,85 eurot
Valik klassikalisi
ja kaasaegsemaid
propaganda-alaseid
tekste. Teooria kõrval
tuuakse ohtralt näi-
teid päris elust. Sõjalised konfliktid ning
massikommunikatsiooni areng on välja
kujundanud keeruka ning kavala mõ-
justamissüsteemi, mille tundmine aitab
tänapäeva ühiskonnas märksa paremini
orienteeruda.



AJALUGU

Bioloogia eesliinil

KÕIK ME TUNNEME

Andreas Weber
270 lk

28,90 eurot
Bioloog, filosoof ning
(aja)kirjanik Andreas
Weber kirjeldab loodus-
teaduse uusimaid suundi,
mis võtavad üha enam
arvesse ka subjektiivseid nähtusi, nagu
väärtused, tähendused ja tunded. Haa-
rav ning põnevate näidetega rikastatud
raamat kutsub kaasa mõtlema ja loodust
avarama pilguga vaatama.



Lähiajalugu nagu põnevus- romaan





PANTHERMEDIA/SCANPIX



VABA RIIGI TULEK

Tarmo Vahter
336 lk
15,90 eurot

Tarmo Vahteri raamatut on viimasel ajal ohtralt kiidetud ja põhjusega – see on tõepoolest nii hea, kui räägitakse. Tohtu töö, mis arhiivides tehtud, on lagedale toonud hulgaliselt peeneid detaile ja uut infot 1991. aasta sündmuste kohta ning igapäevaselt ajakirjanikuna töötav Vahter on osanud selle ka lodusalt ja pinget kruvides esitada.

«Vaba riigi tulekut» lugedes saab hästi aru, kui ülekohtune on tegelikult see ülevoolav nurin, mida meie elu ja riigi aadressil teele saadetakse. Suure tõenäosusega võib 20 aasta pärast tänasele tagasi vaadates samuti imestada – kas tõesti elasime niimoodi? –, aga lugedes 2011. aasta suvel 1991. aastal toimunu kohta, ei saa küsimuse «Kas me sellist Eestit tahtsimegi?» vastuses küll mingit kahtlust olla. Jah!

Teose eriliseks väärtuseks on muidugi ajaloolised fotod, millega pole koorderdatud. Täna sed poliitikud 20 aastat nooremana, kahe kümnendi tagused interjöörid, pinevad situatsioonid ning retrodokumendid liigendavad lugemist ja aitavad lugejat veenda, et see kõik oli tõepoolest nii, nagu kirjutatakse. Praegu tundub ju raske uskuda, et veel nii hiljuti käis suurem osa kirjavahetusest käsitsi või kirjutusmasinatel tipituna.

Raske öelda, kas Tarmo Vahteri raamat nüüd koolides kohustusliku lektüüri hulka tuleks arvata, aga iga kodumaal toimuvast vähegi huvituv inimene leiab selle kindlasti ka vabatahtlikult põneva olevat.

PSÜHHOLOGIA

Igaüks näeb asju omamoodi MA POLE HULL, MA LIHTSALT POLE SINA

Roger R. Pearman ja Sarah C. Albritton
324 lk
15,48 eurot

Jungi isiksusetüüpe aluseks võttes analüüsivad autorid inimeste käitumist ning situatsioonitaju. Vaatluse all on nii töökui ka pereelu. Raamat juhib tähelepanu olukordadele, kus teatud tüüpi inimestel võib probleeme tekkida, ning soovitab ka võimalikke lahendusi.



LOODUS

Mitmed puud tead sina? 101 ESTI PUUD JA PÕÖSAST

Rein Sander
222 lk

15,89 eurot
Tänuväärne abimees kodumaa looduse tundmaõppimisel. Tuleb välja, et meil kasvab looduslikult üle 200 puu- ja põõsaliigi, nii et neil, kes puud-põõsaid peast kokku lugedes paarikümnest kaugemale ei jõua, tasub teosega kindlasti lähemat tutvust teha.



