

Kuidas töötab lennuki must kast?

Kõrgtehnoloogiline aparaat peab taluma ülimat kuumust, ülerõhku ja tulisoolast merevett



TARKADE KLUBI

SEPTEMBER 2009

Number 9 (33)

Hind 39.90

**Lahing, mis peatas
Rooma laienemise**

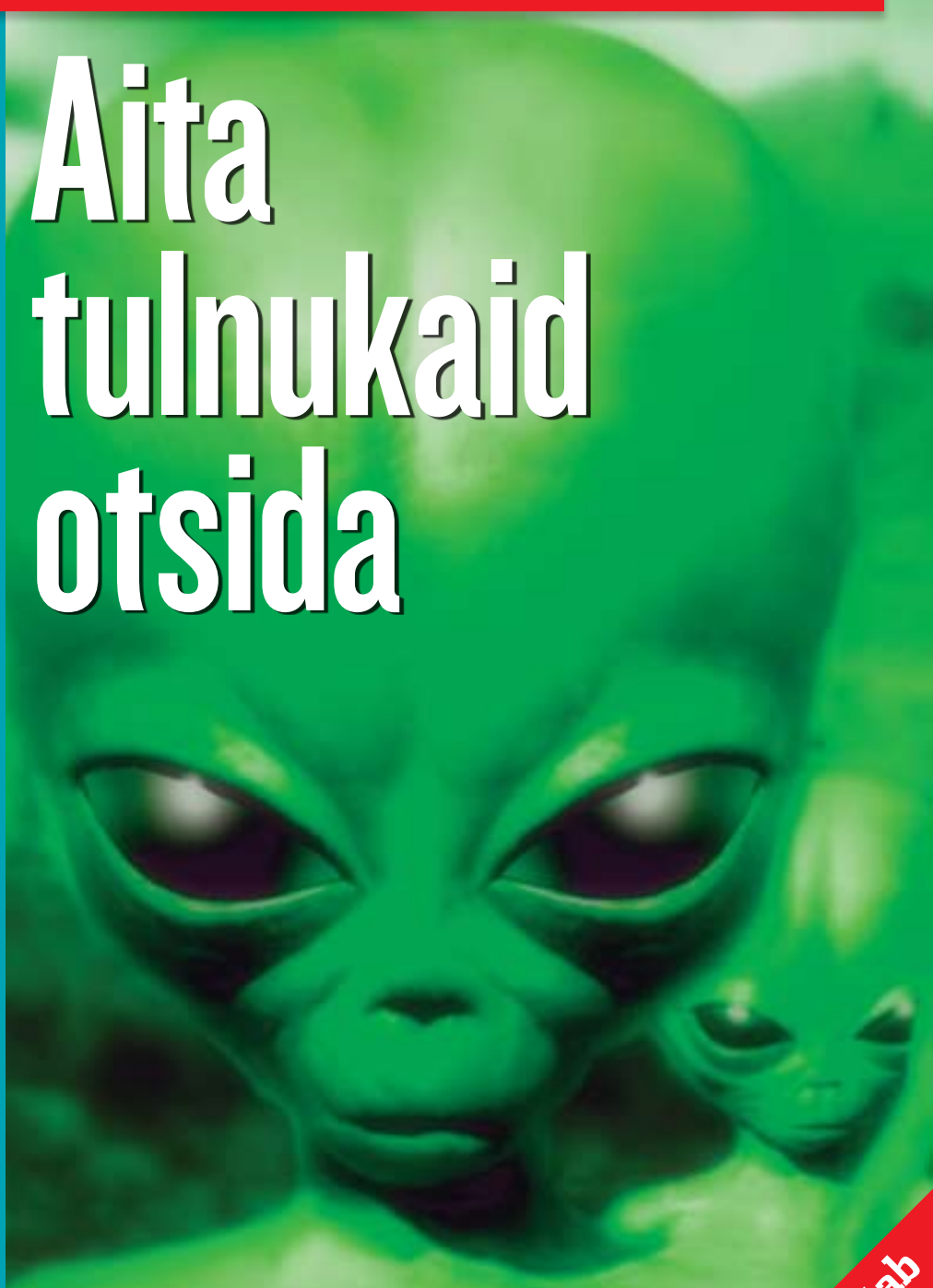


**Kuidas mõtte jõul
asju liigutada?**



**Kuidas kaitsta
vormelisõitjate elu?**

Aita tulnukaid otsida



**Tulevik toob lõhnavad telesaated, mobiil-
telefonid ja kandja tuju tajuvad rõivad**

**Audi eelistab
pulli**



- ▶ Mitu pisikut on ühel mündil?
- ▶ Millest sõltub, kas oled vasaku- või paremakäeline?
- ▶ Kas kalad tunnevad janu?
- ▶ Kas lotot mängides on oluline, millised numbrid valida?
- ▶ Miks paneb küüslauk hingeõhu haisema?

Briti teadusajakirja New Scientist üli populaarses «Viimase sõna» rubriigis jagavad ajakirja lugejad põnevaid vastuseid teisi lugejaid paelunud ebatavalistele küsimustele. Sellesse raamatusse on kogutud parimad palad ajakirja veergudel ilmunud kirjavahetusest, kus kohtuvad tõsine uurimistöö, põhjalikud teadmised ja lõbusalt ootamatud mõttekäigud.

216 lk
199.-
Lümmkölde

Raamat ilmub koostöös ajakirjaga



Raamatut müüvad:

T Rahva Raamat

ja teised hästi varustatud müügikohad.





TARKADE KLUBI



WWW.EARTHOUR.ORG

24

5 Ise tegemise teadus
Peatoimetaja veerg

6 Küsimused-vastused

Miks närimiskummi närides kurk kül-
maks läheb? Kas patarei võib akuga
asendada? Kust pärineb ajaarvamises
kaheteistkümnendsüsteem? Eksperdid
vastavad lugejate küsimustele.

RADAR

**10 Bakterite vastu aitab nende ühtsuse
lõhkumine**

**12 Raketitankla võib tulevikus orbiidile
kolida**

**12 Maailma suurim koobas peitub Viet-
namis**

13 Linnuteel on varjatud kaaslane

14 Inimene muudab hiire kuju

14 Masin haistab laipu

15 Tõnu Korroli autouudised
Elektriauto, millest ka tegelikult midagi
muutub

16 Henrik Roonemaa tehnoloogiaudised
Auk sinu taskus

18 Piltuudis
Eiffeli torni ümber hakkavad tiirutama

mesilased

KOLUMNID

20 Kapitalism ja mahetoit
Ben Goldacre

21 Teaduslaagri tegemisest
Kaido Reivelt

22 Mida õppida kriisidest?
Marek Strandberg

PIKAD LOOD

24 Massid teaduse teenistuses
Aita tulnukaid otsida, anna arutivõim-
sust laenuks või katseta ravimeid.



34 Teadlased õpetavad mõtte jõul asju liigutama

Edukad ahvidel tehtud katsed annavad lootust uue tehnoloogia tulekuks.

36 Arheoloog: Kaduma määratud muististe päästja

Villu Kadakas

40 Kuidas pruulida elu?

Katsed taasluua ookeanisügavikes elu tekkeni viinud sündmused

44 Põlatud põrna uus hiilgus

Mis kasu on inimesel põrnast?

47 Lockheed Trident — ameeriklaste viimsepäevarelv

Sõjamasin

48 Tulevik lõhnab digitaalselt

Lõhnavad telefonikõned ja telesaated on tulekul

52 Kroomi kolm värvi korruga

Keemia

54 Rooma siin seisma jäi...

Ajalugu

KUIDAS?

58 Kuidas töötab must kast?

62 Kütuseõgardid - nagu vanasti

64 Kuidas F1 turvalisemaks muuta?

66 Kuidas elektri jõul lennata?

REVÜÜ

68 Raamatud

70 DVDd, sündmused, mängud

MEELELAHUTUS

72 Ristsõna

73 Loogikaülesanded

74 ?!?

Naljad. Uus ja uskumatu.



WIKIMEDIA



BULLS





Ise tegemise teadus



ARKO OLESK,
peatoimetaja

Kui ühtedel lastel on õppimises suvel paus, siis nendel mitte: suvelaagrid, raamatulugemised, reisirid, ürituste külastamised – kogu see elustiil soosib uute teadmiste omandamist.

September on see kuu, mil kõikjal kõlavad taas koolikellad. Pikk suvi on läbi. Üks raamat, mille mina puhkuse ajal läbi lugesin, oli Malcolm Gladwelli arutlus andekusest, tööst ja edust pealkirjaga «Outliers» (mille võiks eesti keelde tõlkida kui «Kõrvalekaldujad»).

Gladwell on suurepärase jutuvestja ja samal ajal terase pilguga ühiskonna vaatleja, kelle kirjatükid on täis mõtlemapanevaid näiteid asjade omavahelistest seostest. Oma uusimas raamatus analüüsib ta edu saladusi ning üks tema jututeemasid puudutab ka suviseid koolivaheaegu.

USAs on suureks probleemiks suured käärid eri sotsiaalsetest kihtidest pärit laste haridustasemes. Lausa nii suureks, et teinekord peetakse seda lahendamatuks ja asjade ettemääratud olemuseks. Gladwell pakub aga intrigeeriva seletuse (ja toetab seda arvudega): koolis koguvad kõik lapsed võrdselt palju teadmisi, aga see, mis paremal järjel peredest pärit lastele kõrgemates eksamitulemustes väljenduva edu annab, on suvevaheaeg.

Kui ühtedel lastel on õppimises suvel paus, siis nendel mitte: suvelaagrid, raamatulugemised, reisirid, ürituste külastamised – kogu see elustiil soosib uute teadmiste omandamist. Sügisel sooritatud testides, võrreldes eelmise klassi lõpetamisel sooritatutega, langeb nende tulemus tunduvalt vähem kui teistel. Nemad otsekui õpivad terve aasta, samas kui osal lastel tekib suvel pikk paus. See on üks põhjus, miks ühed on koolis – ja hilisemas elus – edukamad kui teised, mitte seepärast, et nad oleksid kuidagi eriliselt andekamad, väidab Gladwell.

Eestis on olud ja probleemid teised ning kindlasti ei saa ega tohigi USA muresid ja lahendusi siia üle kanda. Aga paar ivakest sellest jutust kõrva taha panemiseks siiski leiab, kuigi meie talupojatargale pilgule polegi seal ehk midagi sedavõrd uut. Õppimine ei toimu ainult koolis: nipp on põneva, muretu, aga samal ajal kasuliku suvetegevuse korraldamises.

Näiteks Tarkade Klubi lugemine – meie ilmumises suvepauzi ei teinud. Aga väärt ettevõtmine oli ka Tartu Ülikooli korraldatud teaduslaager, millest kirjutab meie arvamuskülgedel selle peamine korraldaja ja Teadusbussi üks käimavedajatest Kaido Reivelt.

Sealt tasub siis veel paar lehekülge edasi keerata. Nii nagu õppimine ei käi ainult koolis, ei tehta teadustki ainult laborites. Juhtub aina sagedamini, et teinekord on teadus nii suur, et ei mahu sinna kuidagi ära. Sellistel puhkudel avaneb kõigil võimalus olla selles osaline ja panustada maailma paremaks muutmise. Kuidas täpselt, lugege.

A Olesk



**TARCADE
KLUBI**

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

TOIMETUS

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

Tegevtoimetaja **Villu Päär**
villu.paart@presshouse.ee

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

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

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

Tehnoloogiatoimetaja

Henrik Roonemaa
henrik.roonemaa@presshouse.ee

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

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

Kaasautorid

Ben Goldacre, Sander Kingsepp, Tiit Naarits, Rauno Pärnits, Kaido Reivelt, Marek Strandberg, Mico Tatalovic, Indrek Tulp

Koostööpartner
New York Times Syndicate

REKLAAM

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

TELLIMINE

- telefonil 660 9797
 - e-postiga levi@presshouse.ee
 - internetis <http://www.telli.ee>
- Ajakirja tellimus maksab 399 kr aastas, otsekorraldusega 39 kr kuus.

Kiireima viisi tellimuse vormistamiseks leiad internetist:

telli.ee

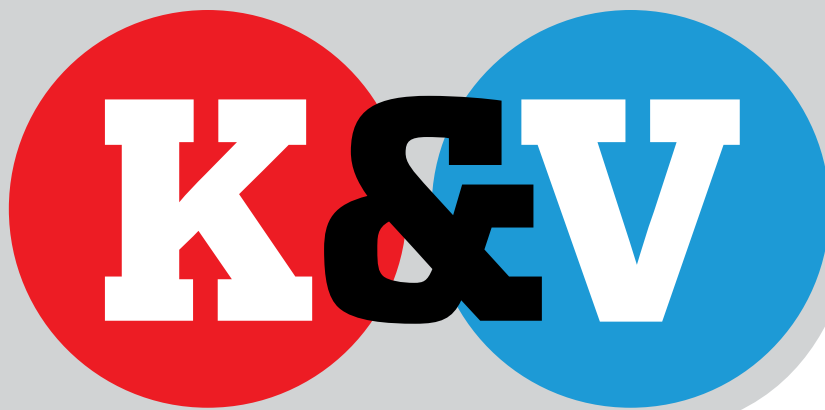
HEAD AJAKIRJAD
HEA HINNAGA

VALJAANDJA

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

TRÜKK Unipress

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



K Miks närimiskummi närimise järel kurk külmaks läheb? Suu kaudu sisse hingates ning külma vett või jäätist manustades annab see eriti tunda.

V Tajufüsioloogia on üks põnevamaid osasid närvisüsteemi talitlemises. Külma tajumise mõistmises on viimastel aastatel mitmed asjad selgemaks saanud.

Kõik inimese meeled töötavad ühise printsiibi järgi. Mingi faktori (keemilise, füüsilise vm) tajumiseks on vaja sellele faktorile spetsialiseerunud molekuli või molekulide kompleksi närvilõpmeal – retseptorit. Retseptori ülesandeks on vastav faktor ära tunda ja tõlkida see närvirakkude keelde ehk elektrilise potentsiaali muutuseks.

Külmaastingu tekkeks piisab, kui nahapinna temperatuuri vähendada vaid ühe kraadi võrra. Peamine nn külmaretseptor kannab lühendatult nime TRPM 8, selle perekonna teised liikmed on samuti enamasti seotud temperatuuritajuga. Tegu on temperatuuritundliku kanaliga närviraku membraanil: jahtumisel kanal avaneb ja kaltsiumioonid pääsevad rakkudele. See tõttu muutub raku elektriline potentsiaal ja külmaimpulss saadetakse kesknärvisüsteemi poole teele.

TRPM 8 nimetatakse mõnikord ka külma- ja mentoolireseptoriks, kuna mentool ja mõned selle analoogid stimuleerivad seda. Siit ka lihtne vastus küsimusele: paljud närimiskummid sisaldavad mentooli (see sisaldub

piparmündiõlis), mentool stimuleerib külmaretseptoreid ja võimendab sissehingamisel tajutavat külmust niisama kui ka külma vee joomisel tajutavat külma. Piparmündi ning mentooli on just jahutava toime tõttu kasutatud paljudes paiksetes ravimites.

VALLO VOLKE, ARST

K Mismoodi mustad kastid toimivad? Mismoodi need välja näevad? Kus neid veel peale lennunduse kasutatakse?

ANDRE

V Vastuse sellele küsimusele leiata ajakirja „Kuidas?“ blokis leheküljel 58.

KUU KÜSIMUS

Miks on küm

K Inimesed arvutavad kümnend-süsteemis ja selge see, miks. Kümme näppu, kümme varvast. Aga ajaarvestus on kaheteistkümnend-süsteemis. 12 kuud aastas, 2 korda 12 tundi ööpäevas, 5 korda 12 minutit tunnis. Miks?

ÜLO TRUUSA

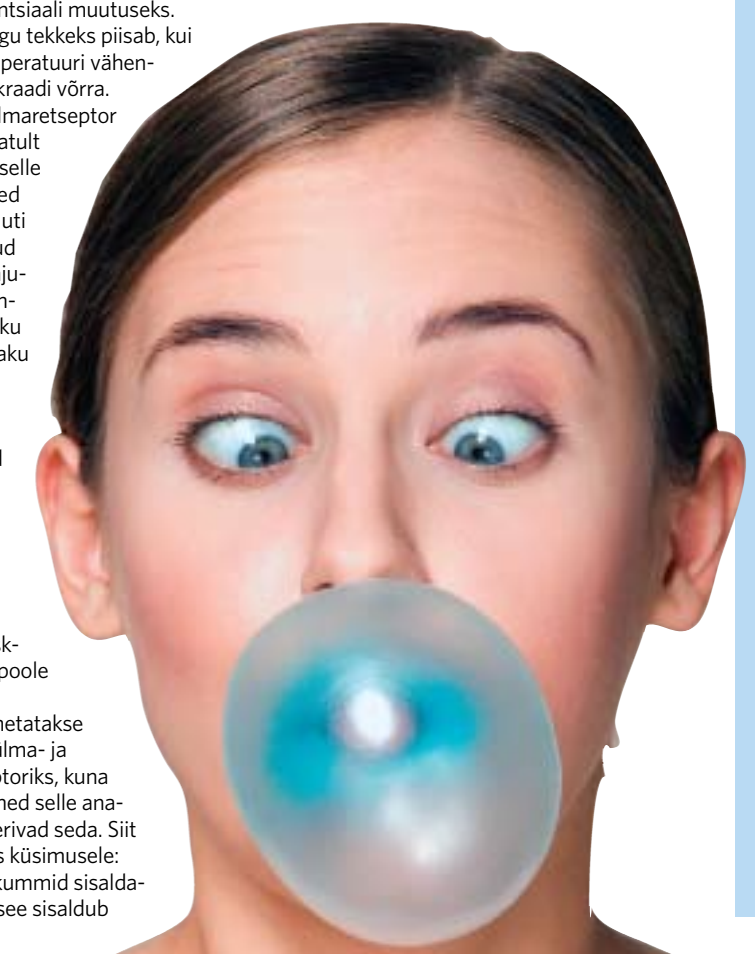
V See probleem on vaevanud paljusid teadlasi. Selge on, et need suhtarvud ulatuvad tagasi Mesopotaamia (Eufrati ja Tigriise jõgede vaheline ala, tuntud ka kui Babüloonia) kuldse teadusajajärku. Aga miks ikkagi võtsid mesopotaamlased kasutusele just sellised suhtarvud? Seni ei ole teadlased üldiselt aktsepteeritavat vastust andnud.

Käesolevaga püüaksin tutvustada mõningaid tunnustatumaid versioone. Kõigepealt heidaksin pilgu piirkonna varasemale ajaloolole. On teada, et 4. aastatuhandel e.m.a. oli Mesopotaamia jagunenud mitme (omavahel rivaalitseva) linnriigi territooriumiks. Põhjas oli neist suurim Akad, lõunas Sumer. Nii hakkasid ajaloolased põhjapoolseid rahvaid kutsuma akadlasteks ja lõunapoolsemaid sumerlasteks. 25.-24. sajandi paiku e.m.a. rajasid sumerlaste linnade valitsejad riigi, mis hõlmas kogu Mesopotaamiat. 24. sajandi keskel e.m.a. sai selle riigi valitsejaks akadlaste kuningas Sargon.

21. sajandil e.m.a. võtsid valitsusohjad enda kätte taas sumerlased, eesotsas linn nimega Ur. 19.-17. sajandil kuulus võim taas akadlastele ning mõjuvõimsaimaks linnaks sai Babülon (seepärast on piirkonda hiljem hakatud kutsuma Babülooniaks). Pärast seda saabusid riiki võõrvallutajad ning kultuur hakkas manduma.

Päeva jaotamine 24 tunniks, tunni jagamine 60 minutiks ja minuti jagamine 60 sekundiks on kindlalt dokumenteeritud alles kaldealaste valitsusajal 7. sajandil e.m.a.. Kuid selle põhjuseid võiks pigem otsida Mesopotaamias 3. aastatuhandel e.m.a. valdavaks saanud kuuekümnend-süsteemist. Selle kasutuselevõtu põhjusteks pakutakse järgmisi variante.

1. Akadlastel oli kaalu põhiühikuks miin,





Mis vaevab sinu südant?

Jelena Zubkova raamatu «Baltimaad ja Kreml 1940-1953» saab kuu küsimuse esitanud Ülo Truusa. Värsked küsimused levinud müütide, põnevate loodusnähtuste ja teaduse telgitaguste kohta on endiselt oodatud e-posti aadressil kysimus@t-klubi.ee. Toimetus teeb saadetud küsimuste seast valiku ning palub vastama asjatundjad. Järgmises numbris anname ühele küsijaist Virpi ja Jaakko Hämeen-Anttila «Müütide raamatu».

me näppu, aga kaksteist kuud?



2 X BULLS



sumerlastel aga see-
kel. Et ühises riigis
kaubelda, pidi tead-
ma erinevate ühikute
vahekorda. Üks miin
oli kaalult enam-vä-
hem võrdne 60 seekliga,
mistõttu võeti kasutusele
kuuekümnendsüsteem, milles oli kerge
kaalu miinides ja seeklites väljendada.

2. Üks versioon väidab, et enne akad-
laste ja sumerlaste riikide ühendamist
oli ühes neist kasutusel viiendsüsteem
(5 sõrme) ja teises kaheteistkümnend-
süsteem (12 on vähim positiivne täisarv,
mis jagub nii 2, 3 kui ka 4-ga, mistõttu oli
selles süsteemis kerge suuremat ühikut
osadeks jagades osi täisarvudes kirja
panna). Et 60 on väikseim täisarv, mis
jagub nii 5 kui 12-ga, mindi üle sellisele
süsteemile.

3. Kreeka teadlane Theon Aleksand-
riast pakkus 4. sajandil m.a.j. välja ver-
siooni, et kuuekümnendsüsteem võeti
kasutusele seetõttu, et 60 on vähim po-
sitiivne täisarv, mis jagub nii 2, 3, 4 kui ka
5-ga (tegelikult ka 6-ga). Nii saadi sageli
(näiteks pärandi võrdsetes osades jaga-
mise korral) murde vältida ja läbi ajada
vaid täisarvudega.

On veel teisigi versioone kuuekümnend-
süsteemi tekke põhjustest, kuid
need kolm on ehk usutavamad. Igal juhul
võiks arvata, et edasine tunni jagamine
60 minutiks on põhjuse saanud just kas-
tusel olnud kuuekümnendsüsteemist
(astronoomias leidis kuuekümnendsüs-
teem tegelikkuses mitmel pool kasutust
isegi 18. või 19. sajandil, kuigi muudes
elualdkondades oli kümnendsüsteem
ammu võidule pääsenud). Ööpäev jaotati
nähtavasti ööks ja päevaks, kumbki neist
aga 12 tunniks kaheteistkümnendsüsteemi
mõjul. Tegelikult on kaheteistkümnend-
süsteemi mõjusid veel tänini tunda,
kui räägitakse, et kedagi oli kolm tosinat.
Ja näiteks Inglismaal on üks jalg endiselt
võrdne 12 tolliga.

MART ABEL,
MATEMAATIK, TARTU ÜLIKOOL

K&V



dünaamilisest koormusest, mis on tingitud ebatasasustest tee pinnal. Kui tee pind on laineline, püüab juht valida kiirust selliselt, et rattad satuksid lainelise tasapinnaga resonantsi, mis suurendab lainetuse tekkimist.

Lained tekivad teekattematerjali ümberpaigutumisest ja selle ulatus sõltub materjali omadustest. Ka ilmastikutingimustel on suur tähtsus teepinna ebatasasuste tekkimisel.

Lained ja löökaugud kruusateel tekivad kolme mehaanilise protsessi tagajärjel:

1. lahtise kruusa laialipaiskumisest ratas-
te all;
2. sadameist läbi imunud kruusa lohuke-
sesest väljapaikamisest ratta all;
3. kruusa ja allpool asetsevate katendi-
kihtide plastsetest deformatsioonidest.

Kaks esimest protsessi võivad esineda eraldi ja koos, kusjuures üks neist võib olla domineeriv. Plastsed deformatsioonid on tingitud materjalide ja pinnaste omadustest ega sõltu kahest esimesest mehaanilisest protsessist.

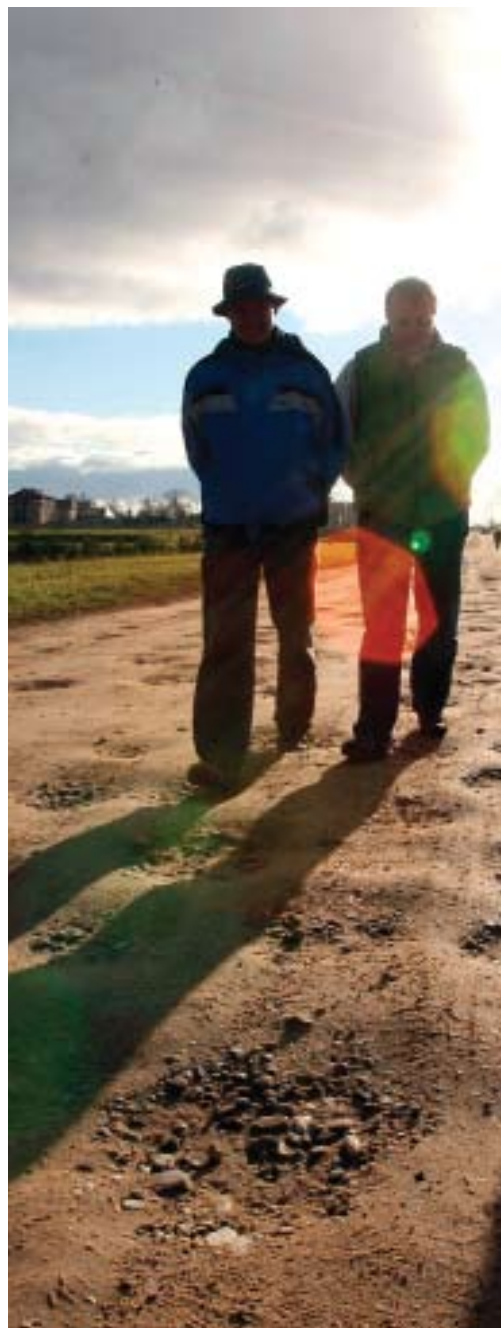
Lainetus tekib:

1. kattekruusa laialipaiskumisest auto ratas-
te all;
2. lahtise kruusa koondumisest kühmudesse;
3. kuival aastaajal teele laotatud lahtise kat-
tematerjali ümberpaiknemisest.

Neid nähtusi põhjustavad rataste all tek-
kivad õhuhõrendus, surve- ja hõõrdejõud. Õhuhõrendusest põhjustatud materjali ümberpaiknemise suund on veidikene üles-
poole ja liikumise suunast ettepoole, ratta hõõrdejõud aga püüab materjali tahapoole suruda.

Pidurdamisel paikneb kruus liikumise suunas. Ümberpaiknemisel lahtine materjal sorteerub: jämedad ja ümmargused kruusaterad ei jää laineharjadele püsima, vaid veerevad inertsit jõul edasi. Peened osad hõljuvad õhus tolmu näol, aga keskmise terasusega liiv on liiga raske tolmunäol hõljumiseks ja liiga kerge teel rullumiseks ning seetõttu jääb ta seljandikule, kus moodustab peamise osa lainete tekkimist põhjustavast materjalist.

Selline teepinna lainetuse tüüp esineb seal, kus sõidutee pind on kõva ja tasane,



kuid kaetud täiendaval kruusatamisel peene, mittesiduva liivaga. Löökaugud ei ilmu iseseis-
va nähtusena, vaid tekivad ebatasase sõidutee pinnas siis, kui lohukesse kogunenud vesi on leotanud sõidutee pinna pehmeks. Lohukesse sattunud ratas surub vedela materjali prits-
mete näol välja ja lainetusel ei teki korrapäras-
t amplituudi ega reeglipäras-
t vormi. Sageli teki-

VASTUKAJA

K Tarkade Klubi juulinumbri seits-
mendal leheküljel on üks küsimus
ja vastus, mis mulle rahu ei anna.
Minu arvates on üle hulga aja üks
parimaid küsimusi: miks kruusateed treppi
lähevad?

Teie pakutav vastus aga minu arvates
vastuseks ei kvalifitseeru. Maanteeameti
teedehoolduse juhataja teab vaid seda,
kuidas teid hooldada niiviisi, et treppe vä-
hem tekiks.

Ma üritasin internetist otsida, kuid kah-
juks ei leidnud. Olen kunagi sellel teemal
midagi lugenud, aga allikas enam ei mee-
nunud.