ELULUGU

Kogudes raha ja vaenlasi ELITAARNE MEES HARRY MÄNNIL

Olev Remsu
288 lk

16,87 eurot
Vastuolulise, ent vaieldamatult mõjuvõimsa Männili ümber levis tema eluajal ohtralt kuulujutte. Remsu kirjeldab talle omases katkendlikus stiilis tuntud väliseestlase elu ja tegemisi, püüdes ise võimalust mööda erapooletuks jääda. Kahjuks ei leia raamatust rohkem fotosid kui vaid kaantel avaldatud.





FESTIVAL



Rohevik

15.–17. septembrini Tallinnas ja Tartus Kahel esimesel päeval peetakse keskkonnateemalisi konverentse, viimane päev on aga elektriautodele ning taastuvenergiale pühendatud kogupereürituse päevalt. Vt lisainfot ja kava: www.rohevik.ee

KONKURSS

Teadusfoto 2011

1. oktoobrini internetis Oodatud on pildid teadlastest, nende uurimisobjektidest ning teaduse tegemisest üldiselt. Sobivaid pilte hakatakse kasutama Wikipedias, parematest paladest pannakse kokku ka näitus, lisaks jagatakse auhindu. Vaata lähemalt <http://et.wikipedia.org>

NÄITUS

Kuu lähivaates ja maastikul

11. septembrini TÜ ajaloo muuseumis Tartu Tähetorni 200. aastapäevale pühendatud fotokonkursi töödest on vaatamiseks väljas 20 paremat.

FESTIVAL

Euroopa Innovatsioonifestiival IF ja disainiöö

16.–25. septembrini Tallinnas Festivali fookuses on inimene ja tema vajadustest lähtuv disain (märksõnadeks säästlikkus, mobiilsus, kaasatus). Festivali raames saab osaleda töötubades, kuulata konverentse, vaadata näitusi ning etendusi ja võtta osa oksjonist. Vaata kogu programmi: www.disainioo.ee

LAAT



Klassiku akende all

17. septembril Tallinnas Vilde Muuseumis Neljandat korda peetav kirjanduslaat keskendub üksnes Eesti kirjandusele, tänavu on rõhk lasteraamatutel. Eelnevalt registreerudes saab vanade raamatute turul oma raamatuid müüa iga soovija.

TV





WWW

**Virtuaalkeemik näitab katseid suurel ekraanil**keemiavideod.ut.ee

Mitte just kõige kaasasemaga kujundusega ning kasutamisel harjutamist nõudev leheküljel on sisu poolest täitsa asjalik ning praegu vaatamiseks pakutud 65 videole peaks sügisel ohtralt lisa tulema. Videote pildikvaliteet on hea ning neid saab vaadata nii «puhalt» kui ka koos selgitavate tekstidega. Hea võimalus oma keemiaalaseid teadmisi värskendada.

Vaata ja kuula, mida sinu raha eest tehaksearhiiv.err.ee

Rahvusringhäälingu heli- ning videoarhiiv kogub rasva luudele. Vaatamiseks-kuulamiseks on väljas juba korralik hulk saateid, kuigi kohati on valik lünklik ning saatesarjade puhul saab näha vaid kõige uuemaid episoodide. Aga mida rohkem kasutajaid ning tagasisidet, seda suurem on lootus, et teenus ühel päeval tõesti mugavaks ja terviklikuks muutub.

**Andmed on nii ilusad**www.informationisbeautiful.net

Eelmises numbris tutvustatud cool-infographics.com'iga sarnane lehekülj, kus eriline rõhk infograafika minimalismil ning ilul. Uusi postitusi ei lisandu ülemäära tihti, aga ka olemasoleva arhiivi läbivaatamine ja -mõtlemine pakub päris pikaks ajaks sisukat tegevust.

Troonide mäng

8. septembrist kanalil Fox Life Suurejooneline fantaasiasarja muistsetest aegadest, mil Seitsme Kuningriigi raudse trooni nimel käis kõva võitlus. Eesti vaataja jaoks muudab «Troonide mängu» põnevaks teadmine, et spetsiaalselt sarja jaoks loodud 1800sõnaline ning oma grammatikaga Dothraki keel põhineb osaliselt eesti keelel (lisaks ka vene, türgi, inuktituti ja suahiili keelele).

FILM

**Hodorkovski**

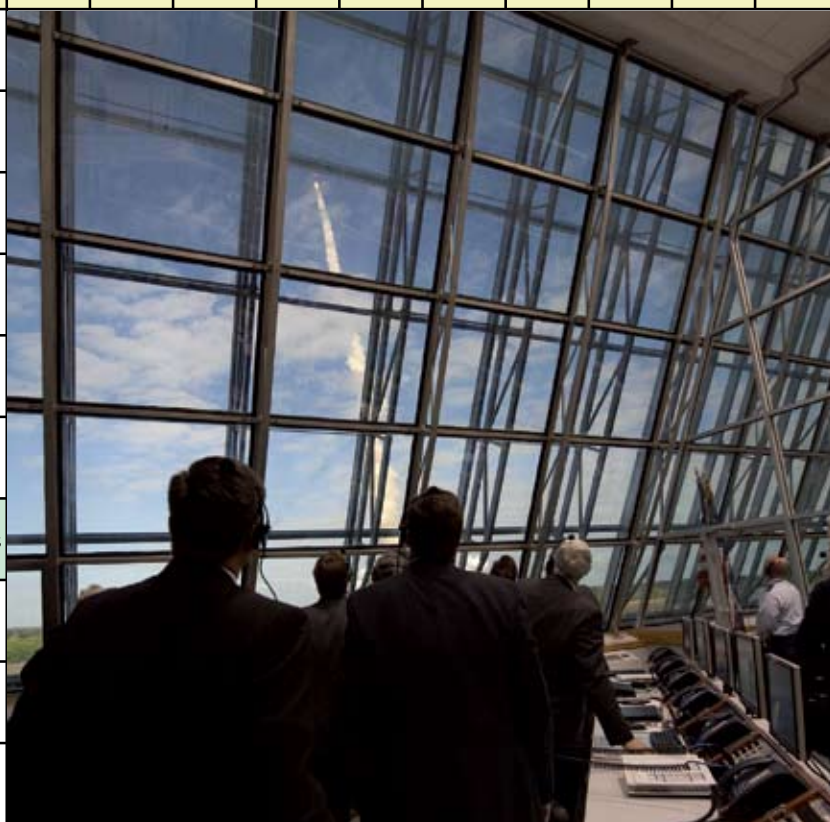
22. septembrist kinos Artis Venemaa kuulsaima vangi Mihhail Hodorkovski lugu – riigi rikkaimast mehest

vabaduse kaotanud märtri. Dokumentaalfilmis kõlab Hodorkovski toetaja Arvo Pärdi muusika.



LOOGIKA RISTSÕNA

Organismi häire, mille sündroom on aids	Abiellumine	Fidži domeeni lühend	... Heidmets	Palju tahtev	Mahuga 0,5	Hüpnootiline	Neodüüm	Blogi	Kelmikas soeng	Esmaspäev	Unetus	Sks.k artikkel	Negatiivne vastus
Öös nägemise vahend	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Pinteri näidend	▶									Pagari- toode Number feng shuis	▶		
Noot	▶		Topelt- kinnitus Burkina Faso kood	▶			Antiikne anum University of Tartu	▶		▼			Kunsti- legend
Järjestik- siin	▶		▼	Kivimi- murend Kohalik valitseja	▶		▼					Hapnik Ooperi- solist	▶
Euroopa jalgpalli- liit	▶			▼	Soovitus Õppenõu- kogu	▶						▼	
Nevada	▶		Täendus- lik tähe- kogum Suqurakk	▶	▼		Teatme- teos Aasta	▶		Sülg Rooma 50.	▶		
VASTUS	▶		▼				▼			▼			
USA osariik	▶												
Tõrva ajama	▶												
Rooma 500.	▶	Eesti Loodus	▶										
Emased lambad	▶	▼											
Kulunud müts	▶												
Teine	▶		Röntgen Ümmar- gune täpp	▶									
Mootor- ratta- tootja	▶		▼		Kirjastus								
Putka	▶				▼								
Sõrme mäda- põletik	▶												
Identne	▶												