Meid ümbritsevad iga päev nähtused,
millele füüsikuil ammendavaid selgitusi veel
ei ole.

Jutt oli sellest, et teadlased ei teagi täp-
selt, miks teed treppi lähevad. Keegi välja-
maa füüsikuist olla seda tõsiselt uurinud ja
leidnud, et kruusateedele tekivad lained on
väga sarnased mererannas madala liivase
põhja lainetega. Selliste lainete tekkemeh-
hanismid tunduvad olevat samad.

Ehk leiab keegi teie ajakirja autoritest
selle kohta infot. Oleks väga kena, kui kü-
simuse autor Kaupo Sampelson saaks ka
sisulise vastuse.

PARIMATE SOOVIDEGA, TOOMAS, ÕPETAJA

V Peamised kruusateede defek-
tid on lained, löökaugud ning
lisaks külmakerge ja kevadine
kandevõime kaotus katendi
sulamisperioodil. Defektid kruusateedel
tekivad põhiliselt sõiduki ratta muutuvast



POSTIMEES/SCANPIX



Müüakse patareid ja akusid kas AA või AAA tüüpi. Patareidel on nimipinge 1,5 V, akudel 1,2 V. Suurus on muidu täpselt sama. Miks see on sedamoodi, millal võib asendada akud patareidega ja millal ei tohi?

JÜRI PUKK



Nii aku kui ka patarei on keemilised elektrilikad, milles keemiline energia muundub kasutatavaks elektrienergiaks. Patareis on protsess pöörduv, st kui elektrit tootva keemilise reaktsiooni komponendid on ära reageerinud, on patarei omadega läbi. Aku korral saame aga aku klemmidele piisava pingega toiteallikat ühendades sundida ennist voolu andnud keemilist reaktsiooni kulgema vastupidises suunas ning salvestama energiat. Kahjuks pole siin aga tegu sajaprotsendiliselt pööratava protsessiga, mistõttu ongi kõigil laetavatel akudel oma eluiga laadimis-tühjenemistsükke, mille möödudes langeb ka lõpuni täislaetud aku pinge allapoole vajalikku piiri või lüheneb aku tühjenemisperiood nii väikeseks, et vaja on uus aku muretsema.

Kõige esimeseks patareiks võime lugeda juba 1800. aastal Itaalia füüsiku Alessandro Volta loodud nn Volta sammast. See kujutas vaheldumisi laotud tsink- ja vaskketastest (mis on eraldatud elektrolüüdiga niisutatud papiketastega) sammast, mis andis juba piisavalt tugevat voolu. Praktiiliste lahendusteni jõudsid akud plii-happeakude ja nikkel-kaadmiumakude (ka leelisakudeks kutsutud) saabumisega. Viimaste kasutusel on tugevalt piirama hakatud tänu kaadmiumi suurele toksilisusele. Suur kaal ja vedelik-elektrolüüt ei teinud neist aga kompaktselt vooluallikat. Selleks sai siiani kasutusel olev kuivelement, tsink-süsinikpatarei. Anoodiks on tsinkkorpus, katoodiks mangaandioksiidist ning tsink- ja ammooniumkloriidist pastasse asetatud grafiitpulk. Sellise patarei element annab 1,5 V pinget.

Laetavatest akudest olid varasemal ajal levinuimad nikkel-kaadmiumakud (NiCd) ja nikkel-metallhüdrüididelemendid (NiMH). Nikkelakude pinge on 1,2 V, mis on madalam kui enimlevinud 1,5 V elementidel, kuid nende pinge ei lange tühjenemisel oluliselt. Kuna 1,5 V elementide pinge langeb tühjenemisel oluliselt, on neid kasutavad seadmed disainitud töötama ka

pingel 0,9–1,0 V. Seega saab stabiilse pingega Ni-akusid edukalt nendes seadmetes kasutada. NiCd akude oluline puudus on ülalmainitud toksilisus. NiMH odavamate, tavatarbijaversioonide suureks puuduseks on kiire tühjenemine ka seismisel (üle 30 protsendi kuus), kuid nende eeliseks on umbes 2-3 korda suurem voolumahtuvus samade mõõtude juures.

Kaasajal levinuimaks portatiivsete seadmete vooluallikaks on saanud liitiumioon-akud, mille avastamine algas alles 1970. aastatel. Anoodiks on neis liitiumit absorbeeriv grafiit ning katoodiks liitiumioonide allikas liitiumkoobaltoksiidi, liitiumraudfosfaadi või liitiummangaanoksiidi näol. Sõltuvalt materjalidest on kasutusel erinevaid elektrolüüte, ka polümeere (need akud kannavad ka nime liitumpolümeerakud). Kuna liitium on suurima negatiivse potentsiaaliga element, siis pakuvad need kõrgeimat pinget ühe elemendi kohta – sõltuvalt materjalidest 3,2 – 4,2 V. Ka on nende energiamahutavus nii mahu- kui kaaluühiku kohta parim.

Kuna ränil on liitiumioonide absorbeerimisvõime oluliselt parem, lubaks rüni kasutamine suurendada mahtuvust kuni kümme korda. Samas aga pudeneb rüni juba pärast umbes kümme laadimis-tühjenemistsükli ning aku muutub kasutuselolematuks. 2007. aastal Stanfordi ülikoolis alustatud uurimistööd ränist nanotraatide kasutamisel liitiumioonide absorbendina lubavad aga selle mure lahendada ja loodame juba peatses tulevikus näha samas mõõdus akusid kümnekordse tööajaga või sama ajaga akusid kümme korda pisemas ja kergemas mõõdus. Nanotraadid pakuksid ka hüppelise lahenduse elektriutode tootmises.

Üldiselt pole meie elektriseadme jaoks oluline, kas toiteallikas on ühekordne või korduvkasutatav – peaasi, et see annaks seadme normaalseks tööks vajalikku minimaalset toitepinget. Loomulikult on ühekordsed elemendid odavamad kui osta kallimad, laetavad akud koos laadijaga, ent samas teeb ajas sadu kordi kasutatav aku korraliku rahalise kokkuhoiu ja lisaks säästame ka loodust, paisates sinna vähem kasutatud patareid.

VEIKO TAMM, TEHNOLOOGIAAJAKIRJANIK



vad löökakud üksikute gruppidenä või ribadenä rataste peamises liikumissuunas.

Löökakude teke on intensiivsem, kui kattematerjalid puudub vajalik kogus siduvat peent materjali.

ANDRUS AAVIK
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI TEETEHNIKA
PROFESSOR



RADAR

Bakterite vastu aitab nende

Kuna haiguseta-
kitajad bakterid
muutuvad aina
resistentseks
praegu kasuta-
vatele antibiooti-
ikumidele, otsivad
teadlased nii uusi
antibiootikume
kui ka võimalusi
pisikutest teist-
moodi jagu saa-
da, näiteks nende
sidet segades.

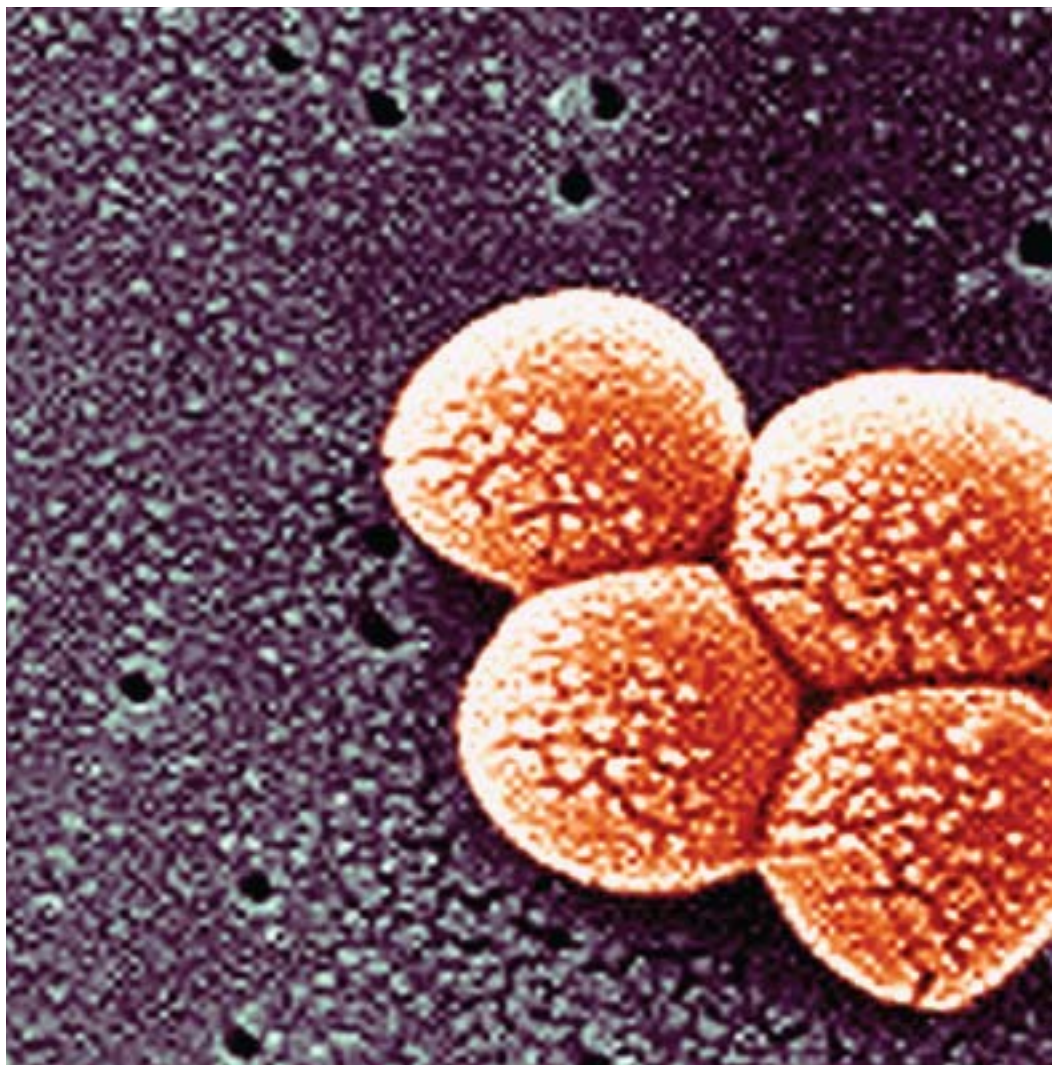
TEKST: ARKO OLESK

Princetoni ülikooli molekulaarbioloogid on leidnud molekuli, mis löikab läbi bakterite sidekanalid, takistades sellega nende ühistööd keha hävitamisel. Ajakirjas *Molecular Cell* ilmunud artikkel kirjeldab, kuidas õnnestus peatada hulgatunnetuseks nimetatav protsess.

«Hulgatunnetus lubab bakteritel täita kollektiivselt ülesandeid, mis üheainsa bakterid püüete puhul ebaõnnestuksid,» selgitas uurimisrühma juht Bonnie Bassler. Organismi haigust põhjustab või seda tapab just see, et tuhanded bakterid tegutsevad koordineeritult, näiteks toodavad mürki.

Bakterite sidepidamine käib keemiliste signaalide vahendusel. Bassler ja ta kolleegid eeldasid, et kui blokeerida signaali vastu võtvad retseptorid nimetusega LuxR, sulgeb see teiste bakterite saadetud signaalide jaoks ukse.

Oma uurimistöös nad näitasidki, et üks molekulide rühm suudab need retseptorid sulgeda. Neist molekulidest oli



teada, et nad blokeerivad üht teist, bakterid pinnal asuvat retseptorit, kuid bakterid sees asuva LuxRiga sidumise võime oli väike üllatus, kuna need kaks retseptorit pole evolutsiooniliselt kuidagi seotud.

Kui teadlased uut bakterivastast relva katsetasid, tõestas see oma suutlikkust. Eksperimentides nakatasid nad ümarusse bakteriga *Chromobacterium violaceum*, mis ka inimesel haigusi põhjustab. Raviuudsete molekulidega päästis

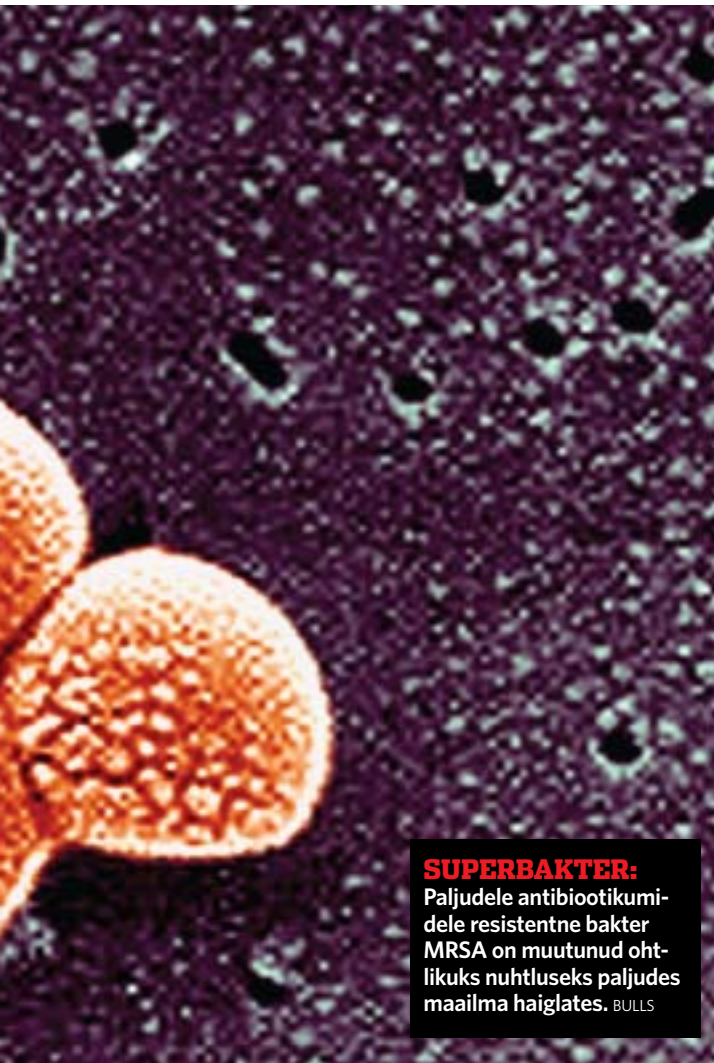
Organismi haigust põhjustab või seda tapab just see, et tuhanded bakterid tegutsevad koordineeritult, näiteks toodavad mürki.

ussid surmast. Teine hea uudis on see, et nende molekulide vastu on bakteritel palju keerulisem resistentsust välja arendada. Tavalised antibiootikumid toimivad bakterid kasvu pidurdajana, kuid neile õnnestub mikroobidel tihti leida

vasturelv, mis muudab ravimi võimetuks. Nii on maailm aina enam hädas ravimiresistentse tuberkuloosi ning nõndanimetatud superbakteritega nagu MRSA. Peaaegu kõik kasutusel olevad antibiootikumid pärinevad ravimite väljatö-



ühtsuse lõhkumine



SUPERBAKTER:
Paljudele antibiootikumidele resistentne bakter MRSA on muutunud ohtlikuks nuhtluseks paljudes maailma haiglates. BULLS

tamise kuldajastust möödunud sajandi keskpaigas ning viimased aastakümned on juurde toonud väga vähe uusi aineid. Toona arvati, et võitlus nakkushaigustega on tänu antibiootikumidele võidetud, aga seejärel ilmnenud hädad resistentsusega on sundinud seda enesekindlat arvamust korrigeerima. Nii on viimasel ajal hoogustunud nii jaht uute bakterivastaste ainete leidmiseks kui ka uurimistöö bakterite toimimise süvitsi mõistmiseks,

et leida üles nende nõrgad kohad. Samuti ajakirjas *Molecular Cell* on ilmumas teinegi teadusartikkel, mis soovib võimalikku uudet võitlusviisi bakterite vastu. Brüsseli Vaba Ülikooli teadlased soovivad ära kasutada enesehävituse mehhanismi, mis on rakkudes sisse programmeeritud.

Bakterid on elutähtsate geenide kaitsmiseks välja arendanud erilise süsteemi, paigaldades nende lähedusse teised geenid, mis toodavad

SÜMBIOOS

Antraksibakter teeb viirusega koostööd

Antraksi ehk siberi katku spoorid suudavad maapinnas elujõulisena püsida aastaid, oodates mõnd elusolendit, keda õnnestub nakatada. Nüüd selgus, et bakteril aitab kauem elus püsida see, kui ta ise on nakatunud viirusega.

Kuulus Prantsuse Louis Pasteur pani tähele, et siberi katku surnud loomade korjuste ümbruses leidub vihmausse, ja oletas, et need võivad olla kuidagi haiguse levikuga seotud. Ta ei eksinud, tõestasid nüüd Rockefelleri ülikooli teadlased.

Vihmaussi seedekulglas nakatuvad antraksibakterid bakteriofaagi tüüpi viirusega, mis seejärel neid kauem elus hoiab kui nakatumata bakteriteid. Viirus manipuleerib bakterite geenidega, suunates neid vastavalt kas kogukondi moodustama või spoori kapselduma, vastavalt sellele, kumb on olusid arvestades soodsam strateegia.

«See on rohkem või vähem sümbiootiline suhe, milles nii bakteri kui viiruse huvisid hoitakse tasakaalus,» selgitas uurimuse üks autor Raymond Schuch. Nende artikkel ilmus ajakirjas *PLoS One*.

üheaegselt nii mürki kui selle vastumürki. Kui tähtsa geeniga peaks siiski midagi juhtuma, hakkab tiksuma pomm. Geenid peatavad mürgi ja vastumürgi tootmise, aga kuna vastumürk laguneb rakus palju kiiremini, tapab mürk lõpuks vigase bakteri. Selle mehhanismi lah-tiharutamine, millega Belgia teadlased nüüd hakkama said, lubab hakata otsima viise, kuidas pomm ka täiesti tervetel bakterirakkudel tiksuma panna.

LOODUS

Linnud on sündinud punast pelgama

Punane toimib kogu loomariigis hoiatusvärvina, aga seni polnud kindel, kas teadmine, et punasest tuleb eemale hoida, on kogemustega õpitud või kaasasündinud. Katsed lindudega viitavad teisele võimalusele.

Austraalia lind ehisamadiin võib sündida kas punase või musta pealaga. Kui bioloogid värvsid noorlindudel, kelle värvus polnud veel välja kujunenud, pealae punaseks, väljusid need teiste lindude peetud võitlusest toidu üle võitjana neljal juhul viiest.

Tavaliselt hoidus vastane punase peaga linnust lihtsalt eemale ning nende stressitase oli tunduvalt kõrgem kui teist karva liigikaaslastega silmitsi seisnud isenditel, tõdes uurimuse autor Sarah Pryke Macquarie ülikoolist.

PLANEEDID



Marsi atmosfäär vaenab elu

Aasta alguses avaldatud uurimus, mis näitas salapäraselt suuri metaanikoguseid Marsi atmosfääris, ärgitas kaaluma elu leidmise võimalust Marsi pinnases. Värske analüüs annab neile lootustele aga hoobi.

Pariisi Unversitaire Pierre et Marie Curie ülikooli teadlased viitasid, et metaani esineb Marsi atmosfääris ainult ühes kohas. Kuidas iganes see ka tekib, peaks ta märksa laiemalt levima. Et ta seda ei tee, annab märku, et mingi atmosfääris toimuv keemiline reaktsioon lagundab metaani enne, kui see levida jõuab.

Kuna mis tahes eluvormi keemiline koostis on metaanile sarnane, hävitaks sama protsess ka elu, kui seda Marsi pinnases oleks, tõdevad teadlased.



ÜTLESID

«Nii nagu sigaretipakil seisab kiri «suitsetamine võib tappa», peab mingi hoiatus olema ka solaariumil.»

Regionaalhaigla onkoloog **MARIANNE NIIN**, kelle sõnul haigestuvad nahavähki järjest nooremad naised. (Eesti Ekspress, 14. august)

«Ülearu palju on noori inimesi, kellel on bakalaureuse- või magistriõppe läbimist tõendav diplom, aga kes kuhugi ei sobi, sest nende isiksus on kidur ja haridus kasin.»



Ühiskonnateadlane **ÜLO VOOGLAID** tõdeb, et Eesti hariduse suur probleem pole mitte lihtsalt see, et kõrgharidusega noori on liiga palju. (Ajakiri Universitas Tartuensis, juuli)

«eco peaks midagi tähendama ja olema enam kui lihtsalt järjekordne domeen.»

TREVOR BOWDEN keskkonnaorganisatsioonide konsortsiumist Bog Room, kes kandideerib õigusele välja anda domeeni .eco (BBC News, 8. august)

«Saun oleks pardal väga meeldiv lisavõimalus. Tunnen sellest puudust nagu oma perekonnastki, aga kosmosesõit on siiski suurepärane kogemus.»

Soome juurtega ISSi astronaut **TIMOTHY KOPRA** vestluses Soome presidendiga Tarja Halosega. (Portaal teadus.err.ee, 4. august)



Raketitankla võib

Kui NASA soovib tulevikus ette võtta pikki kosmoselende, on kõige mõttekam rajada Maa orbiidile raketitanklad, soovib Ameerika kosmoselaanide tulevikku arutav presidendini nõukoda.

Kui kütus tiirleb orbiidil, pole Maa pealt vaja startida suure ja võimsa kosmoselaevaga, põhjendavad teemat analüüsinud eksperdid. «Tihti arvatakse, et kui tahta lennata kaugemale Maa-lähedastest orbiidist, peab selleks olema suur raket.» ütles firma XCOR Aerospace rajaja ja nõukoja liige Jeff Greason. «Ma ei usu, et see on nii.»

Selmet ehitada uut ja kallist raketti, nagu NASA praegu plaanib, kuid milleks eelarves ei pruugi raha jätkuda, saaks orbitaal-tankla abil pikki lende ette võtta ka praeguste raketite abiga.

Need toimetaksid kütuse eelnevalt orbiidile ja kauglendudeks vajalikud raketiastmed võiksid Maalt startida tühjade või peaaegu tühjadena – ühtlasi märksa kergematena ja seetõttu vähem võimsaid kanderakette vajades. «Sama võimsa kanderaketiga on nüüd võimalik läbi viia palju ulatuslikumaid missioone,» kõneles Greason nõukoja allkomisjoni istungil. Orbiidil tankimiseks vajalik tehnoloogia on suurelt jaolt olemas, kinnitab ettevõtte Masten Space Systems insener Jonathan Goff, kes on analüü-

sinud plaani teostatavust. Kui kütust on orbiidile võimalik toimetada ka väiksemate raketitega ja seda saavad teha ehk isegi erafirmad, tekitab see kulusid kahandava konkurentsi.

«Enne kui me lasti kosmosesse viimise kulusid ei vähenda, ei näe me tõsiseltvõetavaid Maa-väliseid avastusretki,» väidab Goff. Idee pole iseenesest uus ja selle käis omal ajal välja juba Apollo programmi

Selmet ehitada uut ja kallist raketti, saaks orbitaal-tankla abil pikki lende ette võtta ka praeguste raketite abiga.

üks võtmekujusid Wernher von Braun. «Kui oleksime sel moel Kuule lennanud, oleksime praeguseks juba Marsil,» arvab Greason.

Plaani nõrkade kohtadena on välja toodud, et see eeldab suuremat hulka ühe missiooniga seotud raketistarte ja paisutab seega võimalusi, et midagi läheb viltu.

Teemat arutanud allkomisjon toetas orbitaal-tanklate mõtet tugevalt ning esitas selle nõukojale lõppsoovituste ni-

Maailma suurim koobas peitub Vietnamis

Briti koopauurijad leidsid Vietnamis džunglist hiiglasliku koopa, kus võib mööda avarat maaalust saali kõndida kilomeetrite kaupa.

Son Doongi koobas on kõrguselt ja laiuselt küll veidi väiksem kui senine rekordimaaal Borneo saarel, ent tublisti pikem. Valdav osa koopast on 80 meetrit kõrge ja teist samapalju lai ning koopauurijad kõndisid mööda seda 4,5 kilomeetrit, enne kui tulva-

vesi nad tagasi tõrjus. See viitab, et ilmselt ulatub koobas veel hulga kaugemale.

Esimesed kaks ja pool kilomeetrit voolas koopa põhjas ka jõgi, uurijad nägid veel kuni 70 meetri kõrgusi stalagmiite. Kohalikud elanikud olid koopast küll teadlikud, kuid ei sõandanud sinna sisse minna, kuna võimas kaja ning jõe tekitatud hääled ajasid neile hirmu peale.

Ulevikus orbiidile kolida



mekirja lisamiseks. Ka NASA sees on mõned insenerid argumenteerinud vajalikesse tehnoloogiatesse investeerimise poolt.

Nõukoja kutsus kokku USA president Barack Obama, et see vaataks üle NASA lähema paari aastakümne plaanid

ja annaks hinnangu, millise suuna peaks suurriigi kosmosepüüdlused võtma. Obama eelkäija George W. Bush kuulutas 2004. aastal välja Kuule naasmise kava (loe Tarkade Klubi 07/2009), kuid viimasel ajal on sagenenud selle kohta lendavad kriitikanooled. Plaa-

nile heidetakse ette nii liigset kulukust kui väheambitsioonikust. NASA lähema kümnendi eelarvakava jätab selgusetuks, kust uute raketite arendamiseks vajalik raha leitakse.

Nõukoda plaanib oma soovitusel avalikuks teha 31. augustil.

Linnuteel on varjatud kaaslane

100 miljonit aastat tagasi toras läbi Linnutee üks pisem galaktika, mis praegu on meie galaktika eest peidus, oletavad Berkeley asuva California ülikooli astronoomid.

Läiritused meie kodugalaktika Linnutee äärealadel olevas galaktikas viitavad astronoomide arvutustele, et Linnuteel on varjatud kaaslane, millest me ei ole teadnud polnud. Arvutused põhjal tuletasid astronoomid Chakra-

barti ja Leo Blitz, et salapärase kaaslane mass on umbes üks protsent Linnutee massist ehk umbes sama palju kui 10 miljardil Päikesel.

Sama suur on näiteks Suure Magalhaesi pilve mass, mis on samuti Linnutee satelliitgalaktika. Too on aga hele ning ammu teada, miks aga seda väidetavat kaaslane leitud pole?

Rehkenduste kohaselt on see meist praegu 300 000 valgusaasta kaugusel ning täpselt teisel

pool Linnutee keset, nii et vaadet varjab tihed kosmilise tolmu pilv. Samuti võib galaktika koosneda vanadest surnud tähtedest.

Ent nüüd, kui galaktika liikumistrajektor on välja arvatud, on teada, kust seda otsida. Kui see leitakse, on tegu esimese gravitatsioonimõjude, mitte tähesära põhjal leitud galaktikaga. 19. sajandil ennustati samal moel ehk gravitatsioonihäirituste põhjal planeet Neptuuni asukohta ning sealte see ka leiti.

VANASTI

2. SEPTEMBER 1909

Balaganide oht ähvardab Narvat

Kevadel oli Peetri plats kõiksuguste putkade ja kommetitegitajega üle külvatud, kuid tsirkus jäi võitluses võitjaks ja sundis vähemaid balaganisid lahkuma.

Viimaks, kui Peterburi kuberneri kingituste loomise tsirkuses ära keelas, oli ka tema laul lauldud. Oli loota, et vähemalt tänavu suvel balaganid meid tüütama ei tule. Aga praegu ehitab keegi Peetri platsile jälle putkat ja ka Goresi tsirkus tulevat siia.

Nõmme on tänavuse aastaga jõudsasti kasvanud ja omale nägusa kuju omandanud: uusi kenasid majasid on paarikümne ümber juurde ehitatud, kuna vanad inetud hurtsikud kadunud on, nii et ta nüüd ehituse nägususe poolest tartlaste Elvast ees tohib olla. Kui Tallinn kindluseks muudetakse, siis pole kahtlust, et Nõmme peagi linnaks tõuseb. 1. septembrist peale käivad kaks erarongi Tallinna ja Nõmme vahet, nii et linnas töötajatel on ka talvel võimalik Nõmmel elada.

3. SEPTEMBER 1909

Ruum ja aeg põhjanabal

Põhja nabal on ruum ja aeg hoopis iseäralised. Põhjanabal on koha-määramine (oriinteermine) võimata. Sellele, kes sääl seisab, on iga vaatesiht lõuna, ida ja läänest seevastu ei ole sugugi olemas, ja ainukene tuul, mis sääl puhuda võib, on sellepärast lõunatuul.

Muidugi on aga põhjanabal, nagu iga teiseski kohas maailmas, kõik neli ilmakaart olemas, ainult on sellest enesele tõsist ettekujutust saada raskem kui hariikkudel tingimistest.

Kui seda mõistatuse seletust leida tahetakse, pead vaimus sellest matemaatilisest punktist lahkuma ja sammu tagasi astuma, ilma et sellepärast põhjanabalt kui kohalt ära liikuda.

Nüüd on kohe, nagu igalpool maa pääl, paremat kätt ida ja pahemat lääne.

ALLIKAS: POSTIMEES



NUMBRID

5 minutit

vähem, kui seni arvatud, kestab Saturni päev. Kosmoseandlilt Cassini saadud andmete põhjal rehkendasid teadlased senisest täpsemalt välja Saturni päeva pikkuse ja said tulemuseks 10 tundi, 34 minutit ja 13 sekundit.

31 aastat

elas siirdatud südamega ameeriklane Tony Huesman, kauem kui ükski teine võõra mootoriga inimene. 51aastane mees suri hiljuti nahavähki.

54 kuupkilomeetrit aastas

kahaneb India, Pakistani ja Bangladeshis põhjaveevaru, leidsid satelliidandmeid analüüsinud NASA teadlased. Neis piirkondades neelab suurima osa veest niisutus põllumajanduse tarbeks.

77 protsenti

on viimase aastaga kukkunud rani hind maailmaturul. Analüütikute hinnangul annab see tõuke päikesepaneelide tootmisele ja laiemale kasutusele.



165 sõna

ja žesti on keskmised koerad võimelised mõistma, tublimad lausa kuni 250 sõna. Teadlaste sõnul on koerad lingvistiliselt sama võimekad kui kaheaastased inimeslapsed.

Inimene muudab hiire kuju

Vaid mõnekümne aastaga on mõne hiireliigi pea paisunud ja kõrvad pikenenud peaaegu poole võrra – seda enneolematult kiiret evolutsiooni põhjendavad teadlased linnastumise ja kliimamuutustega.

Kehakuju kiiret, loetud põlvkondade jooksul muutumist on teadlased varem täheldanud liikide puhul, kes on on sunnitud kohanema, kui on viidud nende jaoks uude keskkonda. Kuid elu näriliste uurimisele pühendanud Illinoisi ülikooli bioloog Oliver Pergams kahtlustas, et see pole sugugi tavatu mujalgi.

Koos kolleegi Joshua Lawleriga Washingtoni ülikoolist Seattle'is veetsid nad päevi muuseumites, mõttes üle 1300 näriliste isendit. Loomakesed olid kinni püütud viimase sajandi jooksul 22 eri paigast, peamiselt Ameerikas.

Suuremal osal vaadeldud liikide välimuses oli viimastel aastakümnetel toimunud muutusi. Ühtset trendi neis polnud, mõned loomad või nende kehaosad oli ajaga kasvanud suuremaks, teised liigid jälle kahanenud. Muutuste täpset põhjust teadlased veel ei tea, ent kui seada need kõrvuti kindla piirkonna rahvastikutiheduse kasvu ja kliimamuutustega, ilmnevad selged seosed.

«Vastupidiselt senisele arvamusele näivad kiired muutused tõepoolest toimuvat päris tihti eri paikades üle maailma,»



KASVAVAD: Linnastumine ja kliimamuutused on hiirte evolutsiooni muutnud enneolematult kiireks. BULLS

ütleb Pergams. «Sellel paistab olevat tugev korrelatsioon inimestega seotud parameetritega nagu rahvastikutihedus ja inimtekkeline kliimamuutus.»

Pergams ja Lawler oletavad, et inimeste arvu suurenedes leidub piirkonnas rohkem toitu ka närilistele. Sama juhtub siis, kui vihma sajab

rohkem – taimed kasvavad jõudsamalt ja pakuvad närilistele toiduks seemneid. Muutused toidu tüübis, kvaliteedis ja kättesaadavuses võivadki olla anatoomiliste muutuste tõukejõud, näiteks mõjutades kindla liigi lõhnataju või närimise tõhusust, arutlevad teadlased.

Masin haistab laipu

Kui on tarvis otsida maetud laipu või looduskatastroofides kadunuks jäänud inimesi, tuuakse tavaliselt kohale jälituskoerad. Odavam oleks kasutada aga seadet, mis lubaks kohapeal ka hinnata, kui kaua on inimene juba surnud olnud.

Sellise aparraadi loomise eelduseks on surma «keemilise profiili» kindlakstegemine. Just sellega tegelevad Penn State University teadlased Dan

Sykesi juhtimisel. Nad kasutasid sigade korjuseid, et näha, millised gaasid lagunev korjus eritab ning kuidas see oludest sõltuvalt muutub.

Saadud profiil on iseloomulik ja selle põhjal võib aru saada laiba lagunemistasemest, kinnitavad nad. Nüüd kavatsesid nad lähemalt uurida gaaside koostist erisugustes olukordades, et selgitada, kas sellest oleks abi laviiniohvrite leidmisel.





Tõnu Korrol | auto

Tõnu Korrol on Autolehe tegevtoimetaja.



Elektriauto, millest ka tegelikult midagi muutub

Augusti esimestel päevadel esitles Jaapani firma Nissan üsnagi tavalisena näivat autot, mis võib juba lähiaastail automaailma kardinaalselt muuta.

Tegemist on elektriautoga, aga mitte järjekordse eksootilise elektrisportauto või kipaka säästumobiiliga, vaid reaalselt kasutatava sõidukiga, mida võib tõenäoliselt juba enne järgmise aasta lõppu kohalikku Nissani esindusse nõudma minna.

Leaf on Nissani enda kinnituseel maailma esimene hinnalt kättesaadav ja samas ruumikas elektriauto ning tõenäoliselt on jaapanlastel seda väites õigus. Väliselt praegustest Nissanitest vahest erutavamana on Leaf muidu täiesti tavaline sõiduauto – luukpära, viis istekohta, mahukas pakiruum, pikkus 4,4 m.

Huvitavaks, lausa revolutsiooniliseks muutub auto aga siis, kui mõista, et seda ei pea mitte kunagi bensiini ega diislikütusega tankima või et sel puudub näiteks summuti. Justnimelt, Leaf ei «hinga» välja heitgaase, vaid sõidab täiesti saastevabalt.

Kodus laetav

Tankimise asemel piisab, kui auto kas või kodusse vooluvõrku laadima panna. Energiavaru liitumioonakudes saab kaheksa tunni jooksul täielikult taastatud ning laetud akudest piisab 160 kilomeetri läbimiseks. Nissani uuringutest nähtub, et see rahuldab

70 protsendi tarbijate päevase liikumisvajaduse. Ja pole vaja karta, et Leaf on aeglane nagu murutraktor – elektrimootori 80 kW (109 hj) tagavad kiirteelegi sobiliku kiiruse.

Ilmselt paljudki oleksid nõus sellist autot ostma, aga elektriautodega käsikäes on seni liikunud hirmujutud nende kõrgest hinnast. Mõistagi ei avalda Nissan praegu Leafi täpset hinda, kuid poetab, et selle hind kujuneb «konkurentsivõimeliseks hästi varustatud C-segmendi autodega». Maakeelde tõlgituna ei saa see tähendada enam kui 350 000 – 400 000 krooni. See võib olla suurte muutuste algus.

KUUREHVID

Millised rehvid on 21. sajandi kuukulгурil?

NASAl ja Goodyearil valmis uuelaadne rõhuvaba rehvi, mida hakatakse kasutama tulevastel, senistest raskematel kuukulгурitel.

Kuurehvid pole mõistagi kummist. Rehvi moodustavad tillukesed vedruelemendid, mida on umbes 800. Rasketes tingimustes, kus kummist õhkrehvi kiiresti tühjeneks, puruneb vast üks 800 vedrust ja kuukulгур võib edasi sõita. Ühtlasi ei saa kummist rehve Kuu pinnal kasutada temperatuuri erakordse kõikumise ja intensiivse päikesekiirguse tõttu.

Goodyeari kinnitusele polevat võimatu, et kunagi võidakse kuukulгурi omadega sarnased rehvid ka Maa peal kasutusele võtta.

PULLI EELISED



Audi: «Pulli nahk on parem kui lehma nahk»

Saksa autofirma Audi kasutab oma autodes polstrimeterjalina pullinahka, sest see on traditsiooniliselt kasutust leidnud lehma nahkadest vastupidavam.

Iga Audides kasutusse minev pullinahk jaguneb kvaliteedi järgi kolmeks osaks. Kõige kõrgema kvaliteedi ja ühtlasema tekstuuriga nahk on pulli seljal, sest selles piirkonnas on looma vigastused harvad. Seljanahka kasutatakse näiteks istmeosadel, kus hea väljumine ning vastupidavus on eriti olulised.

Lisaks vastupidavusele on oluline ka nahka lõhn. Audis töötab spetsiaalne katsegrupp, kelle ülesandeks on hinnata sõitjateruumis kasutatavate materjalide, sh naha lõhnaomadusi.



Henrik Roonemaa | tehnoloogia

Henrik Roonemaa on [digi] peatoimetaja.

Auk sinu taskus

Nutitelefonide võidukäik on kahtlemata tore asi ning muudab meie elu igaveseks, aga ühtlasi on iPhone'id, Symbianid, Windows Mobile'id ja muud suurepärased targad telefonid tekitanud mure, millele paljud ei mõtle: turvalisus.

Me kaitseme oma arvuteid pikkade paroolide ning sõrmejälgedega. Meie Gmaili ja Facebooki kontodel on paroolid, mida me kellelegi ei ütle. Korterrid on lukus ning autod immobilaiseritega, aga meie taskus elab hiiglaslik turvaauk nimega nutitelefoni.

Mis saab siis, kui keegi näppab minu iPhone'i? Õudusega avastasin sellele võimalusele mõeldes, et kuna iPhone'i virtuaalklaviatuuril on paroole väga ebameeldiv sisestada, on kõik rakendused ju iPhone'is paroolideta ning seega on vargale valla kogu minu maailm: e-post, Facebook, Twitter, dokumendid, telefonis olevad fotod ning videod. Kui mult varastatakse sülearvuti, oleks selle avamiseks vaja vähemalt parool sisestada, aga telefoni puhul ju mitte. Ent kuna mu e-post ja failid on kõik internetis, mitte kohalikus arvutis (Gmail, Flickr jne), pääseb nendele iPhone'ist ligi sama hästi kui arvutist. Ainult paroole pole vaja sisestada.

See pole muidugi ainult iPhone'i probleem. Samas ja-

mas on Symbian, Windows Mobile, Android ja kõik muud nutitelefonide operatsioonisüsteemid, sest kiiruse ja mugavuse huvides on üldiselt kõik telefonid enam-vähem paroolivabad. Mõtle näiteks, kui lihtne on kolleegidel su

Nutitelefoni on täiesti avatud auk sinu personaalsesse maailma. Sellega tuleb lihtsalt arvestada.

äraolekul laua peal vedelevast telefonist käia su e-kirju lugemas. Või abikaasal. Või vanematel.

Veelgi õudsam on see, et lahendust pole. Jah, iPhone'ile ja teistele telefonidele saab panna ekraaniluku, aga kui kaua sa viitsid iga kord telefoni avades sisse toksida mingit koodi? Vaevalt.

Jah, telefonile saab öelda, et e-posti parool poleks tal meeles, aga siis peaksid seda

kogu aeg pisikesel klaviatuuril sisestama. Mõeldamatu. Pealegi on juba alla laetud e-kirjad niikuinii telefonis juba olemas, rääkimata SMSidest ja fotodest. Varguse vastu on paljudel tootjatel välja pakkuda Remote Wipe ehk kui su telefon varastatakse, saad selle interneti kaudu lukustada ning andmed sealt kustutada. Aga ka see pole väga kindel lahendus: esiteks saab näiteks iPhone'i puhul varas selle rahulikult välja lülitada ning teiseks ei vaevu enamik inimesi seda teenust kindlasti aktiveerima.

Kui tavaliselt on minu kolumnid olnud praktilise iseloomuga, siis seekord ei saa ma seda rõõmu teile pakkuda. Peamine on endale selgeks teha, et nutitelefoni on täiesti avatud auk sinu personaalsesse maailma, ja sellega arvestada.

Edasi aga tuleb oodata paroolisüsteeme, mida on sülearvutite puhul juba katsetatud: näotuvastus läbi kaamera, sõrmejäljed või näiteks „paroolipilt“ ehk pilt, kus tuleb vajutada nelja-viit ainult sinule teada punkti kindlas järjekorras



ÕIGE KEEL

ÕS nüüd ka iPhone'is

Väike samm inimkonnale, aga suur Eestile: meie oma õigekeelsussõnaraamat on nüüd ka iPhone'i jaoks saadaval. Virtuaalne ÕS maksab 78 krooni, sisaldab kõiki sõnu ning kohanimedid, mis paberversioongi, kuid lisaks ka uusi, mis kaante vahele saavad alles õigekeelsussõnaraamatu 2013. aastal ilmuvas versioonis.

Nii et kui sa pole oma keeleoskuses kindel, saad edaspidi telefoni taskust välja võtta, otsida 65 000 sõna ja 400 kohanimet seast, laadida automaatselt alla uuendusi ning olla edaspidi keeleliselt igati korrektne. ÕSi saab alla laadida iTunesi poest, aadressilt tinyurl.com/eestikeel.

UUED AKUD



Sony uued akud: 4 korda rohkem mahutavust, laeb 99% poole tunniga

Sony kuulutas välja uued liitiumioonakud, mis peavad nende kinnitusele vastu neli korda kauem kui senised ning mille laadimiseks kulub oluliselt vähem aega: 99% laetuse saavutavad uued akud poole tunniga. Parandatud on ka akude kulumiskindlust: peale 2000. laadimis-kulutamistsükli peaksid uued akud olema 80% ettenähtud mahutavuse juures.

Kõigi uuenduste juures on loomulikult kasutuses palju keemilist keemiat, aga tarbija jaoks on oluline see, et Sony kinnitusele alustas nad uute akude tarnimist juba juunis ning loodavad, et edaspidi võetakse need kasutusele paljude mobiilsete seadmete juures.

**Enam kui 4200
Eestis müüdavat
UUT autot.**



**Otsi meelepäraseid.
Võrdle teistega.
Vali parim.**

**Loe, mida arvavad
autost eksperdid.
Küsi parimat pakkumist.**

**Kõike uutest ja kasutatud
autodest näed aadressil**

www.autoleht.ee



RADAR



PILTUUDIS

Eiffeli torni ümber hakkavad tiirutama mesilased

Ajal, mil Tallinn plaanib keelustada linna piires mesilaste pidamise, rajab järjest enam suurlinnu mesilindudele ka linnakodusid.

Pariisi ooperimaja katusel on mesitarud sumisenud juba mitu aastat, hiljuti seadis suure klaaskupli kõrvale esimesed tarud – vaatega kuulsale Eiffeli

tornile – püsti ka messikeskus Grand Palais. Saadava mee müügi kõrval püüavad linnamehinikud kummutada arvamust, nagu poleks linn mesilastele sobiv keskkond.

«Neil on siin kõik, mida nad vajavad,» kinnitas uudisteagentuurile AFP Grand Palais' direktor Sebastien de Gasquet. Len-

nukaugusel on piisavalt parke ja aedu, et koguda korralik saak.

Õigupoolest toodavad linnamesilased lausa neli-viis korda rohkem mett kui nende maasugulased. Grand Palais' mesiniku Nicolas Geanti sõnul saab ühest linnatarust aastas 80 kuni 100 kilogrammi mett.

Linnaõhk on küll heitgaa-

sidest saastunud, kuid Geanti väitel pole see võrreldavgi maapiirkondadega, kus taimekaitsevahendid ja väetised tapavad suurel hulgal mesilasi.

Mesindust soodustavad teisedki suurlinnad, näiteks Suurbritannias tulid hiljuti müügile plasttarud, mida on hõlpsu majakatustele paigaldada.



Kapitalism ja mahetoit



BEN GOLDACRE,
www.badscience.net

Esiteks ütlevad nad, et mahetoidu puhul pole oluline mitte selle tervislikkus inimesele, vaid pigem kasu keskkonnale. See on kaotajate seas populaarne strateegia: «Ärge rääkige sellest, rääkige tollest.»

Briti valitsuse toiduamet (Food Standards Agency) avaldas ülevaateartikli, mis näitas, et orgaaniline toit ei ole tavalisest toidust koostisosade mõttes parem ehk tervislikum. Orgaanilise põllumajandusega tegelejaid ühendava mittetulundusühingu Soil Association vastus on olnud kiire ning pälvunud esinduslikke ja piiranguteta vastulauseid: see annab tunnistust selle kahe miljardi naela suuruse äri lobbyjõust ning meedias töötavate inimeste väärtushinnangutest.

Mind orgaaniline toit ei huvita. Mulle pakuvad huvi viletsad väited. Nende omadel on kolm takku.

Esiteks ütlevad nad, et mahetoidu puhul pole oluline mitte selle tervislikkus inimesele, vaid pigem kasu keskkonnale. See on kaotajate seas populaarne strateegia: «Ärge rääkige sellest, rääkige tollest.»

Teiseks, nad ütlevad, et mahetoidul on tervisele soodsaid mõjusid, kuid need on seotud pestitsiidide puudumisega ja neid ei saa mõõta tõenditega, mille tuvastas ja koondas toiduameti artikkel. See on jälle alatu võte.

See eeldab kas väidet, et sel on tervisele kasu moel, mida pole võimalik mõõta. Sel juhul on see uskumus, mis pole tõendite küsimus. Või väidetakse, et sel on tervisele kasu moel, mida on võimalik mõõta, kuid mida pole veel tehtud. Sel puhul, jällegi, on olemas pigem usk kui tõendid, kuid vähemasti võiks juba alustada teadlaste värbamist, kasutades oma kahte miljardit naela, et uurida oma uskumusi ausate testidega.

Ja kolmandaks üritab Soil Association kahjuks, nagu paljud nurka surutud ettevõtlike huvigrupid, õõnestada avalikkuse arusaama sellest, mis on «süsteemiline ülevaateartikkel». See iseenesest toob kaasa täiendava kahju kõigi suutlikkusele debatis tõenditega kaasa lüüa. Nad ütlevad, et analüüs jättis meelega välja tõendeid, saamaks tulemust, et mahetoit pole parem.

See on «kirsinoppimise» süüdistus ja on raske näha, kuidas saaks see kehtida sedalaadi uuringu puhul, nagu viis läbi toiduamet, sest «süsteemilise ülevaate» tegemisel määratakse veel enne uuringute kogumise algust kindlaks, kuidas tõendeid otsitakse, milliseid andmebaase kasutatakse, mis laadi uuringuid kasutatakse, kuidas tõendite kvaliteeti hinnatakse (et näha, kas see oli «aus») ja nii edasi.

Mida toiduamet siis ignoreeris, et see nii väga mahepõllumehi ärritas? Näiteks, ütlevad nad oma pressiteates, on nad «pettunud, et toiduamet ei võtnud arvesse tänavu aprillis lõppenud suure Euroopa Liidu poolt 18 miljoni euroga rahastatud uurimust, milles osales 31 teadusasu-

tust ja mille raames avaldati üle saja teadusartikli». Nad lisasid viite aadressile qlif.org.

Ma läksin sellele leheküljele ja leidsin 120 artikliga nimekirja. Peagu kõik neist on teemavälised. Esimesed 14 puudutavad «tarbija ootusi ja suhtumist», mis jäid toidu koostist käsitlevast süstemaatilise tõendite ülevaatest välja õigusega. Siis on seal 22 tükki «tootmismeetodite mõjudest» – siit võiks juba loota asjakohasemaid uuringuid, aga ei.

Esimene artikkel («Keskpika orgaanilise, mõõdukast põllumajandusest pärineva või tavalise söödaga toitumise mõju roti immuunsüsteemi valitud parameetritele») on küll huvitav, kuid toitainete sisalduse alase süstemaatilise ülevaate puhul ei puutu lihtsalt asjasse. Sama kehtib teise artikli kohta («Salmonellabakteriga nakatumise tase Taani sise- ja välisgalates, mõõdetuna lihamahlades ja väljaheidetes leiduvate antikehade varal») – see pole asjakohane.

Enam veel, valdav enamik neist on publitseerimata konverentsiettekanded ja mõned neist lihtsalt kirjeldavad tööka, et keegi pidas kohtumisel suulise ettekande. Süstemaatiline ülevaateartikkel vaatas õigustatult ainult hea kvaliteediga andmeid, mis on ilmunud eelretsenseeritavates akadeemilistes ajakirjades.

See tõstatab küsimuse läbiipaistvuse kohta: me soovime, et teadusuuringute meetodid ja tulemused oleksid vormikohaselt esitatud ja kõigile kättesaadavad.

Kui valitsuse analüüs mis tahes teemal tugineb olulisel määral avaldamata ja ligipääsematutele uurimustele, siis on meil õigustatult põhjust muretseda; õigupoolest sellist muret ma just hiljuti väljendasin, kuna siseministeriumi esitatud võtmetähtsusega töendusmaterjal, õigustamaks vahistatud süütute inimeste DNA säilitamist, oli ebakompetentselt esitatud osa avaldamata ja lõpetamata teadusuuringust.

Tegelikult ei ole asi mahetoidus. Emotsionaalsed kommentaarid orgaanilise põllumajanduse poolt koondavad endas mitmesuguseid ja põhjendatud muresid meie toiduvarude ümber toimuva piiranguteta kapitalismi teemal: loomade massipidamine, korrumpeerunud järelevalvajak või keskkonna hoolimatu hävitamine, kus tootja kulud ei peegelda tema tegevuse tegelikku kulu ühiskonnale, kui nimetada vaid mõnda probleemi. Igauks neist vajab eraldi tähelepanu.

Kuid just nagu me ei lahenda ravimitööstuse valskuse probleemi homöopaatiliste tablettide ostmisega, nii ei pruugi me tööstuslikus toidutootmises kaheldamatult valitsevaid piiranguteta kapitalismi probleeme lahendada raha andmisega kahe miljardi naelase mahuga tööstusharule, mida esindab Soil Association.

the guardian

© Guardian News & Media Ltd 2009



HELVIN LOK



Teaduslaagri tegemisest



KAIIDO REIVELT

TÜ Füüsika Instituudi
õppedirektor

Arvan, et teadlased saavad tihtipeale ülekohtuselt sarjata, kui jutuks tuleb nende oskus oma igapäevatööd inimkeelde tõlkida. Kurat peitub detailides ning detailidega ei ole võimalik alustõdesid mittetundva publiku ette minna – sissejuhatus läheks liiga pikaks.

Teaduse populariseerimine on Eestis hoogsalt arenenud. Kahtlemata on asi oluline: teate ju küll seda kulunud anekdooti lapsest, kes arvab, et piima saab poest. Aga kust tulevad mobiiltelefonid? Aga füüsikaõpikud? Eesti tuumajaam?

Eks ole, just teadmispõhine majandus peaks Eesti sellest ja ka järgmistest masudest välja tooma. Internetist sõnaseletusi otsides võib leida Eesti teadus- ja arendustegevuse strateegia «TEADMISTEPÕHINE EESTI 2007–2013 (TEII)», mis ütleb:

Teadus- ja arendustegevus ning innovatsioon on arenenud riikide teadmispõhise ühiskonnamudeli keskmes. Teadmispõhiseks nimetatakse ühiskonda, kus teadmised ja oskused on tähtsaim strateegiline ressurss, ning eesmärkide saavutamise riigivalitsemises, majanduses, sotsiaalelus ja loodushoius toetub teadmistele, analüüsile, diskussioonile ja koostöövõimele /.../

Teadmispõhist majandust iseloomustab toodete ja teenuste suur lisandväärtus, mis saavutatakse pideva uuendustegevuse kaudu. Uuendustegevus ehk innovatsioon hõlmab nii uute teadussaavutuste kui ka juba olemasolevate teadmiste, oskuste ja tehnoloogiate uudsel moel kasutamist

Tuleb nõustuda, et majanduse turgutamiseks jääb ainuüksi teadmistest väheks. Kui aga inimeses leidub ka tubli annus loovat mõtlemist ja motivatsiooni ning tema silmaring on piisavalt avar, võib juhtuda midagi suurt ja ilusat. Siiski, alusharidus on kahtlemata oluline – juristi haridusega inimene leiutab ilmselgelt midagi muud (ja teistmoodi) kui näiteks füüsiku haridusega inimene.

Tundub, et loovalt mõtlemaid juriste meil jagub. Tehnoloogiavedureid paraku mitte. Sestap populariseerimegi reaalteadusi. (Ehkki selgitavaid kommentaare vajaks tihti ka majandus või poliitika.) Me tahaksime, et suhteliselt rohkem andekaid, loovaid ja motiveeritud inimesi valiks oma alushariduseks mõne reaalteaduse.

Mida tuleks selle eesmärgi saavutamiseks noortele edastada, teadust või selle tegemise meetodit? Või hoopis karjäärimudeleid, mida reaalteaduslik alusharidus pakub? Mida peaksime populariseerima, teadust või teadmisi? Kas nende kahe sarnase sõna tähenduse vahel on üldse mingisuguseid antud kontekstis olulisi erinevusi? Või peaksime jutlustama «juba olemasolevate teadmiste, oskuste ja tehnoloogiate uudsel moel kasutamist» ehk innovatsiooni?

Mis puudutab nn eesliiniteadust, siis arvan, et teadlased saavad tihtipeale ülekohtuselt sarjata, kui jutuks tuleb nende oskus oma igapäevatööd inimkeelde tõlkida. Sest kurat peitub detailides ning detailidega ei ole võimalik alustõdesid mittetundva publiku ette minna – sissejuhatus läheks liiga pikaks. Loomulikult on võimalik lihtsustada ja huvitavaks rääkida. Ent sel korral muutub pilt Eesti teadusest üsna staatiliseks – inimesed mõtleavad ju aastaid mõne konkreetse valdkonna detailide kallal ning rahvalikuks lihtsustatud kokkuvõtte sellest jääb kõik see aeg ühe-

suguseks. Lisaks tekitab niisugune ühepoolne vastutulek auditooriumi ootustele (pideva protsessi mingis punktis sellest uudisnupu treimine) produkti, mida on küll mugav tarbida, aga mis on pigem meelelahutus ning mis annab teaduse tegemise olemust edasi sama palju kui näiteks riigikogu infotunnid erakondade reaalioliitikat.

Loomulikult ei vastusta ma eesliiniteaduse vahendamist. Aga kas see mõjutab ka näiteks noorte inimeste karjäärivalikuid? Kui jah, siis millises suunas?

Ehk ei peakski teaduse või teadmiste populariseerimise rindel selliseid raskeid mõtteid heietama, piisab, kui rõõmuga ja hästi teadmisi, s.o saja või kahesaja aasta vanust teadust populariseerida? Isegi arenenud, rikkastes riikides on inseneridest ja teadlastest puudus, vaatamata Eesti mõistes kosmilistele ressurssidele, mis on suunatud nende ametite populariseerimisele. 90–95 protsenti noortest niikuinii ei hakka tehnoloogiveduriks, see enamik võiks lihtsalt teada, kes on insenerid ja teadlased, millega nad tegelevad ning miks peab sellele maksumaksja raha kulutama. Sellega võiksime ju hakkama saada küll. Võiksime siis näiteks öelda, et ülejäänud 5–10 protsenti noortest tuleks lihtsalt ukse juurde juhatada, küll nad edasi teavad ise, mida tegema hakata ... ja arvatavasti on võimalik seda va populaarset teadust teha ka nii, et andekad lapsed seal sees oma ukse ära tunneksid.

Seda enam peaksid meil vastused küsimustele kes? miks? ja kuidas? olemas olema, vähemalt senikaua, kuni meil asja ennast – teadmispõhist majandust – ette näidata ei ole. Ja need vastused peaksid olema pakutava populaar-teadusliku meelelahutuse sisse põimitud.

Siin püstitatud küsimustest enamikuga ei ole minu teada väga põhjalikult tegeletud. Ja sellel on lihtne põhjus: igapäevaselt me ei pane kokku täiuslikku populariseerimise mudelit, vaid üritame teha parimaid asju, mida konkreetse aja hetke inim- ja rahalised ressursid võimaldavad. Ja see on üks hoopis teistmoodi teadus.

Sel suvel toimus Kloogarannal Tartu Ülikooli teaduslaager. Arvasime, et on hea ja realiseeritav idee: seitse päeva, 120 last; teemadeks bioloogia, füüsika, keemia, materjaliteadus, raketiteadus ja robotika. Juhendasid ja kasvatasid üliõpilased, magistrandid ja doktorandid. Teistmoodi tore kogemuse said nii lapsed kui ka korraldajad. Kõik jäid väga rahule.