RISTSÕNA: ARKO OLESK, FOTO: NASA



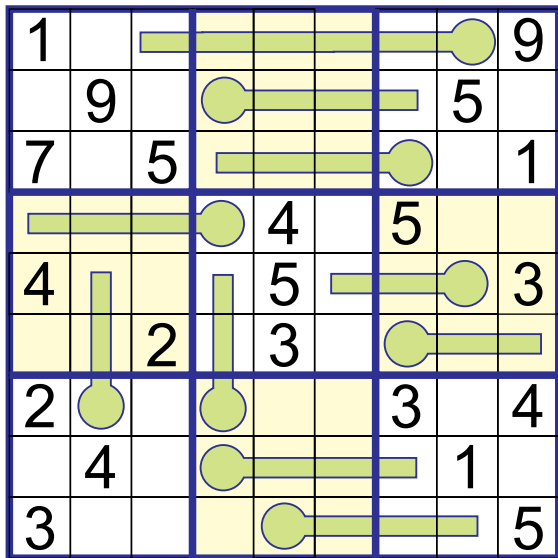
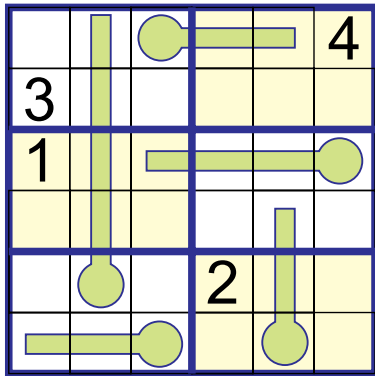
Sõnad läksid risti

Eelmise numbriga ristsõna õige lahendus oli «... palun tehke meid vampiirideks». Viimast korda keerelnud loosiratas kinkis Ranulph Fiennesi raamatu «Hull, halb ja ohtlik tunda» Tiia Kaeramaale Põltsamaalt.



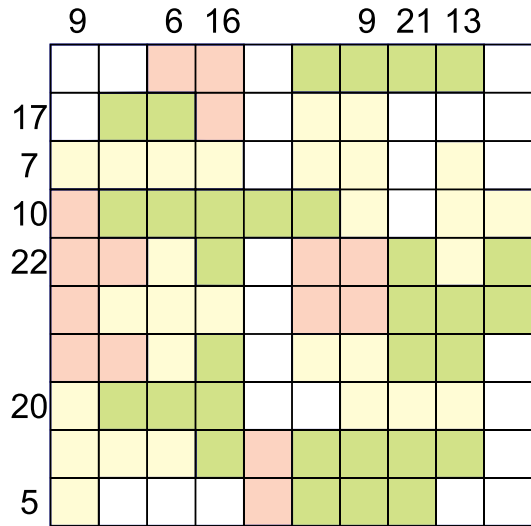
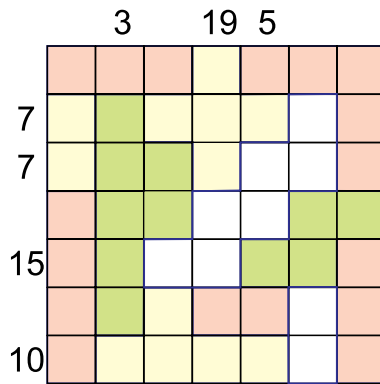
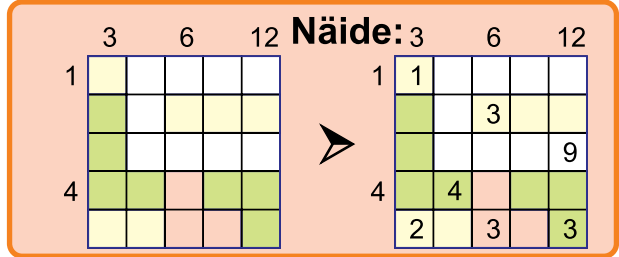
Termomeetrisudoku

Paigutage numbrid 1-6 või 1-9 ruudustikku nii, et üheski reas, veerus ega jämedama joonega piiratud tükis ei asuks korduvaid numbreid. Termomeetril asuvad numbrid kasvavas järjekorras, neist kõige väiksem asub munas.