Kas me ka strateegiaga püstitatud eesmärged ellu viisime? Mine võta kinni, me vähemasti väga loodame. Aga vaa-dake ise järele: <http://www.fyysika.ee/fyysika/galerii?reisid=679>.



Mida õppida kriisidest?



MAREK STRANDBERG,
Riigikogu liige

Sõjalist kriisi leevendab sageli just maa kodudeks jagamine – äkki on majanduskriisiga sama lugu?



Sõdadel ning nende tagajärgedel on majanduskriisidega mõndagi sarnast. Sõja, olgu siis kodusõja või muu sõja tulemusena laostunud ühiskond pole võimeline tootma ega oma tooteid muudesse riikidesse vedama. Sama lugu on majanduskriisiga, küll erinevatel põhjustel: üleilmses majanduskriisis kaovad nõudluse vähenedes ja proteksionismi tulemusel ka eksportturud.

Kuigi sõjaliste kriisidega toimetulekuks on õppimisvõimalusi viimase poole sajandi jooksul olnud piisavalt, on rakendatavad tegutsemisviisid kaugel sellest, mida peetakse tänasel päeval otstarbekaks ja kokkukäivaks selle kogemusega, mis nendest kriisidest omandatud ja õpitud.

20. sajandi üheks sotsiaalpoliitiliseks innovatsiooniks võib pidada konfliktidega toimetulekut rahvusvahelise sekkumise ja rahuvalve kaudu. Traditsiooniline kriisist ülesaamise mudel ütleb, et sõda tuleb lõpetada nii kiiresti kui võimalik, rahutagajad riiki viia nii kiiresti kui võimalik ja needsamad rahutagajad ka riigist välja tuua nii ruttu kui võimalik.

Seejärel, nagu demokraatia ekspordi mudel ette näeb, tuleb nii kiiresti kui võimalik viia läbi valimised ja saada valitsus, mis asub toimetama samuti nii kiiresti kui võimalik. Paraku on need kriisiregulatsioonid viinud vaid uute kriisideni.

Siin on üks väike, kuid mitte väheoluline «aga». Konfliktid, mida sedamoodi reguleerima minnakse, on kellegi võit ja kellegi kaotus juba oma algpõhjusil. Konfliktid, mis sel moel piisavalt pikalt kestavad, lõpevad ühel või teisel moel nulliga: kumbki pool ei ole saanud võitu, vaid kõik suhted ja võimalused on stagneerunud. Nagu majanduskriisiki ei vii ühe poole võit optimismi ja usalduse taastumiseni, vaid stagneerunud olukorra jätkumiseni. Kahjuks.

Enne võimu ja võimaluste ning sellega kogutavate väärtuste ümberjagamise algust peab olema loodud vaimne õhkkond, mis väärtuste teket võimaldab ning ümberjagamist sallib.

Tegu on siis nii usalduse kui väärtushinnangutega, mille teke ei ole kiire. Küll saab olla aga kiire nende kadumine. Just seetõttu tekivadki ka majandusprobleemid justnagu üleöö, olgu siis tegu pelgalt üksiku maksejõuetu ettevõtte või kogu majandussüsteemiga. Lootus ja usk, et probleeme pole, hoiab neid toimimas ning usalduse kadu neid ka lagundab.

Stagnatsioonijärgses ühiskonnas ei teki õnnetunnet ega edenemist aga seetõttu, et keegi saab lokaalselt õnnelikumaks ja samal põhjusel on ka majanduskriisist väljatuleku eelduseks ühiselt huvipakkuv ja lootustandev tegevus.

Rahutagamise kui ÜRO ja selle julgeolekunõukogu üks tegevusist saaks olla usalduse tekke alusena mõeldav vaid pikaajalisena. Just sellisena kujuneksid usaldus ja julgeolek välja sellisel moel, et lubatu ja keelatu piir läheb ühiskonna jaoks selgelt paika.

Kehvades majandusoludeski on vaja pika-

ajalist usaldustoetuse mehhanismi. Vanade ja ohtrat rikkumist võimaldavate reeglitega turg ei pruugi seda olla. Hetkel me ei tea, kas Rahvusvaheline Valuutafond või Maailmapank suudavad kehastada ÜROga analoogset rahuvalvemissiooni majandussuhete taastumise kontekstis.

Mõneti on nüüdne, uue rahandusajastu majanduskriis ka proovikiviks, kas mainitud organisatsioonid ja võimalik, et ka Maailma Kaubandusorganisatsioon (WTO) suudavad globaalse usalduse taastekkele kaasa aidata või pöruvad. Viimasel juhul on põhjust hakata ümber hindama usaldussuhte kontrolli ja tekkemehhanisme rahanduses ning majanduses.

Lisaks rahutagamisele on möödapääsmatu, et oleks ka doonoreid, kes hoiaksid üleval pikaajalist huvi ühiskonna taastamise vastu. Panustaksid sellesse nii rahaliselt, majanduslikult kui kultuuriliseltki. Seda kõike on vaja, et sünniks konflikti- või kriisijärgne reformivõimeline valitsus. Pole kahtlustki, et nii sõjaline konflikt kui ka majanduskriis nõuavad sootuks uut adreseadmist ja asjakorraldust, et vältida kriisini viivate suhete taasteket. Majanduskriisiga tegeleva ühiskonna doonoreiks pole keegi muu kui oma riigi kodanikud. Mida neil anda? Aga loomulikult oma sääste, oma usaldust ja omi häáli. Seda ei saa neilt aga nõuda.

Sõjalised kriisid on õpetanud, et kriisijärgne ühiskonnaelu on kirju. Esindatud on kõik petturitest ja pättidest pühameeste ning poeetideni välja. Sama on meil oodata majanduskriisistki.

Mida oodatakse kriisijärgselt ühiskonnalt: töökohti, teenuseid (ennekõike tervishoiuteenuseid) ning puhtalt ja läbipaistvalt toimivat valitsust. Töökohti on ennekõike vaja just noortele. Noorte hõivatus kriisijärgses olukorras määrab selle, kas uuest põlvkonnast saab kriisi taastekitaja või ühiskonna ülesehitaja. Korralikku valitsust on vaja aga selleks, et see, mis raha eest lubatud, ka tehtud saaks.

Nii sobivad sõjajärgse kriisi leevendamise põhimõtted imehästi ka vähemalt Eesti tänastesse oludesse. Kuni selleni välja, et parim viis sellistes oludes töökohtade tekitamiseks on ehitusega seonduv. Meie praegustes oludes, kus väljaveetavat kaupa on sissevedajate puudusel väheks jäänud, oleks sobilik keskenduda just oma sise-majandusele, kus kümned miljonid ruutmeetrid kodusid ootavad energiasäästlikuks muutmist. Mida hiljem muutub kinnisvara taas spekulatsioonide pärusmaaks, seda kauem püsivad ehitussektori töökohad. Sõjalist kriisi leevendab sageli just maa kodudeks jagamine – äkki on majanduskriisiga sama lugu?

On üks asi, mille poolest majanduskriis erineb sõjalisest kriisist. Piirideta arstide liikumisel pole meie juurde veel asja. Küll oleksid teretunud nii piirideta ehitusmeistrid kui piirideta raamatupidajad, kes järje peale aitaksid saada.

Vajame neid, et ennetada rahvusvahelist rahandusinkvisitsiooni, Rahvusvahelise Valuutafondi tohterdavat külaskäiku. Vabatahtlik finants- ja tehnoloogiline nõu on vahest olulisemgi kui prii arstiabi. Kas pole?

Wine weeks

Kvartibeesvõidid • Degustatsioonid • Erilmenüüd • Sooduspakkumised



Tallinku pakettide hinnad võivad erineda reaalhinnadest.



- **Veinidegustatsioon 78 EEK/in**
Sisaldab nelja veini maitsmist ja suupisteid
- **3-käiguline à la carte õhtusöök**
koos veiniga eelmöögitst **-25%**
Eelmöögit hind 595 EEK/in (normaalhind 788 EEK/in)
- **7-käiguline degustatsioonimenüü**
koos Rothschild veinidega gurmee-
restoranis eelmöögitst **1393 EEK/in**

Kruis
Stockholmi

-30%
hind al. 592 EEK/in

Pakkumine kehtib A- ja
B-klassi kajutite väljurnimise
Tallinnest 01.09.-31.10.09.
(v.a. reedeti)

Kood: WINEWEEKS

Kruis
Helsingisse

al. **490 EEK**

Hind sisaldab õhtu laulu
Tallinn-Helsingi-Tallinn
reisi luksusliku
M/S Baltic Princess pardal



Club One liinivõrgu reisi eripakkumise saadaval ainult Tallink online'is ja rivõõgimindustest





Massid teaduse teenistuses

Laias laastus saab lihtnimene teaduse tegemisele kaasa aidata kolmel viisil: panustades enda aega, panustades arvuti aega või panustades oma füüsilist keha.

TEKST: KRISTJAN KALJUND



Iseenda ajaga teadusprojektides osalemine hõlmab näiteks kõikvõimalikke vaatlusi. Eestis peitsevaid linde ei jõuaks kokku lugeda kui tahes usin teadlane, sama kehtib ka valgusreostuse, võõrtigude kojavärvi jmt kohta. Aega saab panustada ka uuringutes ja küsitlustes osaledes. Avaliku arvamuse uuringud, auditooriumiuuringud, populaarsusuuringud, aga ka spetsiifilisemad sotsioloogilised ja psühholoogilised eksperimendid ei nõua osalejailt reeglina mingit eriettevalmistust, tuleb vaid ausalt ja võimalikult põhjalikult küsimustele vastata.

Teaduse vankri ette võib rakendada ka oma koduarvuti, mis suurema osa ajast (koolis- või töөлkäimine, teleka vaatamine, magamine) jõude seisab. Tuleb vaid arvutisse spetsiaalne programmijupp paigaldada, mis kõige edasise eest hoolt kannab. Hiiglaslikku arvutusvõimsust nõudvaid ülesandeid saab sageli väikes-teks juppideks jagada, nende juppidega

Teaduse vankri ette võib rakendada oma koduarvuti, mis suurema osa koolis või tööl oldud ajast nagu- nii jõude seisab.

tuleb su arvuti aga hõlpsasti toime. Saad ise määrata, millal ja kui suurt osa su arvuti võimsusest teadusarvutusteks kasutada tohib.

Sääraseid kodukasutajaid ühendavad võrgud lahendavad üle maailma sadu väga erinevaid ülesandeid, alates maailmise elu otsingutest kuni kaasaegsete aidsiravimite väljatöötamiseni. Arvutusjõudluselt pakuvad sääraseid võrgustikud konkurentsi maailma võimsamatele superarvutitele – viimaste hulk on aga piiratud ja kasutamine ääretult kallis, mistõttu ei ole kõikidel teadusprojektidel neile juurdepääsu.

Kolmanda võimalusena saad teadusele kaasa aidata omaenda kehaga, kusjuures osaluse hulk on jälle sinu enda otsustada – olgu selleks siis 50 ml verd geenidonorina või terve surnukeha annetamine meditsiiniõpinguteks.

Järgnevatel lehekülgedel tutvustamegi põnevamaid, tuntumaid ja Eesti inimestele kättesaadavaid võimalusi teaduse põhjatusse maailma oma väike panus anda.

Oleks ju uhke tunne küll, kui peaks juhtuma, et ilmaruumi läbi kammivad teleskoobid lõpuks mõne intelligentse eluvormi avastavad ja saad rusikaga vastu rinda öeldes kõigile kinnitada, et see oli sinu teene ka. No ja aidsiravimi leiutamisele kaasa aidata pole samuti vähetahtis.





On seal keegi?

SETI**Illega on tegu?**

ks esimesi ja ilmselt tuntuim objekt, mille käigus kasutatakse e seisvate arvutite võimsust teadusarvutuste tegemiseks. Eesmärk on analüüsida raadioteleskoopide andmeid ja otsida tõendeid maavälise intelligentse elu olemasolu kohta. Projekt sai alguse 1995. aastal David Gedye ideest, avalikkuse ette toodi see neli aastat hiljem.

Kui palju on osalejaid?

Üle viie miljoni osaleja üle maailma – seda on rohkem kui ühelgi analoogil. Arvutiaega on kasutatud üle kahe miljoni aasta ning SETI on kantud ka Guinnessi rekordite raamatusse kui maailma suurim arvutustehe. Arvutusvõimsust on süsteemil üle 500 teraflopi, mis veel hiljaaegu oli võrreldav maailma võimsamate superarvutitega.

Millised on tulemused?

Maavälise elu pole küll veel leitud, aga 2003. aasta märtsis tuvastati üks potentsiaalne ala, mida nüüd süüvitsi uuritakse. Astronoom Seth Shostak on veendunud, et aastail 2020–2025 leitakse ka lõplik kinnitus maavälise raadiosignaalide olemasolu kohta. Esimese omalaadsena on SETI tõestanud ka säärase arvutusmodeli toimimist ning praeguseks on käimas sadu projekte, mis kasutavad jõude seisvat arvutusressurssi.

Kas tahad kaasa lüüa?

Pole midagi lihtsamat. Laadi arvutisse vastav programmijupp ning määra, millal ja kui palju tohib see sinu arvuti jõudlusest kasutada. Kõik ülejäänud käib juba automaatselt.

Kust saab lisainfot?

setiathome.berkeley.edu



INTERNATIONAL GEOGRAPHIC GENOGRAPHIC PROJECT



Teenide abil inimkonna ajalugu muukimas

THE GENOGRAPHIC PROJECT**Illega on tegu?**

objekti eesmärk on kaardistada inimkonna rännete ajalugu alates 60 000 aasta tagusest ajast, mil me Aafrikast välja liikusime, kuni tänapäevani. Selleks korjatakse DNA-proove ning analüüsitakse neid arvutis.

Kui palju on osalejaid?

Eesmärk on ainuüksi maailma põlisrahvas-telt koguda vähemalt 100 000 DNA-proovi. Kuna tavainimene maksab oma proovi ise kinni, siis pole osalejate hulk piiratud.

Millised on tulemused?

Lõplikest tulemustest on veel vara rääkida, ent juba praeguseks on avaldatud kümneid

teadusartikleid ning leitud tõestusmaterjali päris põnevatele oletustele.

Kas tahad kaasa lüüa?

Osalemiseks tuleb osta spetsiaalne komplekt, mis sisaldab geeniproovi võtmiseks vajalikke vahendeid, projekti tutvustavat materjali ja DVDd. Koos saatkuluga tähendab see ligi 2000kroonist väljaminekut, aga vastutasuks saad soovi korral tagasisidet enda geneetiliste juurte kohta ning teadmise, et raha ei kasutata kurjasti – kõik kulub põlisrahvaste kultuuri säilitamiseks ning inimeste harimiseks.

Kust saab lisainfot?

www.genographic.com



Jaga oma teadmisi teistega WIKIPEDIA

Villega on tegu?
Maailma suurim tsüklopeedia, mille

koostavad kasutajad ise.

Kui palju on osalejaid?

Eestikeelsele Vikipeedial on pisut alla 20 000 registreeritud kasutaja, ingliskeelsele üle 10 miljoni.

Millised on tulemused?

Wikipedia on paljude jaoks kujunenud esmaseks info hankimise kohaks, igas sekundis tehakse sellele 25–60 tuhat päringut. Kuna sisu on kasutajate loodud, tuleks seal toodud faktidesse suhtuda siiski paraja annuse umbusuga ja võtta neid pigem kui esmase teabe allikat. Ingliskeelses Wikipeedias on üle kahe miljoni artikli, eestikeelses versioonis umbes 65 000 – seda on peaaegu sama palju kui Eesti Entsüklopeedia paberväljaandes.

Kas tahad kaasa lüüa?

Pole midagi lihtsamat, mine aga veebientsüklopeedia kodulehele ja asu kirjutama, aga mõistagi ainult neil teemadel, mille kohta sa midagi tead.

Kust saab lisainfot?

et.wikipedia.org



õliõpilased aduse enistuses OBE

Villega on tegu?
olidele suunatud

keskkonnaprogramm, milles osaleb 96 riiki. Õpilased teevad erinevaid keskkonnamõõtmisi, sisestavad tulemused internetipõhisesse andmebaasi ning saavad tulemusi õppetöös kasutada. Mitmed mõõtmistulemused on tänuväärseks uurimismaterjaliks ka teadlastele.

Kui palju on osalejaid?

Üle maailma osaleb GLOBE'i töös tuhandeid koole, Eestis kuulub GLOBE'i võrgustikku 50 kooli.

Millised on tulemused?

Uuritud on atmosfäärinähtusi, mageveekogude omadusi, mulla koostist jpm. Sel kevadel viidi läbi valgusreostuse uurimise eriprogramm, mille raames kogunes enam kui 15 000 mõõtmistulemust üle maailma.

Kas tahad kaasa lüüa?

Uuri kodulehelt, kas sinu kool kuulub GLOBE'i võrgustikku. Kui ei, avalda loodusainete õpetajatele survet.

Kust saab lisainfot?

www.globe.ee



Rahvas arvab, et ...

RAHVAKÜSITLUSED JA SOTSIOLOOGILISED NING PSÜHHOLOOGILISED EKSPERIMENDID

Villega on tegu?

Sissetöötatud ja lollikindel viis ühiskonnas valitsevate hoiakute, väärtushinnangute ja tegutsemismallide mõõtmiseks. Küsitakse inimeste arvamust mingi asja või nähtuse kohta, uuritakse nende käitumist erinevates olukordades ning prototseeritakse, et näha ja mõõta reaktsioone.

Kui palju on osalejaid?

Osalejate arv sõltub uuringu tellija eesmärkidest ja rahakotist. Eesti tingimustes algab uuring osalejate arv tavaliselt paarisajast ja ulatub paari tuhandeni.

Millised on tulemused?

Peaaegu iga päev ilmub lehes mõni artikkel selle kohta, mida või keda eestlased eelistavad. Pikema aja jooksul suundumusi uurides saab teha ka tõsisemat teadust ühiskonnas toimuvate muutuste ja nende põhjuste kohta.

Kas tahad kaasa lüüa?

Enamasti otsitakse vastajaid juhuvaliku teel, seega on parim viis lihtsalt oodata, kuni keegi helistab või uksele koputab. Rohkelt küsitlusi leiab siiski ka internetist, kui oodata ei malda.

Kust saab lisainfot?

Vt nt www.emor.ee ja www.saarpoll.ee





Uus soeng aitab likvideerida õlireostusi

JUUSTE JA LOOMAKARVADE KOGUMINE

Millega on tegu?

Väidetavalt voolab igal aastal üle miljardi liitri naftasaadusi reostusena loodusesse. Ameerika juuksur Phil McCrory tabas end järjekordset õlireostusest rääkivat teleuudist vaadates mõttelt, et karvad imavad hästi õli. Pärast mõningaid katseid sündis juustest tehtud matt, millega on reostatud alalt väga mugav õli või naftat kokku koguda. Nüüd ei viskagi programmis osalevad juuksuritöökojad enam juukseid minema, vaid koguvad need kokku ja saadavad matte valmistava organisatsiooni lattu.

Kui palju on osalejaid?

Juukseid kulub tohutult, aga arvestades, et

ainuüksi USA-s on üle 300 000 juuksuritöökoja, millest igapähe löigatakse ligi pool kilo juukseid päevas, ei tohiks vähemalt teoreetiliselt toormaterjalist puudu tulla.

Millised on tulemused?

Senised katsetused on näidanud, et juuksematid on õlireostuse korral tõesti käepärased vahendid. Pärast kasutamist saab need välja väänata ja kuni 100 korda taaskasutada. Matte on pakutud ka USA riiklikele päästeteenistustele, kes ikka veel pakkumise üle mõtlevad. Senikaua käivad aga vabatahtlikud omal algatusel juuste abil reostusi likvideerimas. Oma elu ära elanud matid kompostitakse ja kasutatakse

väetisena.

Kas tahad kaasa lüüa?

Kui soovid oma juukseid annetada, saad seda teha, kuigi arusaadavalt on eelistatud hulgisaadetised otse juuksurialongidest. Sobivad igasuguse pikkusega ja ka keemiliselt töödeldud juukseid, ent need peaksid olema pestud. Ajakirja trükkimineku ajal organisatsioon küll kolimise tõttu ajutiselt saadetisi vastu ei võtnud, ent uus aadress lubati peagi kodulehele üles riputada.

Kust saab lisainfot?

www.matteroftrust.org/programs/hairmatsinfo.html



Proovi uued ravimid omal nahal järele KLIINILISED UURINGUD

Millega on tegu?

Ravimi kasutamine testgrupil, uurimaks selle toimet, kõrvalmõjusid, imendumist, väljutamist, efektiivsust, ohutust jmt.

Kui palju on osalejaid?

Uuringute arv Eestis on aastate jooksul tõusnud, eelmisel aastal esitati taotlus 83 uuringu läbiviimiseks. Augusti alguse seisuga oli käimas 177 uuringut.

Millised on tulemused?

Kuigi kliinilised uuringud on seadustega põhjalikult reguleeritud, on konkreetsetest tulemustest keeruline rääkida – iga firma üritab hoida oma ärisaladusi.

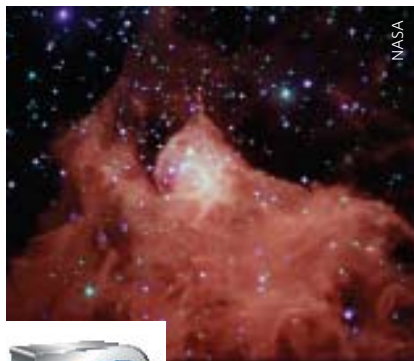


Kas tahad kaasa lüüa?

Käimasolevate uuringute kohta tasub infot küsida oma perearstilt. Mõningast infot saab ka internetist, nt aadressilt clinicaltrials.gov.

Kust saab lisainfot?

www.rtl.ee/kliinilised-uuringud, www.ravimiamet.ee/174, www.ravimiamet.ee



NASA



Peaagegu nagu tähistava Rate.ee GALAXY ZOO 2

Millega on tegu?

Inimeste abi vajatakse robotteleskoobiga pildistatud enam kui miljoni galaktika klassifitseerimisel. Kogu töö toimub internetis.

Kui palju on osalejaid?

Seni on projektile kaasa aidanud enam kui 150 000 inimest.

Millised on tulemused?

On selgunud, et lihtinimeste abil galaktikate klassifitseerimine on sama tõhus ja usaldusväärne kui professionaalsete astronoomide töö. Seda muidugi eeldusel, et osalejaid on piisaval hulgal. Avaldatud on mitmeid teadusartikleid ning paljud on töös.

Kas tahad kaasa lüüa?

Mine projekti kodulehele, registreeru ning asu aga galaktikaid klassifitseerima. Juhendi leiad sealtamast.

Kust saab lisainfot?

www.galaxyzoo.org



Tee oma arvutiga midagi kasulikku WORLD COMMUNITY GRID

Millega on tegu?

Eesmärk on luua maailma suurim arvutusvõrk, mille abil saaks otsida lahendusi inimkonda vaevavatele erinevatele häädadele. Peamiselt lahendatakse meditsiiniprobleeme.

Kui palju on osalejaid?

Praeguseks ligi pool miljonit osalejat, nii et eesmärgi täitmiseni on veel pikk maa.

Millised on tulemused?

Kümmekond käimasolevat ja kuus lõpetatud projekti.

Kas tahad kaasa lüüa?

Registreeru projekti kodulehel, vali projektid, millele soovid oma arvuti võimsust annetada, laadi alla vastav tarkvara ja jälgi tulemusi.

Kust saab lisainfot?

www.worldcommunitygrid.org



50 ml verd parema tuleviku nimel GEENIVARAMU

Millega on tegu?

Eesmärk on luua andmebaas, mis sisaldaks Eesti rahva pärilikkus- ja terviseandmeid. Sääraseid andmed võimaldavad paremini määrata rahva terviseriske, teha ennetustööd ning diagnoosida haigusi. Tulevikus võivad geenandmed aidata luua ka personaalse(ma)id ravimeid.

Kui palju on osalejaid?

Üldistuste tegemiseks ning suurema hulise teadustöö alustamiseks oleks vaja vähemalt 100 000 geeniproovi, praegu on neid koos 27 000.

Millised on tulemused?

Suure hurraaga alanud projekt on üle elanud tõuse ja mõõnasid. Hetkel on geenivaramu Tartu Ülikooli allasutus ning saavutanud stabiilsuse, kuigi esialgu püstitatud optimistlikud ootused (eriti proovide hulga kohta) ei ole veel täitunud. Geenivaramu väljastab siiski juba teadusuuringuteks vajalikke andmeid ja osaleb ka mitmes rahvusvahelises projektis.

Kas tahad kaasa lüüa?

Enda andmete lisamiseks geenipanka helista 744 0200, saada e-kiri aadressile geenivaramu@geenivaramu.ee või pöördu oma perearsti poole. Geenidoonorilt võetakse vereproov (50 ml) ja ta peab täitma küsimustiku.

Kust saab lisainfot?

www.geenivaramu.ee



Aita linnud kaardile kanda EESTI LINNUATLAS

Millega on tegu?

2003. aastal alanud linnuatlase projekti abil uuritakse lindude levikut. Erinevate perioodide atlasi kõrvutades saadakse infot muutuste kohta, neid omakorda keskkonna- ja muude teguritega võrreldes võib saada aimu, mis ja kui võrd linde häirib või nende pesitsemist soodustab. Atlase koostamiseks on Eesti jagatud 5 x 5 km suurusteks ruutudeks, mille kohta vabatahtlikud linnuvaatlejad andmeid koguvad. Spetsialistide hinnangul tuleks sääraseid atlaseid koostada iga kümne aasta tagant, Eestis on viimasest ulatuslikust andmekogumisest möödas juba veerandsada aastat – selle aja-ga on suurel määral muutunud nii maastik kui ka keskkond, mis kindlasti on avaldanud mõju ka lindude elule.

Kui palju on osalejaid?

Linnuvaatlejaid on Eestis tuhandeid, atlase koostamiseks on oma panuse andnud ligi 700 vaatlejat.

Millised on tulemused?

Enamik ruute on tänaseks kaardistatud, kuid leidub siiski ka tühje alasid.

Kas tahad kaasa lüüa?

Tutvu Eesti Ornitoloogiaühingu kodulehel avaldatud põhjaliku juhise-ga, vali endale sobiv piirkond ja asu märkmeid tegema. Info sisestamine käib veebipõhiselt.

Kust saab lisainfot?

www.eoy.ee



Võtteed jutustavad kliimamuutustest EVOLUTION MEGALAB

Millega on tegu?

Darwini 200. ünniaastapäevale pühendatud spetsiifiline ng ennekõike

...noorte suunatud projekt, mis uurib võõrtigude kaudu evolutsiooni – täpsemalt seda, kas ja kuidas tigude koja värvus erinevate mõjutajate, sh kliima soojenemise tõttu muutub.

Kui palju on osalejaid?

Projektis osaleb 14 Euroopa riiki, tehtud on tuhandeid vaatlusi. Eestlaste panus on seni siiski olnud üsna tagasihoidlik: interaktiivselt kaardilt leiab vaid kümne Eestis läbi viidud vaatluse tulemused.

Millised on tulemused?

Esialsed vaatlusandmed on projekti kodulehel vabalt saadaval. Tõlgendamise ning järelduste tegemiseni jõutakse pärast vaatluste lõppu ning andmete analüüsimist.

Kas tahad kaasa lüüa?

Oma panuse andmiseks tuleb interneti kaudu registreeruda, tutvuda vaatlusjuhendiga, otsida loodusest tigusid, täita vaatlusleht ning andmed üle interneti sisestada. Koduleht on tõlgitud ka eesti keelde. Tegutseda tuleks üsna kiiresti, sest projekt on juba mõnda aega töös olnud ja saab septembri lõpus läbi.

Kust saab lisainfot?

www.evolutionmegalab.org



'õimalus pärast urma head teha LUNDI- JA URNUKEHA- NNETUSED

Millega on tegu?

Tulevased arstid saavad kõige loomutruuma ülevaate inimkeha ehitusest laipade pealt õppides, spetsialistide sõnul ei asenda seda ükski raamat ega mannekeen. Elundidoonoreid vajavad aga paljud raskelt haiged inimesed.

Kui palju on osalejaid?

TÜ biomeedikum vajab umbes kümme «laipmaterjali» aastas, oma annetussuovist on teada andnud paarsada inimest.

Millised on tulemused?