Pinnamõõt

Kirjutage iga erivärvilise tüki ühte ruutu tüki suurust näitav arv. Numbrid väljaspool ruudustikku näitavad vastavas reas/veerus asuvate numbrite summat.



Eelmise numbrilüesannete lahendus

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

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

EESTI RAHVA RISTSÕNAD

RISTIK

	3	1	2	1	2	1	3
2		8				2	10
1			3				3
2	1						9
2		1	4				5
2	2						9
1				3			3
3	1		1				8
	4	8	2	3	7	2	26

	2	3	2	2	3	1	4	1	3	2
3	7			4				1		12
2		5			9					14
1				6						6
2	3						8			11
1					9					9
3	1	2						1		4
2				1	4					5
3	8	3								19
2				6	9					15
1								3		3
3	1	1			6					8
	15	5	8	3	16	1	33	4	12	9

AUTOR: RAUNO PÄRNITS

UUS JA USKUMATU



Püüa baktereid, mitte naeratusi

Jaapanis ülimalt populaarsete näomaskide häda on alati olnud see, et kandja nägu jääb varju. Katsu siis sedasi inimestele naeratada või näoilmega oma tunnetest märku anda. Lihtsa ning geniaalse lahendusena on nüüd saadaval ka sama turvalised, ent läbipaistvad näomaskid.

Jumalale lähemal loojub päike hiljem

Dubai peamüüti korraldusel peavad pilvelõhkujates elavad moslemid nüüd päikeseloojangu aega arvestama vastavalt korusele, kus nad elavad. Eriti puudutab uus korraldus maailma kõrgeimas hoones, Burj Khalifas elavaid moslemeid. Nimelt on Burj Khalifa jagatud tsoonideks ning korrustel 80-150 tuleb päikeseloojanguga seotud kombetalitusi, näiteks paastu lõppu edasi lükata kahe minuti võrra, kõrgemal kui 150. korrusel aga kolme minuti võrra.

Arvuti teab, kel siit ilmast lahkumisega tõsi taga

Kanada teadlased palusid psühhiaatriatüdengitel ning professionaalsetel psühhiaatritel analüüsida 66 enesetapja hüvastijätukirja. 33 kirja olid suitsiidi sooritanud inimeste originaalid, ülejäänud aga tervete inimeste jäljendused. Samu kirju analüüsiti ka arvutite abil erinevaid keeletehnoloogilisi algoritme kasutades. Tüdengid suutsid originaali võltsingust eristada 49% ning professionaalsed arstid 63% juhtudest. Seevastu edukaim algoritim tuvastas lausa 78% originaalkirjadest. Kui nii edasi läheb, saab hingeabi tulevikus osta ehk hoopis joogi- ja suupisteautomaatidega samas reas seisvast masinast?



5 fakti

... aju kohta

- Lastel, kes õpivad enne viieaastaseks saamist ära kaks keelt, areneb aju teistmoodi kui eakaaslastel, kes kasvavad ükskeelses peres.
- Maailma suurimas ajupangas USAs on hoiul enam kui 7000 inimaju, mida kasutatakse teadusuuringuteks. Vanim uurijate käsutuses olev aju asub aga Inglismaal ning on 2000 aastat vana.
- Iga päev pidavat meie ajust läbi lipsama umbes 70 000 mõtet.
- Inimaju on umbes 100 miljardit neuronit, mis hakkavad tekkima juba raseduse varases staadiumis kiirusega 250 000 neuronit minutis.
- Iseennast ei saa kōdistada, kuna aju saab aru, kas sa puutud ise oma naha vastu või teeb seda keegi teine.

SÕIDUK

Punnitatud innovatsioon

Viimases numbris võib pisut norida ka kolleegide kallal. Ajakiri Smithsonian hakkas oma veebiküljel avaldama innovatsiooniblogi, ent sai peagi valusasti vastu näppe, sest nende logo kujutas kolme hammasratast, mis olid omavahel niimoodi paigutatud, et ükski neist liikuma hakata ei saa. Viga taibanud väljaanne lasi

logo kiirelt parandada, aga ka uus variant oli vigane – rataste hambumus oli vale, nii et seade poleks ikkagi tööle hakanud. Liisaks noriti selle kallal, et hammasratas ei ole just ülemäära innovaatiline ese. Nüüd on toimetus pilkealuse logo lõplikult kõrvale heitnud ja valinud lihtsa tekstilise tunnusgraafika.