Suur osa kaasaja meditsiinist, sh väga paljud operatsioonid, ei oleks ilmselt võimalikud, kui teadlased poleks saanud inimkeha põhjalikult uurida ning arstid seda õpingute ajal tundma õppida. Probleemiks kipub olema see, et enamasti jõuavad arstitudengite lahkamislauale vanad ja haigustest räsitud isendid, ravida tuleb aga ka noori – selline laipmaterjal on paraku eriti haruldane. Elundite siirdamine pikendab paljude haigete eluiga.

Kas tahad kaasa lüüa?

Selleks tuleb TÜ biomeedikumist küsida surnukeha annetamise avalduse blankett, see kahes eksemplaris ära täita ja tagasi saata (kui hiljem ümber mõtled, saad avalduse ka tagasi võtta). Seejärel hoolitse, et ka lähedased su soovist teadlikud oleksid. Annetajad jäävad anonüümseks ning raha selle eest ei maksta. Elundidoonori kaarti küsi oma perearstilt või apteegist.

Kust saab lisainfot?

«Anatoomilise õppematerjali hankimise, hoidmise, kasutamise tingimused ja kord» – sotsiaalministri 10. jaanuari 2006. a määrus nr 5.



Äpardunud ja küsitava vä

Mitte kõik suurt inimhulka hõlmavad teadusprojektid ei teeni üllaid eesmärke ning osa neist on ka lihtsalt jaburad. Järgnevalt valik eetikanorme eiravaid ja lihtsalt totraid tegemisi.



**lõppame maakera
ihkesse**
WORLD JUMP DAY

Millega on tegu?

Plaani kohaselt pidanuks 2006. aasta 20. juulil vähemalt 600 miljonit inimest üheaegselt üles hüppama, et siis maapinda tabades Maa orbiiti selliselt muuta, et globaalset soojenemist ei toimuks.

Kui palju on osalejaid?

Tegelik osalejate ja hüppajate arv pole teada. Ka projekti kodulehel olev loendur liikus kord üles-, kord allapoole. 12 tundi enne üritust oli registreeritud osalejaid väidetavalt 600 256 820, ent kuna see arv moodustab üle poole kõikidest internetikasutajatest, on see kindlasti väär.

Millised on tulemused?

Maa liigub endisel trajektooriga ning teaduslikust vaatevinklist ei saa säärane projekt ka kuidagi õnnestuda. Maa liikumissuunda ei saa nii muuta (see sarnaneks Münchhauseni kuulsal trikiga, kus ta iseend juukseidpidi soost välja sikutas) ja isegi kui saaks, oleks 600 miljoni inimese hüppejõud vajamineva energiaga võrreldes naeruväärselt väike.



**Kampaania
korras
elektrit
säästma**
EARTH HOUR

Villega on tegu?

WWF korraldatud

igaaastane kampaania, millega loodetakse kliimamuutustele tähelepanu tõmmata. Iga aasta märtsikuu viimasel laupäeval lülitatakse kõikjal maailmas tunniks ajaks välja kõik elektriseadmed ja valgustid, mis pole hädavajalikud.

Kui palju on osalejaid?

Osalejate hulk on igal aastal kasvanud, seal kevadel osales enam kui 4000 linna 88 riigist.

Millised on tulemused?

Elektri tarbimine vähenes sõltuvalt piir-

konnast üksjagu, India pealinnas Delhi näiteks 1000 MW võrra. Projekt on siiski pärinud ka ohtralt kriitikat. Energiafirmade väitel võivad järsud kõikumised tarbimises kahjustada seadmete tööd, osad keskkonnakaitseajad aga kinnitavad, et küünalde põletamine valguse saamiseks on kokkuvõttes kahjulikum. Levinuim etteheide on aga võlts rahulolutunne, mille säärane ettevõtmine loob - panustan igal aastal oma tunnikese ilma telekata ja võin ülejäänud aasta vältel teha, mida tahan. Kokkuhoid ei saa käia kampaania korras, vaid peaks olema pidev, kinnitavad kriitikud.

Kas tahad kaasa lüüa?

Järgmine võimalus projektis osaleda on 27. märtsil 2010 kella 9-10.

Kust saab lisainfot?

www.earthhour.org

Ärtusega projektid

Kas tahad kaasa lüüa?

Hüppamises pole iseenesest midagi halba, aga Maa tuleviku eest hoolitsemiseks on märksa paremaid viise.

Kust saab lisainfot?

Projekti koduleht ei ole enam kättesaadav, infot saab Wikipediast või interneti arhiividest.



Inimkonna kõige julmemaad teaduseksperimendid
MEDITSIINIKATSED NATSISTLIKU SAKSAMAA KOONDUSLAAGRITES

Millega on tegu?

Teise maailmasõja ajal viidi Saksa koonduslaagrites läbi hulgaliselt jõhkraid inimeksperimente. Inimesi külmutati, lõiguti, sunniti jooma merevett, töödeldi erinevate mürkidega jne. Suur osa katsealustest suri katsete käigus, hukati hiljem või jäi eluaegseks invaliidiks.

Kui palju oli osalejaid?

Holokausti ohvreid oli üle 6 miljoni. Kui paljud neist meditsiinikatsete käigus hukkusid,

pole täpselt teada.

Millised olid tulemused?

Natsi koonduslaagrites toimunud julmaste tulemuste hulgas on suur tähelepanu pälvinud meditsiinieetika ning rahvusvahelised regulatsioonid. Inimkatsete tulemustest on sellest ajast saadik sisuliselt tabuteema. Ent teadmised sellest, kuidas inimkeha külmale reageerib, pärinevad suuresti just tolle aja katsetest.

Kas tahad kaasa lüüa?

Ei soovita. Sõltuvalt sellest, kas tahad olla katse läbiviija või katsealune, satud vanglasse või hullumajja.

Kust saab lisainfot?

Sellel teemal on kirjutatud kümneid raamatuid, rohkelt materjali leiab ka internetist.



Geneetika ja totalitaarne ühiskond spordi teenistuses
PIKAD HIINA KORVPALLURID

Millega on tegu?

Hiina valitsus õhutab või sunnib pikka kasvu kodanikke omavahel abielluma ja lapsi saa-

ma, et siis neist omakorda väga pikki korvpallureid koolitada. Esmalt kõlab see pigem vandenõuteooria kui tõsiseltvõetava faktina, ent asja uurinud ajakirjanikud peavad seda mingi määrani siiski tõele vastavaks.

Kui palju on osalejaid?

Keegi ei tea täpselt, avalikult räägitakse vaid NBA pikima korvpalluri Yao Mingi vanematest.

Millised on tulemused?

Yao Ming on 2 meetri ja 29 sentimeetri pikkune. Tema isa oli 208 cm ja ema 188 cm pikk. Mõlemad olid korvpallurid ja ka nende last hakati juba varakult trennima. Ka Yao Ming ise abiellus hiljuti 190 cm pikkuse Hiina naiskorvpalluri Ye Liga...

Kas tahad kaasa lüüa?

Kas oled ikka kindel? Kui jah, saada vastav ettepanek minister@kul.ee ja hoia pöialt, et proua Jänes riikliku sigimisprogrammi ka meil käivitaks.

Kust saab lisainfot?

Brook Larmeri raamatust «Operatsioon Yao Ming: Hiina spordimpeerium, Ameerika suur äri ning NBA superstaari tegemine».

Teadlased õpetavad mõtte

TEKST: SANDRA BLAKESLEE
FOTO: FERRARI PRESS/SCANPIX

Õppimine, kuidas liigutada arvutikursorit või robotkätt pelgalt mõtte jõul, ei pruugi erineda sellest, kuidas me õpime tennist mängima või jalgrattaga sõitma, ütleb värske uurimus aju ja masinate suhtluse kohta.

Uurimus, mis kujundas aju ja masina ühendamise eksperimendi põhjalikult ümber, viidi läbi ahvidel, kuid usutakse, et tulemused kehtivad ka inimestel.

Varasemate uurimuste läbiviimisel sai arvutiliides, mis tõlkis mõtted liigutusteks, iga päev uued juhendid – see on võrdväärne sellega, kui ärkaksid igal hommikul uue käega, mille puhul tuleb otsast peale välja nuputada, kuidas seda kasutada.

Uutes eksperimentides õppisid ahvid arvutikursorit liigutama mõtte jõul, kasutades vaid üht juhendite komplekti ning tavatult väikest hulka ajurakke, mis annavad iga päev ühesuguseid instruktsioone liigutuste tegemiseks.

Katsed aju ja masin ühendada tehti ahvidel, kuid usutakse, et tulemus peab paika ka inimesel.

«See on esimene demonstratsioon, et aju suudab kehaga mitte seotud objekti juhtimiseks luua motoorse mälu moel, mis peegeldab seda, kuidas ta keha juhib,» ütles uurimisgruppi juhtinud Jose M. Carmena, Berkeley's asuva California ülikooli arvuti- ja kognitiivteaduste abi-professor. Eksperimente kirjeldas ajakiri PLoS Biology.

Tulemused on väga põnevad ja üllatavad, ütles aju ja arvuti liidestehnoloogia ekspert, uurimusega mitte seotud Eberhard E. Fetz Washingtoni ülikoolist. «See näitab, et aju on arukam, kui me arvasime.»

Selles eksperimendis, nagu varasemategi puhul, siirdati otse ajju elektroodid, mis salvestasid umbes 75–100 liikumist suunava raku tegevust. Kui loomad liigutasid käelaba või käsivart, salvestati nende rakkude aktiivsusmuster.

Järgnevalt muudeti jäse liikumatuks ja teadlased võisid rakkude aktiivsuse põhjal ennustada, mida loom soovib sellega teha. Muster edastati nõndanimetatud dekodeerile – arvutialgoritmile, mis muu-



PÜÜAB HELISTADA: Mõtte jõul saavad lihtsaks ja loomulikuks ka sellised keerukad liigutused, millega tänapäeva robotkäed veel hädas on.



tega asju liigutama



dab ajusignaali käsureaks, mille seade ellu viib.

Kuna elektrootide nihkumine ja ajurakkude muutumine põhjustab muutlikkust, eeldasid teadlased varem, et iga päev juhib liigutusi uus ajurakkude rühm. Nad rekaliibreerisid dekodeeri iga päev ja katsealune pidi ülesande sooritamise – kursori liigutamise, robotkäe sirutamise – iga kord uuesti ära õppima.

Carmena arutles, mis juhtuks, kui ta jätkas dekodeeri muutumatuks, mõõtes ainult nende mõne neuroni aktiivsust, mille aktiveerumist on kindla ülesande puhul alati täheldatud. Kas algselt juhuslikke 10 või 15 neuronit võib harjutades meelitada looma püsivat motoorset mälu? Kas õppimise töö võiks ära teha aju, mitte dekooder?

19 päeva harjutamist

Carmena rühm dresseeris kaht ahvi kasutama juhtkangi, et liigutada arvutikursorit siniste objektide poole, ning kirjutas liigutused dekodeeris. Loomad harjutasid siis 19 päeva kursori liigutamist mõtetega.

Alguses läksid kursorite trajektorid kas pihta või mööda. Kuid aja jooksul rakuaktiivsus stabiliseerus ja ahvidel tekkis kursori juhtimiseks püsiv meeleseisund.

See on täpselt sarnane sellega, kuidas sa õpid rattaga sõitma või tennist mängima, ütles Carmena. Esmalt on liigutused koordineerimata, kuid ajaga sööbib aju motoorne mälu.

Ümber lülituda on lihtne

Seejärel otsustas Carmena testida ahvide mälu. Ta muutis dekodeerit. Selle asemel, et sihtida kursoriga siniseid objekte, muutus nende värv näiteks kollaseks.

Mõne päevaga said ahvid uue ülesande selgeks, kasutades sedasama väikest rakuühikut, sõnas ta. Enam veel, nad suutsid kergesti ühelt ülesandelt teisele ümber lülituda. Neil oli kaks mõttelist kaart, mis ei seganud teineteist.

See on sama, mis õppida tennist mängima saviväljakul ja siis lülituda ümber muruväljakule või mägiratta vahetamine maanteeratta vastu, selgitas ta. Aju võib omandada mitmeid oskusi, kasutades eri liigutuste sooritamiseks sama neurooni rühma.

Kui aju ja masina liidesed saavad inimeste peal kasutamiseks ohutuks – mis pole sugugi tagatud –, suudavad halvatud inimesed tehisekehaosasid liigutada sama loomulikult, nagu oleksid need nende endi omad, lubas Carmena.



PERSOON

VILLU KADAKAS

Arheoloog: kaduma määr





atud muististe päästja



STANISLAV MOSHKOV

Arheoloog Villu Kadakas lükkab Tarkade Klubi esimese intervjuusoovi kibekiiresti tagasi. On juuni algus ja lihtsalt pole aega.

TEKST: VILLU PÄÄRT

Kõike oli liiga palju. «Vabaduse väljakul polnud kaevetööd veel lõppenud, samal ajal tuli teha aruannet. Pooleli olid veel muud tööd, millest osa oli enne kokku lepitud – enne, kui Vabaduse väljakul üldse kaevamiseks läks. Keegi tahtis veel ekskursiooni, linnavalitsuse fuajeesse tuli leidudest kokku panna väike näitus, see kippus võtma liiga suure osa tööndalast,» selgitab ta, kui paar kuud pärast äraütlemist see esiotsa äraõeldud intervjuu siiski teoks saab.

Kiviaeg linnavalitsuse ukse all

Tema silme all teevad ehitustöölised Vabaduse väljaku ametliku avamiseni jäänud loetud tundide jooksul tööd nagu kihav mesilasparv. Kõige keskel on vooliku-ga mees, kes teiste jäetud räppa sillutiselt maha uhab.

Kohta, kust 2008. aasta kesksuvel avastati Villu Kadakase juhitud kaevamiste käigus kiviaegne asula, on ehitatud maa-aluse parkimismaja sissepääs.

Kui üllatav oli kõik Vabaduse väljaku kaevamiste käigus maa alt välja tulnu talle endale, kelle kogemuste pagasis on näiteks Katariina kirikust keskaegse koljatikasvu mehe väljakaevamine või avastus, et Padise kloostri podises kunagi ammustel aegadel hiigelkatel?

Esimesed potikillud

Vabaduse väljaku kaevamised on suurimad, milles Villu Kadakal on tulnud osaleda. Aga üllatusi? Bastionirajatiste müüride olemasolu oli varem teada, kuigi linnarahvas käis ja ahetas, kui hästi need on maa sees säilinud.

«Mõnes mõttes kindlasti oli üllatav, aga arheoloogide jaoks mitte väga, välja arvatud kiviaegne asulakoht.»

See asulakoht ilmutas end arheoloog Guido Toosile mullu kesksuvel, kui välja ilmus esimene kammimustritega kaunistatud potikild. «Uurisime seda paar

CV

Villu Kadakas

- Sündinud 9.11.1972
- Tartu Ülikool, ajalugu, erialalt ajaloolane-arheoloog, 2001
- OÜ AGUEMS arheoloog 1998 – ...
- Loengud Tallinna Ülikoolis keskaja arheoloogiast ja Eesti Kunstiakadeemias ehitusarheoloogiast.
- Abielus, kaks last.



PERSOON

VILLU KADAKAS

tundi, mõtlesime, mis see on, vaatasime raamatuid,» räägib Kadakas. «Kahtlus oli esimesest hetkest, et see vist on kiviaeg, aga see tundus nii uskumatu. Läks mitu tundi, enne kui olime veendunud. Omast arust olime kaevamise esimeses lõigus lõpetanud ja valmis seda ehitajale üle andma. Siis saabus kellele meeldiv ja kellele ebameeldiv üllatus. Kiviaja kaevamine on kordades ettevaatlikum tegevus ja tunduvalt töömahukam kui pealt palju paksema keskaegse kultuurikihi ärakaevamine.»

Sada või tuhat aastat?

Kõigest kaks ja pool meetrit tänavatasemest altpoolt tuli välja laagripaik, kus 5500–4500 aasta eest elasid kütid-korilased, kelle toidulaual oli väga palju delfiini väikese sugulase pringli liha. Seda võib väita leitud luude põhjal. Paik oli toona üsna mere ääres, lained loksusid praeguse Jaani kiriku kohal ja Kunstihoone esisel.

Laagripaik oli ajutine ning seda kasutati aastas teatud perioodil umbes tuhande aasta jooksul. «Leiumaterjali läbivaatamine alles käib. Muutused esemelises kultuuris olid selle tuhande aasta jooksul olid niivõrd väikesed, et asjadele peale vaadates on raske öelda, kas seal elati sada või tuhat aastat.» Leidude seas on ohtralt luid, aga ka katki läinud kvartstööriistu ning suurte savinõude kilde, mida ehivad kammiga sissepressitud mustrid.

«Tallinna piirest kiviaja otsimisega pole seni keegi süstemaatiliselt tegelenud. Leida linna peaaegu kõige vanem asula linnavalitsuse ukse eest, see on kuidagi sümbolne, aga see ei ole enustatav,» ütleb Kadakas.

Isegi torm ei takistanud

Ühtekokku võeti kiviaegseid leide arvele 1100. See number ei ütle palju, sest osa leiunumbreid sisaldab mitut eset ja potikillud lähevad kergesti katki. «Tuhat eset on palju, aga see pole ka väga imekspandav, sest läbi kaevati väga suur hulk ruutmeetreid. Tavaline kiviaja kaevand on Eestis 30 ruutmeetrit, siin oli mitu tuhat ruutmeetrit,» märgib ta.

Vabaduse väljaku näide tõestab, et arheoloog peab suutma vabalt orienteeruda eri ajastutes. Asjaolu, et niimoodi pooljuhuslikult linna südamest kiviaegne asustus välja tuleb, on Kadakase sõnul harukordne. Ta oli seni arvanud, et tal ei tule oma töös mitte iialgi hakata kiviaegseid kihte välja kaevama, et tal lihtsalt ei ole asja sellistesse kohtadesse. Ometi tuli kiiresti reageerida.

Lihtne variant oleks olnud lödvendada tähtaegu, aga väljak pidi valmis saama õigeaks ajaks. Seega ei mingit lödvendamist. «Kaevamine käis täiesti ebanormaalse tempoga ja ebanormaalsetes ilmastikutingimustes. Isegi sügisene kõva lume-





VABADUSE VALJAKU LEIUD: Vasakpoolsel pildil on kõrvuti tuhmid kiviaegsed ja eredamad keskaegsed keraamikakillud. 3 X POSTIMEES/SCANPIX

torm ei peatanud meid kuigi pikaks, võib-olla paar tundi. Teist võimalust ei olnud,» möönab ta.

Kui tavaarusaamade järgi on arheoloogi töö üsna stressivaba ning juulikuu kaunimate ilmadega kaevatakse Saaremaal mere ääres mõnd vana maalinna, siis sedapuhku oli see kõike muud. «Kõik pidi töötama nagu kellavärk. Materjalid pidid olema olemas, inimesed tuli paisata sellesse kohta, millega oli kõige kiirem. Keeruline logistiline ülesanne, mida tuli iga päev uuesti lahendada.»

Ehk oleks võinud oodata?

Selle kiiruse ja tehtud töö mahu juures ei jäta ta siiski märkimata, et ehk oleks see kiviaeg Vabaduse väljaku all võinud oodata veel pool sajandit, mõnd järgmist põlvkonda, kes selle oleks välja kaevanud. Ehk oleks neil olnud rohkem aega ja raha, et kaevamistöid põhjalikumalt teha.

Arheoloogi töö meenutab tänapäeval pahatilti päästeametniku või kiirabi oma. Ehitajad kaevavad mingi augu lahti, selles tehakse kiirkorras arheoloogilised kaevamised. Kirjeldatakse leitu ning seejärel võib ehitus jätkuda.

«Suurem osa tööst on avariikaevamised, rohkem muinsuskaitse kui planeeritud teaduskaevamised, mis domineerisid nõukogude ajal. Tollal valis teadlane välja teda huvitava objekti ja asuti kaevama. Nüüd on sellist tööd üsna vähe. Enamasti päästetegevus.»

Info, mis ehitustööde käigus hävib, tuleb avariikaevamistel päästa ja arhiivi talletada. Tihtilugu ei ole seal väga palju aega, et esitada mingeid küsimusi, nagu miks me seda teeme, nendib Kadakas.

Millal pilt kokku pannakse?

Niimoodi tekivad keskaegse Tallinna kohta pusletükid, millest kunagi peaks kokku saama pilt.

«Läbi on kaevatud tühine osa Tallinna pindalast, mõni protsent. Kui neid tükke vaadata, siis pilti kokku ei saa. Tihti küsivad inimesed, et mida see annab, kui saame mingi müürijupi mõõdetud ja ülespildistatud. Seda tööd tehakse perspektiivitudena, et ühel päeval hakkab erinevate aukude info omavahel kokku jooksuma ja

siis on võimalik järeldusi teha,» märgib ta. «See polegi normaalne, et kaevamise hetkel saad kaevatu kohta kogu info kätte, aga võib olla viie, viieksümne või viiesaja aasta pärast kaevatakse naabruses ja tulevad pildist puuduvad tükid.»

Enda sõnul on ta Eestis üks väheseid arheolooge, kes leumaterjaliga teaduslikus mõttes ei tegele. «Keskendum sellele, mis kaevamiste käigus paratamatult hävib.» Eesti arheoloogias on tüüpiline, et neil, kes kaevavad, pole aega teadust teha, ja need, kes teevad teadust, ei kaeva. Kaks poolt, mis ei pruugigi kohtuda.

Tema tööl ehk päästearheoloogial on mõnes mõttes palju ühist patoloogia või kriminalistikaga, käib ju info ja asitõendite kogumine.

Tohtu vastutus

«Arheoloogias ei ole katse korratav. Kaevata saab ainult ühe korra, see paneb erilise rõhu meetoodilisele täpsusele ja sellele, et oleks kokku lepitud reeglid, mille järgi kaevata. Aruande lugeja peaksid saama võimalikult sama pildi, mis kaevajal ees on,» nendib ta.

Kuid milliseid märke võiksid tuleviku arheoloogid leida meie aja kohta? Leidude dateerimine peaks olema ülilihtne, ainuüksi mobiiltelefonimudelite vahetumise järgi võib aega määrata viieaastase veapiiriga.

«Mida muutlikum aeg, seda lihtsam on dateerida. Seda rämpsu on nii palju, raske on öelda, mis võiks olla tulevastele põlvetele oluline. Raske on ennustada, mis neid tegelikult huvitab. Aeg on erakordselt muutlik, võib-olla ühel hetkel see muutuste kiirus lakkab,» ütleb Kadakas.

Niisiis on oluline, millised küsimused jäävad kirjalike allikate põhjal õhku. «Imselt palju olulist. Küsimus on ka selles, kuidas meie moodsad andmekandjad säilivad. Sõltub sellest, kui palju suudab ühiskond andmeid kopeerida ja ümber salvestada. Kui tuleb langusperiood ja enam ei suudeta kopeerida, võib tulla välja, et meie ajast ei jäägi suurt mingeid jälgi maha. 17. või 18. sajandist on paberil olemas päris palju dokumente. Meie digiajastul e-kirjad liiguvad, aga neist ei jää jälge. Kõik on nii ajutine.»



Kuidas pruulida elu?

Kas juba nelja miljardi aasta eest liigutas end pulbitseval, külalislahkusetul planeedil Maa elu? USA geoloog ja Saksa botaanik proovivad nüüd laboris järele teha, kuidas võisid tekkida esimesed organismid: merepõhja kuumade allikate juures.

TEKST: MANFRED DWORSCHAK,
FOTOD: UNIVERSITY OF WASHINGTON



Reaktor näeb välja nii ohutu, nagu võiks sellega ka õlut pruulida: kaks alumiiniumist survepaaki, mille juures on torude, pumpade ja venttiilide rägastik.

Geoloog Mike Russellil on seadmega muidugi suuremad plaanid kui õlle pruulimine. Ta soovib keerata ajaratast neli miljardit aastat tagasi. Önne korral tabab ta täpselt seda sekundit, mil justkui eimil-lestki tekkis elu.

Torudes ringlevad lihtsad ained, teiste seas väävliühendid, ammoniaak, raud ja süsihappegaas. Katlakeses ained segunevad ja kui Russell on retsepti õigesti välja rehkendanud, mängitakse sealsamas uuesti läbi elu tekkimine, tema silme ees ja peaaegu iseenesest.

Imeline loomismasin asub Pasadena linnas NASA raketilaboris (Jet Propulsion Laboratory). See peab lahendama mõistatuse, mille järgi on Russell ajanud kaks aastakümnet. Ta usub, et elu tekkis kõigepealt meresügavustes, mõõdukalt kuumade allikate ümbruses.

Tornid ookeanis

Alguses viitasid selliste allikate olemasolule merepõhjas vaid tema arvutused. 2000. aastal need siis leiti, keset Atlandi ookeani, 3700 kilomeetrit Floridast idas. 800 meetri sügavusel turritavad põhjast valkjast kaltsiumkarbonaadist tornid, kiivas ja lõhenenud, mõned sama kõrged kui 20korruselised majad. Sellest ka nimi, mille all see koht tunduks sai: Lost City, kadunud linn.

Sellised tornid, moodustunud allikatest väljapaiskunud setetest, pakuvad elule tõeliselt soodsat keskkonda: selle õõntes ja poorides elutsevad praegu arvukad mikroorganismid. Temperatuur neis korstendes kerkib harva üle 90 kraadi ja vesi on toitevatest ainetest tulvil.

Planeedi metsikul ürgajal leidis selliseid mugavaid paikkondi ilmselt ainult meresügavikes. Maa koor oli vaevalt jah-tunud, päev kestis napilt viis tundi ja Kuu tiirutas maakera ümber nii lähedal, et keerutas ürgookeanid pidevalt sogaseks.

Kohutavad tingimused

Taevast langes kivikamakaid, tihti kuni 50kilomeetriseid, ja kuhu need tabasid, seal aurustusid maailmamere ülemised kihid. Vulkaanid purskasid ja selleks ajaks merest kerkinud laastatud saarte kohal möllasid kuni 700kraadised tormid.

«Terror» kestis mitmeid miljoneid aastaid. Iga elualgeke maismaal, mis juhuslikult paljud katastroofid üle elas, oleks hävinud karmis ultraviolettkiirguses, millega Päike Maad kõrvetas – atmosfääril ei olnud veel varjavat osoonikihti.

Seevastu pakkus kaitset kottpime merepõhi. Lost City moodi allikapiirkondades oli mugav nagu soojas vannis. Seal immitseb merevesi läbi aluspõhjas olevate pragude ja lõhede, kuumeneb ja tõuseb uuesti üles, rikastatuna mineraalidega,

mis sadestuvad külmas merevees.

Need mõõdukad hüdrotermaalallikad sarnanevad «mustade tossajatega», nende suitsevate merepõhjakorstnatega, mida peetakse samuti võimalikeks elu tekkepaikadeks. Tossajad asuvad enamasti hapratel ühendusjoontel, kus kontinentaallaamad teineteisest eemale triivivad – igatahes on vesi, mis neist välja voolab, äärmiselt kuum; teadlased on mõõtnud selle temperatuuriks kuni 400 kraadi.

Katsereaktor asub tööle

Valkjad tornid asetsevad seevastu murdejoontest pisut eemal ja vesi on nende juures elusõbralikuma temperatuuriga. Russell on veendunud, et esimesed biomolekulid võisid tekkida pigem seal. See pärast tahab ta nüüd nende ookeanipõhja terviseallikate erilist keemiat oma simulatsioonireaktoris järele teha. «Kulus enam kui 20 aastat, enne kui mu teooria piisavalt küpseks sai,» ütleb ta.

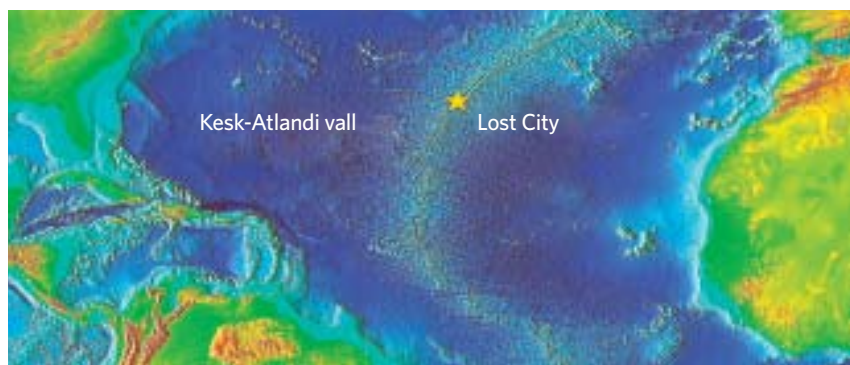
Suure rõhu all hakkab aparaat peatselt külma, rauda sisaldavat merevett segama kuumaga leemega, nagu seda Lost Citys merepõhjust välja purskab. Selle, mis siis reaktoris juhtuma peaks hakkama, on geoloog korduvalt läbi arvutanud. «Es-malt oleksin õnnelik juba siis, kui tekiks paar aminohapet,» sõnab ta. Mõningase katsetamisega õnnestub aga hiljem ehk saada ka keerukamaid elu koostisosi, näiteks valke.

Kanasupis on olemas kõik molekulid, mida elu vajab, kuid kaagutama ei hakka see enam kunagi.

Mõne aasta eest kohtus Russell William Martiniga, Düsseldorfis ülikooli botaanikuga. Koos nuputati välja täielik elu tekkimise kulg, alates spontaansest reaktsioonidest algainete vahel, nagu neid allikate ümbruses rohkelt esineb. Alguses paikneb vesinik, mis mitmel pool ookeanis pidevalt maakoorest kerkib ja kohtub merevees lahustunud süsihappegaasiga – nii läheb liikvele muundumiste ahel.

Tornid pakuvad erinevate keemiliste reaktsioonide toimimiseks pelgupaikadena arvukalt õõsi ja poore. Sisemuses saavad lihtsaimad biomolekulid, kindlalt kaitstuna, koonduda aegamööda pikema-tekts kettideks. Nende kambrite õhukesed seinad on tihti pooleldi läbilaskvad, võrreldavad peene membraaniga, millesse on köidetud elusad rakud.

Nad ka toimivad sarnaselt: pikad molekulid on kestades lõksus ja kasvavad aina pikemaks. Jääkproduktide väiksemad molekulid aga pääsevad takistamatult välja, enne kui nad ainevahetust häirima võivad hakata. Korstnad toimivad kui elu



lõksud.

Russell ja Martin usuvad, et nende mudel lahendab ühe suure probleemi: juba kaua mõistatavad asjatundjad, kuidas sai elu tekkida vees, kui juba esimesed katsed oleks kohe lootusetult lahendatud. Peaaegu keegi ei ripu enam kujutluse küljes homogeenselt «ürgleemest», milles esimesed elu algosad oleks kuidagi kokku käärinud.

Kuidas küll, küsib William Martin. Bioloog teeb ettepaneku katse korras valmis teha üks tubli kanasupp. Seejärel on olemas küll kõik molekulid, mida elu vajab, kuid kaagutama ei hakka see enam kunagi. «Supp on stabiilses olekus,» ütleb Martin. «Kuskil pole energiaallikat ja see läbi pole ka motiivi keemiliste reaktsioonide vallandumiseks.»

Elu tekkes pole mingit imet

Ürgaegsete süvamereallikate ümber olid hoopis teised olud. Mere- ja allikavee vahel asub keemiline eraldusjoon. Mõlemad vedelikud – üks kergelt happeline, teine aluseline – erinevad ka oma elektrilaengute omaduste poolest. Nagu patarei tekitab see eraldusjoon tekitab keemilist energiat reaktsioonidele, mis korstnaõõnte sees aset leiavad.

See kusalgi korstendes tõesti elusäde-meke süttis, poleks see kindlasti jäänud üksikjuhtumiks. Asjatundjad oletavad, et merepõhjas töötab tõeliselt planetaarsete mõõtmatega reaktor. Kogu ookeanivesi pumbatakse hinnanguliselt korra 100 000 aasta jooksul läbi rohkem või vähem kuumade merepõhjaallikate.

See, et selliste olude juures elu tekib, ei ole Russelli ega Martini jaoks mingi ime, vaid keemiline enesestmõistetavus. Mõlemad kuuluvad koolkonda, mis kogub aina enam pooldajaid. Nad kahtlevad kehtivas teoorias, mille järgi võlgneb elu tänu sensatsioonilisele juhusele: ennast kopeerida suutvate molekulide iseeneslike tekkele.

On küll kahtluse alt väljas, et alles selliste molekulidega algas bioloogiline evolutsioon – kõige tõenäolisemalt mingit laadi RNAGA, nagu nad veel tänapäeval rakkudes pärilikkusaine teenistuses on. Küsimus on siiski, kust see RNA enne ürgaega pärineda sai, tegu on ju ikka hiigelmolekuliga koostisosadest, mis on ka ise piisavalt keerukad. Kas võib olla, et selline moodustus pani end ise kokku?

USA keemik Robert Shapiro võrdleb seda arusaama golfimängijaga, kes saab jagu 18 auguga rajast vaid selleks, et lõpus arvata, nagu oleks tema panus olnud kõrvaline – ka sobiv maavärinate, vihma-valangute ja tormiülilide jada oleks palli 18 korda järjest suutnud puhtalt auku ajada. Shapiro usub, et esimestele RNA-molekulidele eelnesid lihtsamad elu mosaiigitükid.

Kuidas kõik algas?

Fraktsiooni «alguses oli RNA» vastased kobavad seetõttu teed esimese RNA eelses maailmas. Nad otsivad selleks reaktsiooniahelaid, millised esinevad ka tänapäeva elusolendite ainevahetuses. Juba uuritakse kahte-kolme kandidaati. Eriti huvipakkuvad on seejuures suletud ringlused, mis ehitavad süsiniku abil suuremaid biomolekule.

Nende lõpus on üheks saaduseks taas lähteaine ja tsükkel hakkab algusest peale. Kaitstud paikades saab nii käiku minna omamoodi kasvamise.

Seinaõõntega korstnad peaks olema selle jaoks ideaalsed, arvab Russell. Geoloog oletab, et seal tekkis juba ka mingisugusel algusel kujul rakkude jagunemine: ringreaktsioon, mis on ühes põiekeses hästi sisse töötatud, võib ka naaberõõnde üle kanduda. Lisaks võisid aja jooksul siseseintele kinnituda ja pallikeseks kõvastuda vett tõrjuvad ühendid – algelised rakukestad. Ühel hetkel lipsas siis esimene pallike oma asupaigast välja ja proovis õnne avamerel.

Eksperimentideks napib raha

Kus keskkond muutus, läksid käiku ilmselt kergelt muutunud tsükklid – justkui keemiline evolutsioon, mis eelnes bioloogilisele. Selle käigus, usuvad teadlased, arenesid välja varased biomolekulid, mis iseenesest ei olnud veel elusad, kuid juba pöördumatult selle poole teel. «Olen veendunud, et elu mootor tuksus kaua, enne kui tekkis rool geenide näol,» ütleb Russell. «Vastupidine asjade käik on küllalt raskesti kujuteldav.»

Veel pole vaidlus fraktsioonide vahel lahendust leidnud. Eelkõige on puudu jäänud eksperimentidest. Sest küsimus elu algusest ei kipu leidma rahastajaid. Nii tegelevad sellega peamiselt need teadlased, kes seda endale lubada saavad: emeriteerunud professorid, originaalsed





universaalmõtledjad või muu valdkonna tegelased, nagu Müncheneri patendijurist Günter Wächtershäuser, kes juba 1988. aastal julge mudeliga raua ja väävli maailmast kõmu tekitas. Ta oli ilmselt esimene, kes tuli välja usutava ja geene mitte kaasava ainevahetusringega. Keemikuharidusega mees usub, et esimesed elumolekulid asutasid end merepõhjas kassikulakristallidele.

Teiste teadlaste mudelite vastu pole Wächtershäuseril erilist huvi; elu tekke üle arutlevad konverentsid upuvad juba aastaid pisiasjadesse, leiab ta. «Ma enam ei käigi nendel.»

Ägedad sõnasõjad

Valdkond on kuulus asjaosaliste vaidlusehimu poolest, ka detailide üle peetakse ägedaid sõnasõdu – tüüpiline probleem valdkondades, mis on määratud kannatama üleliigse teoretiseerimise all.


Siiski on arutlusel ka tõeliselt põhjanevad küsimused. Liiga kaua on teadus kannatanud loomisse uskujate pilke all, et neil pole just elu tekkimise kohta midagi tarka pakkuda – on see ehk siiski Jumala and? Ja kui mitte, siis mis on inimese koht universumis? Kui elu tõesti võlgneb tänu hämmastavale juhusele, on Maa ilmselt omalaadsete seas ainuke. Kui Russellil on õigus, kehtib vastupidine. «Vesisel ja soojal planeedil on elu teke vältimatu,» ütleb ta.

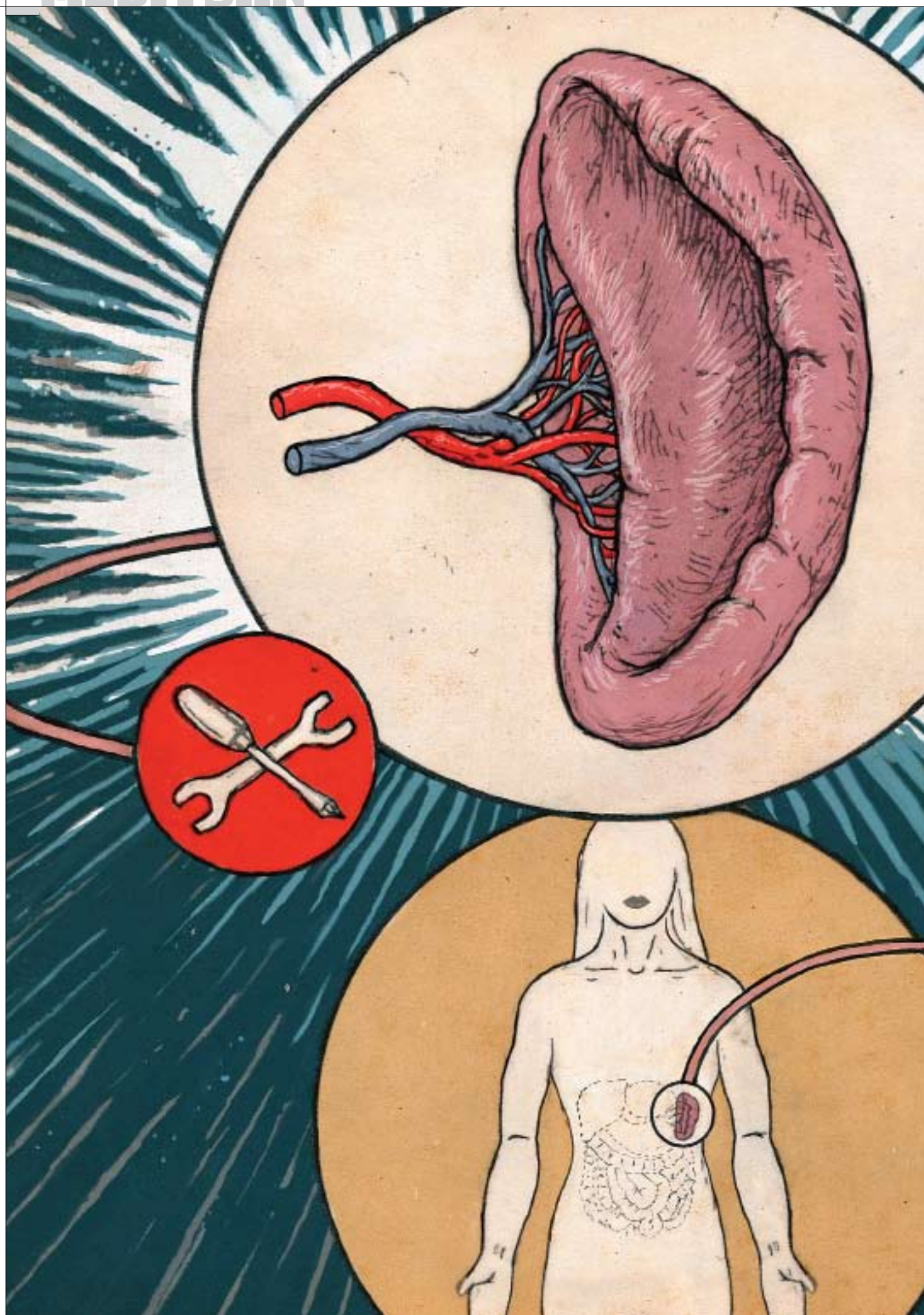
Õigupoolest on elu «lahendus probleemile, mida loodus teisiti lahendada ei saa».

Loodusseadused ei jäta valikuid, arvab ka USA biofüüsik Harold Morowitz: õigupoolest on elu «lahendus probleemile, mida loodus teisiti lahendada ei saa».

Selleks probleemiks on vesinik. Merepõhja kivimites toodetakse seda energiaallikat, nagu me nüüd teame, lakkamatult. Kui see kõikjal oleva süsihappegaasiga kohtub, tekib kummaline tasakaalutus: mõlemal ainel on tung teisega reageerida. Kuid esimene samm kulgeb väga aeglaselt või üldse mitte – see vajab energiatõuget.

Tulemus: vabanemist ootav energiapais. Midagi sarnast esineb äikesepilvedes. Alati tekib lahendus: vesi leiab tee alla orgu, äikesepinge maandab end välkudena. Ja vesinikuprobleemi lahendamiseks tekkisid bioloogilised olendid. Mitmete vahepeatuste abil tekitavad nad päästva reaktsiooni süsinikuga.

Nii võttes on elu kosmiline lühiühendus. 



Põlatud põrna uus hiilgus

Teadlased on avastanud, et põrn, mida peeti kaua kõhuõõne elundite seas teisejärguliseks ning mida tuntakse rohkem metafoorilise kui füsioloogilise tähenduse järgi, mängib keha kaitsemehhanismides palju olulisemat rolli, kui keegi arvata oskas.

TEKST: NATALIE ANGIER

Ajakirjas Science avaldatud artiklis kirjeldavad Massachusettsi keskhaigla ja Harvardi ülikooli arstiteaduskonna teadlased uurimusi, mis näitavad, et põrn on suure hulga immuunrakkude, monotsüütide hoidla ja raske kehatrauma, näiteks südamerabanduse, sügava haava või mikroobide rünnaku korral paiskab põrn kriisi lahendamiseks vereringesse rohkelt monotsüüte.

«Sõjalistes terminites on selle vasteks regulaararmee,» ütleb uurimuse autor Matthias Nahrendorf. «Sa ei soovi ju iga kord, kui vaja, hakata algusest peale tervet sõjaväge värbama.»

See, et teadlased avastasid alles nüüd selle üpris suure elundi olulise funktsiooni, kuigi põrna on uuritud juba vähemalt 2000 aastat, näitab taas, et pole midagi tundmatumat kui oma kodu.

«Tihti, kui avastad kehas midagi, mis näib olulisena, tuleb mõte: miks keegi seda varem kontrollinud pole?» ütleb Nahrendorf. «Kuid mida rohkem teada saad, seda rohkem taipad, et me alles rii-vame elu pealispinda. Me ei tea mitte mil-legi kohta täit tõtt.»

Üllatavad tulemused

Esialgseteks eksperimentideks sooritas Nahrendorf koos Filip K. Swirski, Mikael J. Pittet' ja tosina teise kolleegiga hiirtel, kuid teadlased oletavad, et tulemused kehtivad ka inimeste puhul.

Harvardi ülikooli arstiteaduskonna immunoloog Ulrich H. von Andrian, kes selles teadustöös ei osalenud, nõustus, et tulemused on üllatavad. «Kui keegi oleks pidanud pakkuma nende rakkude päritolu, siis oleks tõenäoliselt peetud, et need mobiliseeritakse luuüdist, mitte põrnast,» sõnab ta. «Avastus lisab elundile uue keerukuse mõõtme, mida varemalt

sellega ei seostatud.»

Uusimad uurimused lasevad kõlada ka hoiatusel mitte alahinnata mõnd kehaosa või pidada seda jäänukiks, mitteoluliseks või tähtsuse kaotanuks. Uurimusega kaasnenud essee tunnistavad Ting Jia ja Eric G. Pamer Memorial Sloan-Kettering Cancer Centerist, et põrnal pole sarnast kaalu kui naabrelunditel, näiteks maksal või maol, kuna «me jääme ilma selleta ellu».

Põrn võib kontaktsporti harrastades või mootorrattaõnnetuses rebeneda, mille järel pole kirurgidel valikut.

«See elund on veresooni täis ja suure verejooksu oht on nii suur, et kui põrn

«Oleksin väga ettevaatlik väljaütlemisega: seda elundit me ei vaja, võtame selle välja.»

rebeneb, on tegu kirurgilise hädaseisundiga,» ütleb James N. George, Oklahoma ülikooli terviseteaduste keskuse hematoloog. «See tuleb eemaldada.»

Uued leiud ei sea kuidagi kahtluse alla vajadust rebenenud põrn väljaõigata, kinnitavad teadlased, kuid lisavad, et elundi kaotus ei ole pelgalt «väike ebamugavus», nagu seda on tihti kujutatud. Avastus võib seletada varasemaid uurimusi, mis näitavad, et eemaldatud põrnaga inimestel on suurem tõenäosus varakult surra.

Näiteks ühes 1977. aastal ajakirjas Lancet ilmunud uurimuses võrdlesid teadlased 740 Ameerika Teise maailmasõja veterani, kellel oli põrn sõjavigastuse tagajärjel eemaldatud, teise, sama suure



POSTIMEES/SCANPIX

veteranide grupiga, kes olid saanud teistsuguseid sõjahaavu, kuid kellel oli põrna alles. Teadlased leidsid, et põrnata mehed surid kaks korda suurema tõenäosusega südame-veresoonkonna haigustesse kui kontrollgrupi veteranid. Kõik see tähendab, et tuleks püüda vältida põrna eemaldamise vajadust, eriti meie väikeste sportsõdalaste seas, võib-olla asjakohase kaitsevarustuse kandmise abil.

Teadlased mainivad teisi juhtumeid, mil elundeid on peetud nõnda mittevajalikeks, et neid võis «profülaktilisel» eemaldada – tihti kahetsusväärsete tulemustega. Näiteks on viimastel aastatel soovitatud paljudel emaka eemaldamise operatsioonil käinud vanematel naistel lasta ära lõigata ka oma terved munasarjad. Põhjus: miks hoida kinni paljunemiselunditest, mis võivad haigestuda vähki ja su ära tappa, kui lapsesaamise aastad on niikuinii möödas.

Miski pole üleliigne

Järeluuringud on siiski näidanud, et võrreldes munasarjadega naistega, oli neil naistel, kes valisid munasarjade eemaldamise, uurimise ajal suurenenud risk surra, nad olid altimad südamehaigustele ja kopsuvähile ning neil arenes kaks korda tõenäolisemalt Parkinsoni tõbi. «Evolutsioonil on meie suhtes trumbid varuks,» ütleb Nafrendorf. «Oleksin väga ettevaatlik väljaütlemisega: seda elundit me ei vaja, võtame selle välja.»

Teine põhjus väärtustada põrna – purpurikarva, rusikasuurust ja 140 grammi kaaluvat elundit meie kõhuõõne ülemises vasakpoolses sektoris, just mao taga ja vahelihase all – on tema silmapaistev meditsiiniline ja poeetiline minevik (sõna *spleen* tähendab inglise keeles nii põrna kui tuska – toim.). Galen pidas põrna nel-

jast kehavedelikust ühe, nimelt musta sapi allikaks. Musta sappi seostatakse kergelt ärritavate melanhoolsete veidrikega.

Poemis «Spliin» kirjeldab Charles Baudelaire noort minategelast, kes on nii kurnatud ja rusutud, et ei reageeri isegi naiste ilule ja meeste pilgetele, nagu täidaks tema sooni «Lethe rohelised vood».

Põrna on tihti nimetatud punaste vererakkude surnuaiaks, kuid pigem on see taaskasutuskeskus.

Hilisemal ajal on teadlased kindlaks teinud, et põrn on kui rikkalik märgala, mis filtreerib ja värskendab verd. Teistes elundites voolab veri läbi aina ahenevate arterite, veenide ja kapillaaride seostatud võrgustiku. Põrnas seevastu on nõndanimetatud mittekapillaarne vereringe: sissevoolav veri suunatakse lombilaadsetesse sinusoidi, kust välja pääsemiseks peab see end rakkude vahelt läbi suruma. See tsükkel aitab välja filtreerida verre sattunud parasiite, kokkukurumiseks liiga hapraid vananevaid vererakke ja väikseid oksüdeerunud kuulikesi, BBSid, millesse punased vererakud tihti kapselduvad. Põrna on tihti nimetatud punaste vererakkude surnuaiaks, kuid pigem on see taaskasutuskeskus, sest raud ja teised koostisained nopitakse rakkudest välja ja kasutatakse uute hemoglobiinikongide loomiseks.

Filtreerimine, kannibaliseerimine ja nüüd – monotsüütide kasvatamine. Uues uurimuses asusid teadlased vaatlema monotsüüte, keha suurimaid valgeid vererakke. «Jõuti arusaamisele, et need rakud on südamerabanduse järel peamised remonttöölised,» ütleb Nafrendorf. «Nad eemaldavad surnud lihasrakke, hakkavad taastama stabiilset armkude, stimuleerivad uute veresoonte teket.»

Kus asub kiirreageerimisrühm?

Rakud tõttavad end paljundama. «24 tunni jooksul pärast müokardi infarkti,» räägib Nafrendorf, «on südame ümber kogunenud «miljoneid monotsüüte.»» Kõik see näib mõistliku, soovitava ja suurepärase näitena valmisolekust hädaolukorraks, kuid Nafrendorfi ja tema kolleege häiris üks suur küsimärk: kust need kiirreageerimisrühmad tulevad? Veres ringleb neid lihtsalt liiga vähe. Teadlased otsisid ühest elundist teise järel, kuni vaatasid põrna ja leidsid monotsüütide maagisoone. «Nende arv oli tohutu, kümme korda suurem kui vereringes,» tõdeb Nafrendorf.

Uued küsimused

Teadlaste arusaama kohaselt sünnivad monotsüüdid nagu kõik vererakud luuüdis ja siirduvad ühel hetkel põrna, neid sinna suunavad signaalid alles ootavad tuvastamist. Nad istuvad seal ja ootavad, aga kui mõni keemiline kahjustuste viitav signaal, näiteks angiotensiin, nad üles äratab, tormavad rakud kõhklusteta välja. Seda reaktsiooni loodavad teadlased ühel päeval piisavalt hästi mõista, et suuta seda soovi korral korrata. Elagu mu põrnas paiknevad monotsüüdid!

© 2009 New York Times News Service



Lockheed Trident – ameeriklaste viimsepäevarelv

Allveelaevalt startiv ballistiline tuumarakett Trident on sedasorti relv, mida loodetavasti kunagi käiku ei lasta. Üks niisugune rakett võib maapinnalt pühkida tosina või rohkem suurlinna ükskõik millises maailmajaos.

TEKST: SANDER KINGSEPP
FOTO: LOCKHEED MARTIN

USA laevastik otsustas 1960. aastate lõpus välja vahetada C3 Poseidon-tüüpi allveelaevaraketid, mille esimene noorus oli selleks ajaks möödas. Otsust kiirendasid omalt poolt luureandmed Nõukogude Liidus projekteeritavast kolmeastmelisest raketist, millel pidi olema kümme lõhkepead ja enneolematu lennuulatus, nii et isegi Barentsi merest startides oleks see võinud tabada enamikku USA suurlinna.

Vastukaaluks otsustasid ameeriklased välja töötada raketi, mille lennuulatus oleks Poseidoni omast vähemalt kaks korda suurem. Neptuni kolmhargi järgi nime saanud Trident pidi esialgu baseeruma olemasolevatel allveelaevadel ja nii ei võinud tema mõtmed ületada Poseidoni omi. Suuremast lennuulatusest hoolimata pidi uus relv olema niisama täpne nagu Poseidon.

Tööde algus

Detsembris 1971 hakkas firma Lockheed-Martin suure saladuskatte all välja töötama Tridentit, mis esialgu kandis tähistust C4X1. Esimese lennu tegi see 18. jaanuaril 1977 Canaverali neeme polügoonil. Esimene start aatomiallveelaevalt USS Francis Scott Key (SSBN-657) toimus oktoobris 1979.

Seni on kõige realistlikumaks katsetuseks jäänud kuue Tridenti järjestikune start USS Floridalt (SSGN-728) veebruaris 1995. Nagu enamikul USA allveelaevaraketid kasutati ka Tridentil tahket kütust, sest vedela kütuse komponendid kippusid vee all sõites just siis reageerima, kui seda kõige vähem oodati.

Nõutud lennuulatuse saavutamiseks lisati kolmas aste. Täiendava turvalisuse tagamiseks eraldub rakett allveelaevast raketisahti suunatud gaasimulli abil ja



TEHNILISED ANDMED

Trident C4

Stardimass: 58,5 t
Pikkus: 13,41 m
Kere läbimõõt: 2,11 m
Maksimaalne kiirus: 6095 m/s
Maksimaalne lennukaugus: üle 11 000 km

esimese astme mootor käivitub alles pärast seda. Tridenti iseärasuseks on üsna tõmbi kujuga ninaosa, mille õhutakistuse vähendamiseks kasutatakse teleskoopvarrast, mis nihkub samuti välja pärast allveelaevast eraldumist.

Esimene variant C4 Trident I (UGM-96A) oli tabamistäpsuselt enam-vähem võrdne Poseidoniga, kuid lennuulatus küündis juba 8060 kilomeetrini. Teine variant D5 Trident II (UGM-133A) võib juba oma baasis asuvalt allveelaevalt startides tabada ükskõik millist põhjapoolkeral asuvat märklauda.

Teine seeria baseerub spetsiaalselt selleks otstarbeks ehitatud Ohio-tüüpi raketikandjatel. Esimesena relvastati selle variandiga USS Tennessee (SSBN-734).

Trident II täiendav lennuulatus saavutati nii uue kütuse kui kerematerjali arvel. Algul kavatseti selleks kasutada aramiid-poliimeeri, kevlarit (paremini tuntud kuulikindlate vestide ja rehvimaterjalina), ent lõpuks langetati otsus süsinikkiududega tugevdatud plasti kasuks, mis on kergem, kuid vastupidavam.

Trident II-l on märksa suurem tabamistäpsus, mida võib võrrelda maismaal

baseerivate ballistiliste raketide omaga – teoreetiliselt ei tohiks kõrvalekalle sihtmärgist ületada 90 meetrit. Kui Trident I puhul kasutati inertsiaalset juhtimissüsteemi, siis Trident II pardaarvuti saab ka lennu ajal tagasisidet raketi asukoha kohta, kasutades nii GPSi kui looduslikke orientiire.

Hind: 30,9 miljonit dollarit

Iga Trident II võib kanda kuni 16 lõhkepead W-76, igaüks võimsusega 100 kilotonni trotüüli ekvivalenti. Ühe raketi hinnaks oli valmimise aegu 23,7 miljonit dollarit, kuid praeguse seisuga on see summa kasvanud 30,9 miljonini.

Pärast külma sõja lõppu on välja pakutud ka kaks tuumalõhkepeata varianti. Ühe puhul kasutatakse sihtmärgi purustamiseks laskuva lõhkepea tekitatud lööklainet, teise lõhkepea täidetaks volframvarrastega, mis paisatakse laiali 280 ruutmeetri suurusele alale.

Alates 1995. aastast kannavad sama raketti ka brittide Vanguard-tüüpi aatomiallveelaevad, kuid neil on igal raketil ainult kolm lõhkepead, kodumaised AT-3K Chevaline.

Tulevik lõhnab digitaalselt

Esimese digitaalse lõhnaseadme nimega iSmell töötas välja USA firma DigiScents ning pääses sellega ajakirja Wired kaanele. Vaid kaks aastat hiljem läks firma pankrotti, sest ei suutnud prototüübist arendada kommertsseadet. Kas digitaalsel lõhnal on tulevikku ja millised on selle võimalikud kasutusala, uuris Tarkade Klubi jaoks Mico Tata-
lovic.

TEKST: MICO TATALOVIC

DigiScentsiläbikukkumise järel on digitaalsete lõhnade tehnoloogia olnud näiliselt varjusurmas. Siiski on käputäis entusiaste jätkanud tööd, et muuta lõhn üheks osaks tänapäevasest kommunikatsioonist. Üks neist on Londoni kunstide ülikooli teadlane ja disainer Jenny Tillotson.

Tillotson tootis tekstiilitehnoloogiate alal kaitstud doktoritöö raames maailma esimesed interaktiivsed lõhnarõivad. Ta pani prototüübina valminud kleidile nimeks Smart Second Skin (nutikas lisanahk): nutikas, kuna see tajub kasutaja tujusid, ning lisanahk, kuna see suhtleb nii kandja kui ümbritseva keskkonnaga, võimaldades naha rolli keskkonna tajujana.