Teadlaste ÖÖ 2011



Teadlaste ÖÖ on pikk nagu aasta

REEDEL, 23. SEPTEMBRIL
juba kuuendat korda!
ÜLEEUROOPALINE
TEADLASTE ÖÖ EESTIS!

Tartus, Tallinnas, Kohtla-Järvel, Kukrusel,
Pärnus, Rakveres, Paides, Valgas, Viljandis,
Saaremaal ja Kihnus.

Täpsemalt www.ahhaa.ee

TEADLASTE ÖÖ
reedel, 23. septembril 2011

Irina Orekhova

Teaduskeskus AHHA projektijuht

Teadlaste Öö on pikk nagu aasta!
Juba kuuendat korda haarab väikese Eestimaa oma värvikasse embusse rahvusvaheline Teadlaste Öö. Ühekorraga avanevad salalaborite uksed ning uudis-himuliku rahva ette astuvad targad teadlased Eestis ja rohkem kui kolmekümnes Euroopa riigis. Seekordne sündmus saab olema aga eriline just meie koduse Eesti jaoks, sest kohe-kohe kuulutab haridusminister alanuks Eesti Teadusaasta.

Teadlaste Öö sündmused on kõigi osalejate jaoks tasuta. Vahvaid ettevõtmisi toetavad Euroopa Komisjon ning teadust populariseeriv programm TEEME. Lisaks AHHA tööpererele käärivad käised üles ka hulk tegutsejaid Teaduste Akadeemiast ja Eesti Rahvusringhäälingust. Ei jää lõbusast melust kõrvale ka paras ports põnevaid koostööpartnereid ja tublisid toetajaid.

Erilisi sündmusi leiab rohkesti nii Tallinnas kui ka Tartus. Ent ka sellistes toredates paikades nagu Kohtla-Järve, Kukruse, Paide, Rakvere, Valga, Viljandi, Saaremaa ja Kihnu ootavad teadusesõpru meeldivad üllatused ja mitmedki ahhaaelamused – tähevaatlused, mälumängud, vahvad katsed, teaduskohvikud, planeedijooksud, teadusteatrid või koguni Sukelduvate teadlaste pidu. Esivanemate vaimuvara laotab laiali Kirjandusmuuseum, kaasaegse inimese geenipagasi tutvustab Tartu Ülikooli Geenivaramu.

Selleks, et huvilised jõuaksid kohale igale poole, kus läbisegi tarkust ja lusti, paneb AHHA käima mõned Teadlaste Öö eribussid. Üks neist hakkab sõitma, muide, koguni Neptuuni ja Uraani vahel.

Kõik need aga, kes mingil põhjusel kohapeal kaasa lüüa ei saa, võivad jälgida ETV põhikanali vahendusel otseülekannet AHHA uuest majast, mis selleks õhtuks ühendatakse naabermajaga, Aura veekeskusega.

Mida ja kus täpselt uudistamiseks pakutakse, vaata www.ahhaa.ee. Pane kindlasti tähele, et mõned retked ja laborid eeldavad etteregistreerimist. Kiiika kava ja ära maga Teadlaste Ööl oma võimalusi maha.

AHHA kutsub kõiki koos sõprade, tuttavate ja peredega Eesti Teadlaste Ööle 23. septembril 2011!



AVASTA MAAILMA ESIMESE 3D NUTITELEFONIGA

Rohkem kui kahetuumaline, "Tri-Dual" sooritus

- 1GHz kahetuumaline protsessor kahekanaliline andmeedastus kahe mäluga arhitektuur

Full 3D kogemus mobiiliga

- Reaalajas 3D salvestus-3D vaatamine-3D jagamine
- Prillivaba 3D



LG optimus 3D

www.lge.ee



 **LG**
Life's Good

 **emt**

Lisainfo ja tingimused www.emt.ee