Päeval üks lõhn, õhtul teine

Smart Second Skin ühendab pisikesed biosensorid kiipidel olevate laboritega. Kiiplaborite tehnoloogia lubab pisikestel kiipidel hoiustada ja käidelda imetillukesti koguseid vedelikke, näiteks parfüüme. Selliseid interaktiivseid lõhnasüsteeme võib kasutada pelgalt moe tarbeks. Kiipe saab programmeerida eritama kindlaid lõhnu määratud ajal, nii saab päeva jooksul lõhnata erinevalt: üks parfüüm töö jaoks, teine õhtusöögile minnes ja kolmas hilisemaks ööklubis pidutsemiseks. Ja pole tarvidust neid nahale pritsida.

«Just nagu inimesed hoiavad oma iPodides eri žanrides muusikat, pakub see meetod uue tajusüsteemi kogumaks ja hoiustamiseks lõhnaõlilisi keha lähedal,» räägib Tillotson.

Siiski lisab Tillotson, et vingest ja parfüümpudelit asendavast lõhnasüsteemist rohkem pakuvad talle huvi inimese tervist

puudutavad lõhnateaduse aspektid.

Biosensorid mõõdavad muutusi naha elektrijuhtivuses, vererõhus ja hingamises. Kui need tajuvad muutust, saadavad nad signaali kiibiga varustatud väljundseadmesse, mis seejärel muudab rõiva väljutatavat lõhna või selle intensiivsust. Süsteemi saab kasutada meeleolumuutuste nagu stressi või ärevuse tajumiseks ja kontrolliks, eritades sobivaid lõhnu, mis peaksid kandjat rahustama.

Tillotsoni sõnul on rohkelt andmeid lõhnataju ning inimese tervise ja heaolu

Üks parfüüm tööjuurde, teine õhtusöögile minnes ja kolmas ööklubiks.

vahelise otsese seose kohta. Mõni lõhn suudab tuju ja tundeid mõjutada. «Kindlad aroomid suudavad leevendada ka kemoterapia kõrvaltoimeid või oluliselt aidata inimesi, kes kannatavad unetuse, bronhiidi, keskendumisraskuste, seedehäirete ja kõrge vererõhu all,» ütleb ta.

Uurimaks, kuidas kantavad lõhnad parandavad inimeste tervist, rajas Tillotson koos Šveitsis asuva Fribourgi ülikooli keemiku ja kiibitehnoloogia pioneeri Andreas Manziga firma Sensory Design and Technology Ltd. Esimene alustavast ettevõttest pärinev tehnoloogia on eScent, nõõbisuurune lõhnajaotur, mida saab maskeerida rõivadetailiks või ehtetükiks.

«75 protsenti meis iga päev tekkiva-





test tunnetest mõjutavad lõhnad,» selgitab Tillotson. «eScent aitab säilitada head tuju, eritades näiteks lavendli- või roosiaroomi lõõgastamiseks või jasmiini ja tsitrust ergutamiseks ja depressiooni vältimiseks, kui süsteem tunnetab, et inimesel tekib stress või ängistus.» Hetkel plaanib ta demonstratsiooni Londoni psühhiaatriainstituudis. «Nad leidsid, et sellised stressivähendavad rõivad aitaksid paljusid patsiente,» selgitab ta.

Teine interaktiivse lõhnasüsteemi rakendus kannab nime eMos. See miniatuurne vidin kuuleb nahale läheneva



säase pinina sagedust ja eritab väikese koguse tõrjevahendit. Ühele kohale suunatud tõrje päästab vajadusest pritsida kehale suurtes kogustes kemikaale ja vähendab nii keskkonnamõju. Kui majandussurutis rahaallikaid kokku ei kuvata, ilmuvad eScent ja eMos kindlasti turule lähema viie aasta jooksul, lubab Tillotson.

Digitaalsed lõhnad

Cornelli ülikooli arvutiteadlane Joseph Kaye, kes ka digitaalsete lõhnadega tegeleb, on praeguste digitaalse lõhnatehnoloogia rakenduste osas skeptiline. «Suur osa praegusest tehnoloogiast on lahendus, mis otsib probleemi,» ütleb ta. «Me pole täpselt õigeid rakendusi veel välja nuputanud. Ma usun, et selle tehnoloogiaga annab teha imeasju, kuid ma ei näe head taipamist, mis need õigupoolest on.»

Üks ala, kus tehnoloogia on leidnud lahendamist ootava probleemi, ongi arvutiseeritud kantavate lõhnade idee, arwab Kaye. «Sel lihtsal põhjusel, et inimesed lõhnastavad end ja seega on tugev potentsiaal selle tihedamaks ühendamiseks igapäevaeluga.»

Peamine väide, mis firmale DigiScents 1999. aastal kuulsust tõi, oli suutlikkus edastada lõhnainformatsiooni interneti teel. Pärast DigiScentsi läbikukkumist jätkas mitu teist firmat tööd arvutiga ühilduvate lõhna eritavate seadmete kallal. USA ettevõtte TriSenx on välja töötanud seadme ScentDome ning Austraalia firma Air Aroma valikus on rida sarnaseid tooteid.

Just nagu printer segab põhivärve, segavad ka need seadmed omavahel põhilisi lõhnu, mida hoiustatakse lõhnaõlidenäse seadme kassettides, mida saab vajadusel vahetada. Lõhnu kombineeritakse segamiskambris ja pihustatakse siis «lõhna-kõlari» kaudu ruumi.

ScentDome võib eritada 20 eri lõhna ja seda saab kasutada koos veebikülgedega nagu ScentTv.tv, esimene integreeritud lõhnadega portaal, mis hetkel on kättesaadav vaid USAs. TriSenx pakub ka tarkvara lõhnade lisamiseks veebikülgedele, kuid peale ühe CD-plaadi, millega käib kaasas üks «lõhnalugu», ja ScentTv pole just palju sisu, mida nautida, ning huvi selliste seadmete vastu on väike.

«Minu meelest on lõhnav internet huvitav mõte, kuid nagu minugi valdkond nõuab see rohkem investeeringuid ja tarbija valmisolekut,» arwab Jenny Tillotson. «Pärast DigiScentsi läbikukkumist 2001. aastal on palju kahtlejad ja seda peetakse

Nagu printer segab põhivärve, segavad need seadmed põhilisi lõhnu, mida hoiatakse lõhnaõlidenäse.

tobedaks.»

Selliste tehnoloogiate jaoks on suurema potentsiaaliga valdkonnad virtuaalne reaalsus, arvutimängud ja televisioon, ütleb Tokyo tehnoloogiasinstituudi insener Takamichi Nakamoto. Mullu detsembris tutvustas ta ühel rahvusvahelisel konverentsil esimest korda teleolfaktsiooni, lõhna kaugedastamist. See lubab televaatajatel näha pilti ja tunda samal ajal nähtava asja lõhna.

Lõhnav telesaade

Nakamoto kasutas lõhnasalvestiga veebikaamerat, mis suudab tuvastada ja ära tunda erinevaid lõhnu. See info kantakse interneti vahendusel üle lõhna eritavasse seadmesse, mis paiskab lõhna välja samal ajal pildi ilmumise ekrani. «Lõhna lisamine muudab televisiooni ja arvutimängud realistlikumaks,» räägib Takamoto.

Kuigi hetkel tunneb tema lõhnasalvesti ära vaid kümme aroomi, peaks see põhimõtteliselt hakkama saama kogu lõhna spektriga. Tema väitel peaks tehnoloogia tulevikus lubama teleritel pildi ja heli kõrval üle kanda ka lõhna.

Tööstusharu, kes seda tehnoloogiat on hakanud tõsisemalt võtma, on reklaamindus. Uurimused on leidnud, et tarbijad ostlevad kauem ja rohkem, kui müügisali pihustada lõhnu. Seda silmas pidades hakkas Jaapani sidefirma NTT Communications eelmise aasta septembrist ettevõtetele pakkuma lõhna eritava digitaalse

reklaamitahvli teenust.

Teenus lubab ettevõtetele oma reklaami täiustada tootega seonduvate lõhnadega. Firma pressiesindaja Yasuko Oka rääkis, et lõhnastatud reklaamid on edukamad: inimesed panevad neid rohkem tähele ja on pakutavatest toodetest rohkem huvitatud. Peale selle jätab lõhna eritav reklaamitahvel toote vaatajale paremini meelde kui tavaline, ilma aroomita reklaam.

Äratav parkimismaja

Teenust kasutavate firmade seas on näiteks parfüümitootja, kes töö turule roosilõhnalise lõhnaõli, spaa, kes kasutab vanillilõhna jäätise müügiks, ja isegi parkimismajad, kes kasutavad arome juhtide äratamiseks. «Lõhnareklaami kasutatakse firmade fuajeedes, supermarketites, et tarbijaid toitu ostma meelitada, avalikes kohtades tähelepanu pälvimiseks ja ho-

tellides, et parandada atmosfääri ja teha paik huvitavamaks,» loetles Oka.

Kas selline teenus ka mujal vedu võtaks? Joseph Kaye usub, et jah. «Inimesed on selliste asjade suhtes tihti kahtlevad ja Jaapan on arvutiseeritud lõhnaerituse laialdase kasutuse suhtes kindlasti avatum kui näiteks USA,» ütleb ta.

«Kuid paljudel turgudel kasutatakse tarbekaupade juures massiliselt lõhnaõlisisid. Iga kord, kui kasutad seepi, šampooni, nõudepesuvahendit, pesupulbrit, sööd valmistoit, tõmbad sigaretti või jood maitsekohvi, on keegi mõelnud sellele, kuidas toode peaks lõhnama, ja kujundanud ta kindlal moel lõhnama. Ilmselgelt on paljud veendunud, et toode peab lõhnama kindlal moel, ja pole üldse vähetõenäoline, et oleme teel interaktiivsete lõhnade kasutamise suunas reklaamides.»

«Lõhn aitab inimestel asju meelde jätta. See on emotsionaalsem,» tõdeb Naka-





Digitaalse lõhna järgmine suur samm võib olla mobiiltelefonid. Nii Samsungil kui Motorolal on lõhnatelefoni patent.

moto. Nii on firmadel mõttekas brändida lõhna, et panna inimesi seostama kaubamärkidega kindlaid lõhnu.

NNT Com testib ka mobiilset lõhnaedastust, mobiiltelefoni Kaori Tsushin. «Senise teenuse mobiilversioon, mis lubab nautida alla laetud audiovisuaalset materjali koos eriliste lõhnadega, mida eritab spetsiaalne seade,» ütleb selle tutvustus. Süsteemiga saab kaugelt mobiiltelefoni abil suunata lõhna eritamist, et näiteks töölt naastes ootaks eest aroomikas kodu.

Digitaalse lõhna järgmine suur samm

võibki olla mobiiltelefonid. Üks 2005. aastal Nokia korraldatud tuleviku mobiilidisaini võistluse võitjatest oli Nokia Scentsory, telefon, mis «võimaldab helistaja ümbruskonda näha, kuulda, tunnetada ja nuusutada».

See futuristlik disain ei pruugi olla nii kaugel, kui võib tunduda. Nii Samsungil kui Motorolal on patent lõhnatelefoni tehnoloogiale. Motorola sai patendi 2007. aastal väikesele lõhnakassetile, mis kasutaks lõhnade eritamiseks mobiili akust tulevat soojust. Samsungi patent 2006. aastast on lõhnaõli piserdavale seadmele.

Kuid kumbagi neist ei arendata veel komertsseadmeks.

Firmad võtavad patente tihti ennetava meetmena, et peletada teisi ettevõtteid lahendusi välja töötamast, ütleb Kaye. Näib, et lõhnatelefoni peale mõeldakse tõsiselt.

Helista ja lõhna!

Kaks algelist mudelit on juba saadaval. 2007. aastal toodud SO703i Sony Bravia aroomitelefoni tuleb üheksat aroomi vahetavate lõhnastatud lehtedega, mida saab kombineerida üheksa erineva esipaneeliga. Eesmärk on pakkuda tarbijale ravivat kogemust. Hyundai's MP 280 parfüümitelofoni lasti välja 2005. aastal ning sel on sisseehitatud lõhnaõlimahuti, mis eritab lõhna mobiili kasutamise ajal.

Neist esialgsetest mudelitest lähtuvalt teatasid mullu aprillil kaks Saksa ettevõtet, Göttingenis asuv Institute of Sensory Analysis and Marketing Consultancy ning interaktiivsetele teenustele spetsialiseerunud Convisual, et kavandavad välja arendada praegustele SIM-kaartidele sarnaneva kiipkaardi, mis lubab mobiiltelefoni teel edastada eri lõhnu.

Seda kiipkaarti ja sobivat mobiiltelefoni kasutades saaks saata lõhnastatud teksti- ja multimeediasõnumeid, aga ka helinaid ja mängu. Convisuali pressiesindaja Sandra Wiewiorra sõnul on nende firma projekti kallal töötanud viimased kaheksa aastat ning lähikuud peaksid turule tooma kiibi, millel on kuni sada lõhna.

Nakamoto sõnul saab lõhnatuvastustehnoloogia edasise arenguga võimalikuks teha mobiiltelefoniga lõhnapiile ja saata lõhnasõnumiga sõpradele täpselt neid lõhnu, mis sind ümbritsevad.

Tirina asemel lavendli lõhn

«Lõhnatelefoni on idee, millel on tulevikku,» leiab Kaye. «Potentsiaal on olemas, kuid väljutada saab ainult piiratud kogust lõhnu, nii et lähiajal jääb see arvatavasti nišituruks.»

Võib-olla on selle turu üks niš puuetega inimesed, ütleb Tillotson. «Lõhnasignaale võib mobiiltelefonide puhul kasutada alternatiivina helinale.» See võib elektroonilised vidinad teha kättesaadavaks nägemis- ja kuulmisvaegusega inimestele, kelle võimalused praegu neid kasutada on piiratud.

Näiteks võib telefon heliseda, eritades lõhna. Soonchunhyangi ülikooli insener Seungwoo Kim töötab nutitelefoni, millel on 12 mikropihustit, et tekitada helistaja identifitseerimiseks õige aroom. Telefoni lõhnamoodul segab lõhna valmis olenevalt helistaja isikust. 12 eri lõhnakanalit võimaldavad sedagi, et igäihel su telefoninimistus on oma tunnuslõhn.

Tulevik ei pruugi olla nii lõhnav, nagu seda kunagi ennustas DigiScents. Tulekul on aga rohkem personaliseeritud tehnoloogiat, mille eesmärk on parandada elukvaliteeti, ole sa siis stressialdis või kahjustatud meeltega.

Protoni laboratoorium

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

Kroomi kolm värvi korraga

TEKST: INDREK TULP, FOTOD: KRISTJAN KALJUND
TÄNAME: TARTU ÜLIKOOLI KEEMIA INSTITUUT JA JAAK AROLD



Komponendid: 10% kaaliumdikromaadid ($K_2Cr_2O_7$) lahus, 10% väävelhape (H_2SO_4) lahus, 10% vesinikperoksiidi (H_2O_2) lahus ja dietüüleeter ($(C_2H_5)_2O$)

Ohutus: 2 (ettevaatlik tuleb olla väävelhappega, mis söövitab, ja eetriga, mis on väga lenduv ja võib kergesti süttida)



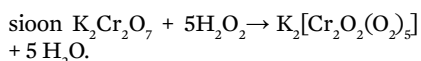
$[Cr_2O_{12}]^{2-}$

Cr^{3+}

$Cr_2O_7^{2-}$



SEEKORDNE katse põhineb kroomi ioonide erinevatel värvustel. Neljandik katseklaasist täidetakse kaaliumdikromaadi lahusega ja lisatakse ligikaudu 5 ml väävelhapet. Saadud lahusele valatakse veerandi katseklaasi jagu dietüületrit, mis moodustab värvitu, segunematu vedelikukihi vesilahuse kohal. Seejärel lisatakse katseklaasi mõni tilk vesinikperoksiidi lahust. Vesinikperoksiidi toimel oksüdeeruvad dikromaadi ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) ioonid peroksokromaatkompleksioonideks ($[\text{Cr}_2\text{O}_{12}]^{2-}$). Keemiliselt toimub reakt-



Kaaliumdikromaat on keemias tuntud kui väga tugev oksüdeerija. Katse tulemusel saame dikromaadist erinevaid ioone, mis värvivad lahuse osad erinevalt. Eetrikiht värvub kroomi peroksoühendi tekke tõttu siniseks. Vesilahuses ei ole peroksokromaadid püsivad ja vesilahuse kiht jääb dikromaadi tõttu endiselt oranžiks. Kahe lahusekihi piiril tekib aga tume vöönd. Tumerohelise, peaaegu musta värvuse annavad lahusele Cr^{3+} -ioonid.

KASUTAMINE



Dikromaadi kasutusest

Kaaliumdikromaati kasutati vanasti laialdaselt fotograafias hõbeda oksüdeerijana. Koos teiste tugevate mineraalhapetega on seda kasutatud ka siiditrukis. Kaaliumdikromaadi lahust 35% lämmastikhappes kutsutakse Schwerteri lahuseks ja kasutatakse hõbeda puhtuse määramisel.

Tuletikutööstuses andis kaaliumdikromaat tikkudele parema süttimisvõime. Seda kasutati ka Viljandi tikutööstuses kuni 1990ndate keskpaigani, kuid hiljem sellest loobuti, kuna kaaliumdikromaadi põlemisel tekkivad ja lenduvad kroomiühendid on mürgised.

Kaaliumdikromaati saab kasutada ka etanooli hulga määramisel, kuna see oksüdeerib alkoholi happeks. Sellel põhinesid politsei vanad n-õ hingeõhu testid. Kui alkoholiaurud puutuvad kokku dikromaadi kristallidega, muutub värvus kollasest roheliseks. Värvimuutuse hulga järgi sai hinnata alkoholi kogust hingeaurus. Dikromaati kasutatakse ka naha parkimisel. Sellega töödeldud nahk muutub vastupidavaks painutamisele ja kulumisele, on ilusa läikega ega pundu vees. Sellist nahka nimetatakse kroomnahaks ja sellest valmistatakse peamiselt jalanõusid. Veel kasutatakse dikromaati puidu immutamisel. Puit muutub mittesüttivaks ja saavutab püsivuse paljude seenhaiguste, bakterite ja putukate suhtes, teisalt toob ühend välja puidu tekstuuri ja värvuse. Efekt on iseäranis omane mahagonile.





WIKIMEDIA

Rooma siin seisma jäi...

Võitmatuna tundunud Rooma armee pealetungi Põhja-Euroopasse panid seisma germaani hõimud, kelle juht Arminius tõsteti Saksamaa ühendamise ajajärgul rahvuskangelase staatusse. Tagantjärele vaadates võtmetähtsuse omandanud Teutoburgi lahingust möödub septembrikuus 2000 aastat.

TEKST: TIIT NAARITS

Rooma impeerium oli 2000 aasta eest oma võimsuse tipul. Aastal 27 eKr vabariigi päästmise sildi varjus keisriks saanud Octavianus (keisrina Augustus) tõi impeeriumile tagasi kauaoodatud stabiilsuse. Siiski ei tähendanud see loorberitel puhkamist – maailmariik püüdis allutada üha uusi rahvaid ja piirkondi.

Augustuse valitsusajal sai üheks peamiseks huviobjektiks erinevate hõimude asustatud Germaania. Kuigi paljudele inimestele seostub see piirkond ainult Saksamaaga, hõlmas see tegelikult ka tänapäeva Taani, Poola jm alasid. Germaani hõime elas kõikjal Euroopas.

Hõivamiskava

Keisri käsul olid roomlased hõivanud Reini vasaku kalda ning seal oli moodustatud kaks piirkonda, millest hiljem said ametlikult Rooma impeeriumi provintsid Germania Superior ja Germania Inferior. Esimene neist hõlmas tänapäeva Šveitsi, Prantsusmaa (Alsace) ning Edela-Saksamaa alasid, teine aga asus tänapäeva Madalmaade ja Loode-Saksamaa alal.

Suurem osa Germaaniast jäi aga endiselt Rooma võimu alt välja ning Augustus nägi paremal pool Reini jõge elavates germaanlastes suurt ohtu tervele impeeriumile. Ta otsustas Rooma võimu alla veel mittekuuluvat ala hõivata. Tema kaugemaks sihiks oli moodustada kogu piirkonna baasil üks suur provints – Germania Magna. Roomlased alustasid plaani teostamist 12. aastal eKr. Augustus määras kampaania juhiks oma kasupoja ja pärija Tiberiuse (hilisem keiser aastatel 14–37).

Aastaks 6 pKr oli suur osa piirkonnast roomlaste kontrolli all ning siia-sinna rajati sõjalisi tugipunkte.

Aastal 7 määras Augustus piirkonda valitsema Publius Quintilius Varuse (46 eKr – 9 pKr). Tegemist oli suurte kogemustega poliitikuga, kes oli olnud konsul, pidanud Aafrika ning Süüria provintside asevalitseja ametit jne. Nüüd oli tema missiooniks uue provintsi loomine Germaanias.

Hea ametnik, aga kehv sõdalane

Ajaloolaste arvates oli Varuse näol tegemist küll väga hea ametnikuga, kuid samas kehva sõjaväelasega. Saata ta valutamata maale uut provintsi moodustama oli Augustuselt väga riskantne samm. Ülesanne oli seda raskem, et roomlaste võim piirkonna üle oli vaid näiline. Varust hoiatati pidevalt, et kohalikel hõimudel on mässuplaan, ent roomlane ei võtnud neid jutte tõsiselt. Varuse enesekindlust suurendas ilmselt usk võitmatusse Rooma sõjaväkke.

Tegelikult oleks Varus pidanud neid jutte väga tõsiselt võtma, sest germaanlastel oli tõepoolest salanõu. Vastuhaku organiseerijana tõusis esile noor heruskide hõimu kuuluv Arminius (18/17 eKr – 21 pKr). Arminius (Irmin, Armin, Hermann) oli heruskide väepealiku Segimeruse poeg, kes aga juba lapsena sattus roomlaste kätte pantvangi. Poissi ei hoitud aga sugugi vangikongis, vaid tal võimaldati omandada korralik sõjaline haridus. Rooma sõjaväes sai temast heruskide väesalga komandör ning ta osales Balcanil mässude mahasurumisel. Sõjaliste teenete eest tõusis ta ratsanikuseisusesse, mis oli Rooma riigis n-ö lihtnimeste kar-



jääriredeli kõrgeim aste. Ta naasis aasta-paar enne suurt lahingut kodukanti ning asus seal vastuhakku organiseerima. Vaatamata Arminiuse roomameelse äiapapa Segestese hoiatustele, nägi Varus temas head liitlast ega kahelnud noores mehes.

9. aasta suve lõpus olid Varuse juhitud väed teel suvelaagrist, mis asus kusaigil Weseri jõe lähistel, talvekorterisse Reini jõe ümbruses. Teel olles kanti Varusele ette puhkenud mässust, mille mees otsustas kiiresti maha suruda. Varuse juhatas sündmuspäigale Arminius, kes aga viis roomlased lõksu. Vahetult enne lahingu puhkemist lahkus Arminius Varuse juurest ettekäändega, et läheb germaani hõimude seast roomlastele toetust otsima. Tegelikult asus ta aga ründama ümberkaudseid roomlaste garnisone.

Mets kurnas roomlased

Kõik see viis vältimatu lahingu puhkemiseni vaenupoolte vahel. Lahing leidis aset Teutoburgi metsas, mis asub tänapäeva Alam-Saksimaal asuva linna Osnabrücki lähistel. Sündmust on nimetatud täpse lahingupaiga ebaselguse tõttu ka Varuse või Hermanni lahinguks. Roomlaste poolel osales lahingus kolm leegioni pluss ratsavägi ja abiüksused, kokku ligemale 25 000 meest. Germaanlaste hulga kohta kindlad andmed puuduvad, hinnanguliselt jäi nende väesalga suurus 10 000 – 15 000 võitleja vahele. Arminiusel oli roomlaste ees suur eelis: ta tundis suurepäraselt roomlaste taktikat, mis võimaldas tal langetada õigeid otsuseid. Roomlaste üksused kohalike olude tundmisega ei hiilunud.

Lahing, mis ajaloolaste hinnangul toimus ajavahemikus 9.–11. septembrini,

algas germaanlaste ootamatute rünnakutega Rooma sõjavoori vastu. Roomlaste olukorra tegid lootusetumaks rasked looduslikud ning ilmastikuolud. Rooma ajaloolane Dio Cassius kirjutab: «Mäed olid ebatasase pinnaga /.../ puud kasvasid tihedalt koos ning olid väga kõrged /.../ Metsik vihm ja tuul eraldas

teineteisest eemaldunud leegione veelgi, libedaks muutunud jalgealune tegi kõndimise väga ohtlikuks ning puude ladvad murdusid ja kukkusid suurt segadust põhjustades alla.» Roomlased olid tihedast metsast läbimurdmisega end ära väsitanud.

Just siis ründasidki germaanlased roomlaste laialipaisatud väeüksusi. Roomlased suutsid kaotusi kandes rajada siiski kindlustatud öölaagri, mis neile mõningast kaitset pakkus. Järgmisel päeval toimunud väljamurdmiskatse, samuti hilisem põgenemiskatse tõid kaasa raskeid kaotusi. Roomlased ei saanud tugevas vihmasajus kasutada vibusid, läbivettinud kilbid muutsid nad veelgi kaitsetumaks.

Järgnevalt õnnestus roomlastel öö varjus küll minema pääseda, kuid marsiti otse järgmisse germaanlaste seatud lõksu. Kalkriese kõrgendiku juures toimunud lõppvaatuses langes suur osa Rooma leegionäridest, sealhulgas paljud ohvitserid. Varus, nähes olukorra lootusetust, sooritas enesetapu, kukutades end oma mõõga otsa.

Roomlased kaotasid lahingus hinnanguliselt üle 20 000 võitleja, germaanlaste kaotuste kohta andmed puuduvad, ent oletuslikult on need roomlaste omadest



oluliselt väiksemad. Roomlaste häving oli täielik – kaotati ju korraga tervelt kolm leegioni ehk teisisõnu 10 protsenti kogu Rooma impeeriumi sõjajõust. XVII, XVIII ja XIX leegioni numbreid ei kasutatud enam kunagi, kuigi leegionid hiljem taastati. Kartus Rooma sõjaajaloo ühe suurima ebaõnnestumise kordumise ees oli ilmselt liiga suur.

Keiser masenduses

Lahingus ellu jäänud võitlejad viisid sõnumi Rooma ning see võeti vastu tohutu jahmatusega. Eriti rängalt olevat oma leegionide hävingut üle elanud vanaldane keiser Augustus. Rooma ajaloolane Suetonius kirjutab raamatus «12 keisri elulood» järgmist: «Ta oli nii sügavas masenduses, et mitme kuu jooksul ei lõiganud ta oma juukseid ega habet, ja mõnikord tagus ta oma pead vastu ust, ise samal ajal karjudes: «Quintilius Varus, anna mu leegionid tagasi!»»

Loomulikult ei jäänud leinama ega halama, vaid päevakorda tõusis kättemaks germaanlastele. Tegutseda tuli ruttu, sest Arminius koos paljude germaanlastega oli võidust joovastunud ning tema juhtimisel asuti looma germaanlaste hõimuliitu. 14. aastal Rooma keisriks saanud Tiberius saatis piirkonda hingelarmee, mis pidi summutama kõik mässukatsed ning lõhkuma võimaliku liidu hõimude vahel. Ühelt poolt saadi ülesandega hakkama,



OSNABRÜCKI ÜLIKOO



MANGULAHING: Kuulsusrikka lahingu meenutamiseks ei pea sõjaväelised paljaks seda taas läbi mängida.

sest germaani hõimude liidust asja ei saanud (kuigi eelkõige olid selles süüdi hõimupealikud, kes omavahel kokkuleppele ei jõudnud). Teiselt poolt ei tähendanud sõjaretk positsioonide kindlustamist piirkonnas.

Aastal 16 ründas hiigelsuur Rooma sõjavägi uuesti. Germaanlastega peeti mitu lahingut, näiteks Weseri jõe (Mündeni) ja Idistaviso lahingud, ja kuigi need olid edukamad roomlastele, ei saa väita, et neist ka midagi kasu oleks olnud.

Germaania jääb alistamatuks

Germaani hõimude sõjamehed ei lasknud ennast purustada, vaid lihtsalt taandusid suurema ohu korral metsadesse, kuhu roomlased neile järgneda ei julgenud. Roomlased piirdusid vaid mõningate karistusaktioonide läbiviimisega. Tiberius korraldas küll kampaaniat juhtinud väejuhi Germanicuse auks triumfi (võidumarss Rooma koos sõjavangidega), ent uut kampaaniat Germaaniasse ta enam ei algatanud ning Germanicus saadeti hoopis uuele objektile. Järelikult tunnistas keiser vaikimisi Germaania alistamise problemaatilisust ning keskendus piiride kindlustamisele Reini jõel.

Teutoburgi lahingu kangelasest Arminiusest germaani hõimude ühendajat ei saanud. Oli neid, kes teda toetasid, ent küllalt ka neid, kes kartsid tema võimu suurenemist, ning ka neid, kes roomlaste

poolele hoidsid. Ta oma vendki, Flavius, oli Rooma teenistuses ning vennad olevat Tacituse andmetel kohtunud Weseri jõe lahingus. 21. aastal mõrvasid hõimukaaslastest konkurendid Arminiuse, sest kartsid tema mõjuvõimu suurenemist.

Roomlaste loobumine Germaania aktiivsemast hõivamisest andis Teutoburgi lahingule hiljem suurema tähenduse, kui selles osalejad iial mõelnud olid. 15. sajandil, Rooma ajalooallikate taasavastamise aegu, kujunes käsitlus Teutoburgi lahingust kui kokkupõrkest, mis peatas igasuguse roomlaste ekspansiooni Põhja-Euroopasse.

Taoline käsitlus võimendus veelgi 19. sajandil, kui sai alguse sakslaste rahvuslik liikumine ning ühes sellega pangermanistlik maailmavaade. Teutoburgi lahingut käsitleti juba kui vabadusvõitlust Rooma vallutajate vastu ning Arminiusest

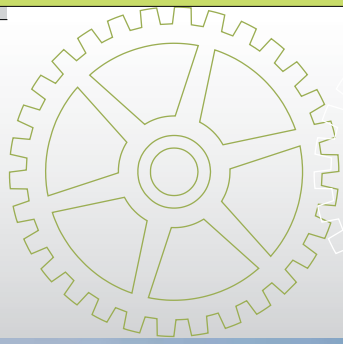
sai tõeline rahvuskangelane. Kangelase staatust suurendas veelgi aktsioon, mille käigus hakati rajama (mitte küll päris õigesse kohta) Teutoburgi memoriaali, mida tuntakse Hermannsdenkmali nime all.

Teutoburgi mäe otsas paikneva memoriaali olulisim osa on 53 meetri kõrgune Arminiuse kuju. Memoriaali rajamine väljendas tollast saksa rahva meeleolu üpris hästi, sest paljudeks riikideks kiltlustunud Saksamaa taotles ühtsust ja mõjuvõimu kasvu.

Ega ilmaasjata pole Arminiuse kuju käes olevale mõõgale kirjutatud: «*Deutsche Einigkeit, meine Stärke – meine Stärke, Deutschlands Macht*» (Saksa ühtsus, minu tugevus – minu tugevus, Saksamaa võim). Memoriaali valmimine võttis aega: selle rajamist alustati 1841. aastal, ent valmis jõuti töödega alles 1875. aastal. Tolleks ajaks oli ühtne Saksa keisririik juba loodud.

Kuigi ajaloo jooksul on Teutoburgi lahingu tähendust ja tähtsust (eriti sakslaste poolt) natuke üle hinnatud, ei saa eitada fakti, et tegemist oli Rooma sõjaväe ühe häbiväärsema kaotusega, mis ühtlasi purustas müüdi nende võitmatusest. Kahtlemata oli see lahing osaliselt süüdi selles, et roomlastel kadus tahtmine germaanlaste alasid edasi hõivata. Mitmekeisuse huvides oli selline areng Euroopas ainult tervitatav.

Roomlaste häving oli täielik – kaotati ju korraga tervelt kolm leegioni ehk 10 protsenti Rooma impeeriumi sõjajõust.



KUIDAS



Kuidas töötab must

Must kast ehk lennuandmete salvesti aitab heita pilku lennuõnnetuse põhjustele. Ühelt poolt sisaldab see salvestust õhusõiduki kabiinis toimuvatest vestlustest, teiselt poolt kümnete erinevate lennuki süsteemide parameetrid.

Mustad kastid võeti laialdasemalt kasutusele Teise maailmasõja järel. Kui esialgu kasutati neis magnetlinte, siis hiljem asendati linnid liikuvaid osi mitte sisaldavate mälumoodulitega. See muudab mustade kastide hooldamise lihtsamaks ning suurem on ka tõenäosus, et pardasalvesti õnnetuse korral terveks jääb.

Suuremate lennukite puhul salvestab must kast kabiinis toimuva pluss kuni seitsesada erinevat lennuki parameetrit. Enamasti lennukikabiinis paiknevad spetsiaalseadmed koondavad sensoritest saadud andmed ning saadavad need lennuki tagaosas paiknevasse musta kasti. Kokpit on varustatud kuni nelja mikro-

foniga. Salvestisse jõuab heli piloodi, teise piloodi ning kolmanda meeskonnaliikme näomikrofonist ning lennukikabiini keskossa paigutatud mikrofonist, mis peaks andma ülevaate hoiatushelidest ja sellest, mis lennukiga parasjagu juhtub. Lennukikabiinis paiknev aparaat eelvõimendab mikrofonidest tuleva signaali ja see saadetakse pardasalvestisse. Magnetlindiga salvesti võib talletada kuni pool tundi ning liikuvate osadeta salvesti kuni kaks tundi heli.

Must kast on paigutatud lennuki tagaosas, kus see õnnetuse korral kõige vähem viga saab. Enamasti kannatab õnnetuses kõige enam lennuki ninaosa. Andmeid säilitavad mälukaardid on ümbritsetud



BULLS

JOONIS

Must kast

Lennuandmete salvestaja ehk must kast asub uurijatel avastada lennubnetuste põhjuseid.

Purunematu

Kõrte illid salvestajad peavad vastu kokkupõrgetele, muljumisele, kõrgetele temperatuuridele ning on veekindlad.

Hellsahesti

- Pliiõli heel
- Tšee pliõli heel
- Kolmas meeskonnaliige
- Helid meeskonnaruumis

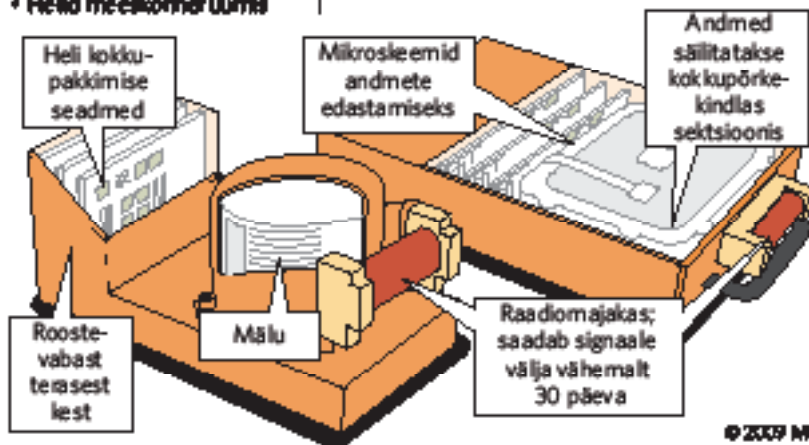
Andmed jõuavad lennukil mikrofonidest salvestajate-esse.



- Mästa d kettid asuvad lennukil sabaosas, kus on väiksem tõenäosus kannetada seade.

Lennuandmete salvesti

- Kõrgus
- Tõusukiirus
- Lennukiirus
- Asukoht
- Suund
- Mootorite andmed



ALLIKAD: BOEING CO., HOW STUFF WORKS, L-3 AVIATION RECORDERS

JOONIS: MELINA YINGLING

kast?

alumiiniumikihiga. Neid kaitseb ka kahe ja poole sentimeetri paksune ränikiht, mis peaks andmeid tulekahju korral kuumuse käest säästma. Väljastpoolt on andmeid sisaldav moodul kaetud 0,6 cm paksuse roostevabast terasest kestaga, samuti võidakse selle valmistamisel kasutada titaani.

Musta kasti hind jääb 120 000 ja 180 000 krooni vahemikku. Üpris kallis seade, samas õnnetusse sattudes peaaegu asendamatu, heitmaks pilku sellele, miks õhusõidukiga õnnetus juhtus ja kuidas sarnaseid intsidente vältida.



VASTUPIDAVUS

Kuidas musti kaste katsetatakse?

Musta kasti töökindlust testitakse mitmesuguste katsetega. Esiteks peab kast vastu pidama jõududele, mis ületavad tema enda kaalu 3400 korda. Teiseks „rännatakse“ kasti kõige haavatavamaid kohti metallvardaga, mille külge on kinnitatud rohkem kui 200kilogrammine

raskus. Peale selle rakendatakse musta kasti peal temperatuure, mis ületavad 1100 kraadi Celsiuse järgi, paigutatakse kast 24 tunniks surve all olevasse soolase vee tünni ning hoitakse seda seejärel 30 päeva lihtsalt soolase vees. Kasti töödeldakse mitmesuguste lennunduse kasutusele olevate kemikaalidega, leidmaks, kas andmed kahjustada ei saa. Lisaks viiakse läbi veel hulk teisi katseid. Kui andmed on mälumoodulil säilinud, on salvesti katsetuse läbinud.



EESTI ÕNNETUS



Kuidas analüüsiti Copterline'i Sikorsky musta kasti?

Õnnetusi, mille uurimine tänu leitud mustale kastile jõudsalt edasi on arenenud, leidub palju. Näiteks aitas must kast valgust heita Tallinnast Helsingisse teel olnud helikopteri Sikorsky hukule Naisaare lähedal 10. augustil 2005. Kopteri lennuandmete salvesti valmistajariigi Suurbritannia lennuõnnetuste uurimise büroo dešifreeris musta kasti sisu. Siinne uurimiskomisjon uuris seejärel infot. Uurimisaruaande kohaselt olid nii heli- kui pardaandmete salvestused hästi säilinud.

Kokku 33 tundi lennuandmete salvestuse abil analüüsiti õnnetusega lõppenud lennul ja sellele eelnenud Tallinna-lennul toimunut, samuti võeti vaatluse alla eelnevate päevade lennud ning kopteri käivitamised maa peal. Kokku sisaldas lennuandmete salvesti 57 erinevat parameetrit. Raporti kohaselt ei ole kopteriõnnetuse uurimisel võimalik musta kasti andmete tähtsust üle hinnata.

Enne kui lennuandmeid ja poolt tundi kõnesalvestust sai korraka analüüsida, tuli need sünkroniseerida. Seda tehti helilise teliku hoiatussignaali (hoiatus käivitus, kuna lennukiiruse näit langes peaaegu 0 sõlmeni ja telik ei olnud välja lastud) ja vastavat lennuandmetes leiduvat märki kokku viies. Helisalvestus leidis kopteri saabumislennust Tallinna, reisijate mahaminekust ja uute reisijate pealetulekust Tallinna linnahalli kopteriplatsil, lisaks muidugi ka õnnetusega lõppenud lennust. Helide ja lennuandmete salvestuse andmed kirjutati välja ja analüüsiti.

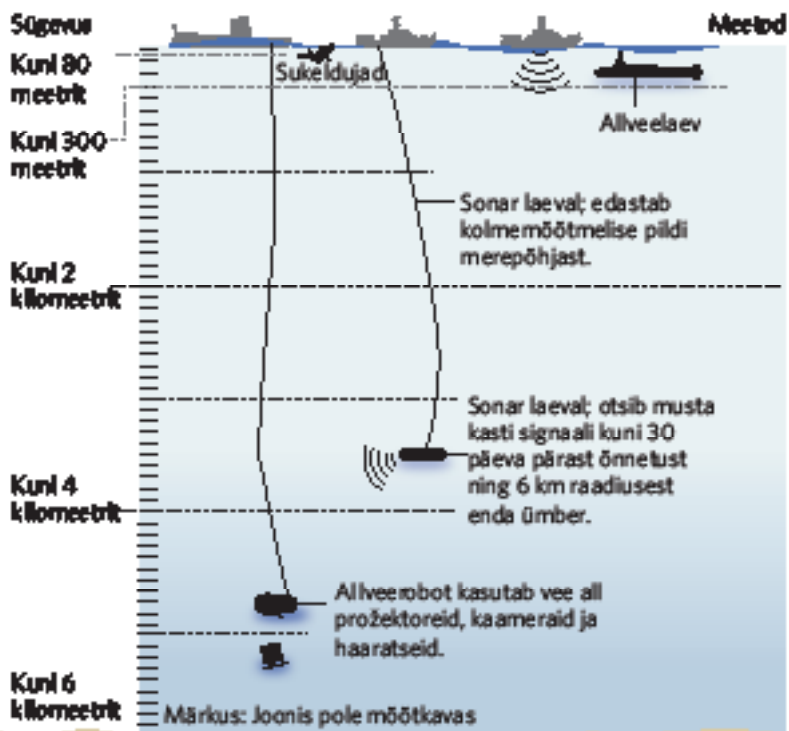
Vastavalt kabiinikõnede salvesti ja lennuandmete pardasalvesti andmetele ei olnud õnnetusega lõppenud lennul enne kopteri ootamatut asendimuutust viiteid häiretele kopteri süsteemide või komponentide toimimises. Õnnetuse esimest kolme sekundit uuris kopterite aerodünaamika ekspert, kes arvutiprogrammi abil arvutas rootori tõmbe, vertikaalsete koormustegurite, vajaliku võimsuse, tõusukiiruse, õhukiiruse ja mitme teise näitaja ajalisi muutumisi. Koostati ka arvutisimulatsioon.

Pardasalvestuse andmetel tõusis kopteri nina lennul ootamatult ja kopteri muutus juhitamatuks. Tõenäoliselt kaotasid piloodid ruumilise orientatsiooni, mis koos kopteri juhivavuse kaoga põhjustas kopteri merre kukkumise. Uurimise käigus selgitati välja, et ootamatu asendimuutuse kopteri lennul põhjustas pearootori esiservo iseeneslik sirutumine.



JOONIS
Kuidas musta kasti otsitakse?

Erinevad meetodid, kuidas merepõhjust musta kasti leida



ALLIKAD: REUTERS, TIMES OF LONDON, WORLD OF AIRLINE NEWS

JOONIS: JUTTA SCHEIBE, EELI POLLI



VRAKK LEITUD: Kuigi leiti Air France'i lennuki rususid, jäi must kast avastamata. Nii ei saa me iial täpselt teada, mis surmalennul tegelikult juhtus. BULLS

OTSINGUD
Kuidas must kast üles leitakse?

Kui lennuk kukub vette, hakkab must kast välja saatma raadiolaineid, mida on võimalik avastada spetsiaalse sonariga. Raadiomajaka lülitab veega kokkupuutel sisse sensor. Musta kasti raadiomajakas on võimeline töötama kuni 4,3 kilomeetri sügavusel. See töötab sagedusel 37,5 kHz ja saadab signaali välja iga sekundi tagant.

Tänavu 1. juunil vapustas maailma Air France'i lennukiga juhtunud tragöödia.

Lend number 447 kukkus Atlandi ookeani 1450 kilomeetri kaugusel Brasiilia kirderannikust. Ellujäänuid ei olnud. 10. juulil, mil õnnetusest oli möödunud juba rohkem kui lennuki musta kasti sisse ehitatud raadiomajaka õnnetusejärgne tööga, 40 ööpäeva, lõpetasid USA alused kasti otsimise. Ilmselt ei saa me mitte iial päris täpselt teada, mis hukutas Prantsusmaa lennufirma õhusõiduki.

SÕJAVAELE: Sõjavälennukid on varustatud mustade kastidega, mis õnnetuse korral lennukist eralduvad.



Kütuseõgardedid –

Michigani ülikooli teadlaste arvutuste kohaselt on võrreldes 1920. aastatega vähe muutunud: keskmine mootorsõiduk kulutab Ühendriikides saja kilomeetri läbimiseks ainult 3 liitrit vähem kütust kui 90 aasta eest.

Kui 1923. aastal kulutas teel liiklev mootorsõiduk (sõiduauto, mootorratas, veok, buss jne) USA-s saja kilomeetri läbimiseks keskmiselt 16,8 liitrit kütust, siis nüüd 13,7 liitrit, tõdevad uurijad Michael Sivak ja Omer Tsimhomi ajakirjas Energy Policy avaldatud artiklis.

1973. aastaks kerkis mootorsõidukite keskmine kütusekulu peaaegu kahekümne liitrini saja kilomeetri kohta, kuid hakkas seejärel kiiresti kahanema. 1970ndate algus on USA kütusetarbimise ajaloos oluline just seetõttu, et siis seadis Araabia naftatootjaid ühendav organisatsioon OAPEC (nafta eksportivate riikide ühenduse OPEC Araabia liikmesriigid, lisaks Süüria ja Egiptus) Ühendriikidele karistuseks Iisraeli toetamise eest naftaembargo. See ja järgnevad sündmused omakorda mõjutasid oluliselt kogu USA majandust.

Sivaki sõnul pani just 1973. aasta kriis autotootjad mõtlema sellele, kuidas autod teedel väiksema kütusekogusega liikuma panna. «Kuid 1991. aastast alates tõuseb

edasimineku kõver palju aeglasemalt,» nendib ta. 1990ndate alguseks oli keskmine kütusekulu tõusnud 13,9 liitrini saja kilomeetri kohta. 2006. aastal oli see 13,7 liitrit.

Veoad autod on ühiskonnale olulised

Sõiduautod kasutasid 1973. aastal saja kilomeetri läbimiseks keskmiselt 17,6 liitrit kütust ning 1991. aastal 11,1 liitrit. 2006. aastaks oli keskmine kütusekulu vähenenud õige pisut, 10,5 liitrini. Kergeveokid kasutasid 1966. aastal keskmiselt 24,3 liitrit kütust, 1991. aastal juba 13,8 ja 2006. aastal 13,1 liitrit. Raskeveokite kütusekulu on visalt vähenenud: 1966. aastal kulutasid raskeveokid keskmiselt 42 liitrit sajale kilomeetrile, 2006. aastal aga 39,9 liitrit.

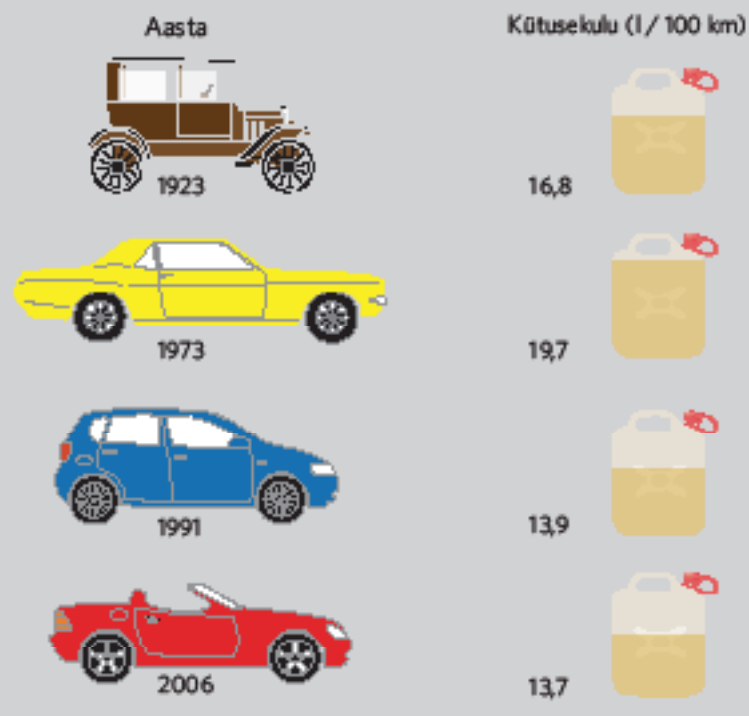
Sivaki sõnul tuleks parandada nii kauba- kui sõitjate veoks mõeldud sõidukite kütusekasutuse efektiivsust. Vaatamata sellele, et bussid ja veoautod on suhteliselt suured kütusetarbijad, ei peaks tehnoloogia arendamisel tema arvates fookust vaid neile koondama. Nimelt on



JOONIS

Autopargi kütusekulu USA-s

Võrreldes aastaga 1923 jõudis kogu Ühendriikide autopargi keskmine kütusekulu 2006. aastaks langeda vaid kolme liitri võrra saja kilomeetri kohta.



ALLIKAS: ENERGY POLICY

JOONIS: AIVAR UDUMETS

nagu vanasti

mitmete sõidukite kasutamine ühiskonna seisukohalt oluline; veoautode puhul, näiteks, võiks peale läbitud kilomeetrite arvu rääkida sellest, kui palju kaupa kütusekoguse abil kui kaugele liigutatakse. Näiteks 1936. aastast kuni 1965. aastani kasvas veokite kütusekulu oluliselt, samas kasvas ka veokite suurus.

Sõidukiklassid eraldi vaatluse alla

Uurijad peavad oluliseks seda, et iga sõidukiklass võetaks eraldi vaatluse alla ning üritataks neid ka eraldi edasi arendada. Näiteks sellega, kui aastas 10 000 kilomeetrit läbiv auto tarvitaks saja kilomeetri kohta seitsme liitri kütuse asemel kuus ja pool, hoitaks aastaga kokku rohkem kui tavalise väikeauto paagitäie ehk 50 liitrit kütust.

Uurimuses on andmetena kasutatud tootja näidatud kütusekulu ja erinevate autotestide tulemusi. Läbitud kilomeetrite ja teedel kulutatud kütusekoguste leidmiseks võeti arvesse USA vastavate ametkondade statistika.

VARUD

Mida teeb Eesti, et USA 1973. aasta sarnast kriisi ennetada?

1973. aastal tabas USA-d Araabia riikide naftaembargo tõttu kütusekriis, mis avaldas ülitugevat mõju kogu USA majandusele, sealhulgas börsile. 1974. aasta veebruaris teatas Ameerika Autoliit, et viiendikus Ühendriikide bensiinijaamadest ei ole müügil tilkagi kütust. Rakendati ka süsteemi, mis lubas paarisarvuliste numbrimärkidega autodel kütust osta paariskuupäevadel ja paaritute numbritega autodel paaritutel kuupäevadel. Bensiinijaamades võeti kasutusele kolme lipu süsteem. Lehviv roheline lipp näitas, et bensiini müüakse piiranguteta, kollane lipp, et piirangutega, ja punane, et bensiini ei ole, kuid tankla on avatud muude teenuste kasutamiseks.

Eestiski on kütusest puudus olnud, viimati 1990ndate alguses. Siis venisid bensiinisabad mitme kilomeetri pikkuseks. Näiteks Tallinna linnavalitsus andis järg-

mise määruse: «Seoses bensiinikriisiga võimaldada patendiga eratakojuhtidel tagastada ennetähtaegselt patent ning rahandusvalitsusel tagasi maksta 1990. a. eelolevate kuude eest patendimaksu summa vastavalt Tallinna Maksuameti teatisele.»

Kui Eestis peaks korduma midagi 1990ndate alguse kriisi või 1973. aasta Araabia naftaembargo taolist, toimib puhvrina meie vedelkütusevaru. Eestis tegutsevad kütusefirmad saavad sealt kriisilukorras kütust osta. Suurem osa Eestis tarbitavast kütusest tarnitakse Leedust. Vedelkütuste varustamisraskuste korral asendab reserv tavapäraseid tarneallikaid. Tänavu mais oleks reservist jätkunud autopargi ja teiste tarbijate bensiiniga varustamiseks 73 päevaks ning tarbijatele vajalikku diislikütust ja kerget kütteõli oleks jätkunud 77 päevaks.



Kuidas F1 turvalisemaks

Tänavusel Ungari GPI Felipe Massaga juhtunud raske õnnetus on pannud autospordi eksperdid arutama võimalusi, kuidas vormel ühe autod senisest turvalisemaks muuta.

Alates 1994. aasta San Marino GPst, kus hukkusid vormelilegend Ayrton Senna ning esimest aastat vormel ühes sõitnud Roland Ratzenberger, ei ole F1 ühegi piloodi elu nõudnud. Enne Ratzenbergeri seinasõitmist Imola ringrajal Itaalias oli viimane vormelipiloot, kes võistlustingimustes hukkus, Riccardo Palletti 1982. aasta Kanada GPI. Pärast seda sai 1986. aastal Prantsusmaal testisõitude käigus surma Elio de Angelis.

Üpris napilt läks tänavusel Ungari GPI osalenud brasiillasel Felipe Massal. 25. juulil, teise kvalifikatsioonisõidu käigus Hungaroringil tabas Ferrarit roolinud võidusõitjat Rubens Barrichello auto kül-

jest lahti pääsenud vedru. Järgnes kokkupõrge rehvivirvaga tee ääres. Kiirus võis kokkupõrke hetkel olla 200 km/h ümber. Kokkupõrge rebis Massa kiivri visiiri lahti ning jättis selle küljele sügava mõlgi. Brasiillase vasaku kulmu juures võis näha verd. Massa viidi õnnetuse järel haiglasse, kus teda opereeriti. Kui esialgu oli tõsiseid peavigastusi saanud mees kriitilises seisus, oli paranemine lõppkokkuvõttes oodatust kiirem. Juba järgmisel nädalal pääses võidusõitja haiglast ja sõitis kodumaale Brasiiliasse.

Massa juhtum oli teine sõnum

Vormeliringkondades algas Massa õnnetuse järel taas kibe arutelu, kuidas spordiala senisest turvalisemaks muuta. Õnnetuse teine osaline Barrichello, kelle auto detaili Massat vigastas, ütles, et see on sõnum, mis sunnib turvalisusele rohkem rõhku panema. «Ma arvan, et igal asjal on põhjus. See on juba teine sõnum,» ütles ta ja viitas Senna hukkamisele 1994. aastal San Marino GPI: «Imola oli sõnum.»

Endine vormelipiloot Luciano Burti leidis, et parandada tuleks kiivrite ehitust. Tema sõitjakarjäär lõppes pärast rasket õnnetust 2001. aasta Belgia GPI,

kus pärast kokkupõrget Eddie Irvine'i Jaguariga lendas tema auto rehvivalli. Mehe kiiver sai kannatada ning Burti sai tugeva ajupõrutuse.

Ekspiloot võis Ungari GP ülekannet jälgides näha, et praegused süsinikkiust kiivrid on tugevamad kui need, mida kasutati kaheksa aastat tagasi. «Vaadates pilte minu kiivrist, näeme, et kui see oleks valmistatud süsinikkiust nagu praegu, poleks kahjustused olnud nii märkimisväärsed,» ütles ta. Siiski usub Burti, et kiivri visiir peaks olema kinnitatud nelja titaanhingega, mitte kahega nagu praegu rahvusvahelise autoliidu (FIA) reeglite järgi kohustuslik.

Tugev kiiver päästis Massa

Endise vormelisõitja David Coulthardi sõnul võis Massa elu päästa tänava kohustuslikuks muudetud senisest tugevam kiiver. Veel mullu, mil Coulthard ise vormelisarjas sõitis, ei olnud süsinikkiust kiivrid kohustuslikud. «Kui kiivrid on tänava kümme protsenti tugevamad kui mullu – ja vedru jättis kiivrisse siiski mõlgi –, oleks selline õnnetus mullu ilmselt surmav olnud.»

Räägitud on ka variandist, mille koha-



AFP/SCANPIX



PAASES NAPILT: Vedru rebis Massa kiivriviisiri lahti. Algselt teda asendama pidanud Michael Schumacher tellis titaanhingedega kinnituvat visiiri. AFP/SCANPIX

JOOIS

Ohutus vormel ühes

Pärast Felipe Massaga juhtunud õnnetust nägime kase üha enam võidusõitjate ohutusest.

Ohtlik pöörkond



- Avatud kokpiti; pead kaitseb vaid kilver.
- Võimalik variatsioon: kaitseklapis või kate pea kohale.

Kilver

- Valmistatakse eritellimusega.
- 18 kihti õlitugevat süsinikkiudu.
- Seest kaetud tulekindla materjaliga.
- Kahekordne, kokku 4 mm paksune polükarbonaadist väli.



Mass 1,2 kg

Monokokk

- Jäik süsinikkiust struktuur; pea purunematu; kuni 12 kihti, valmistatud autolaavis.



Titaanist visiirihinged

Turvavöö

- 5- või 6-punktilise turvavöö saab avada ühe käeliigutusega.

HANS

- Pea- ja kaelaatugi
- Lisakaitse kokkupõrgete puhul
- Süsinikkiust kaelaatugi kaitseb selgroogu

© 2009 MCT

muuta?

selt hakkaks sõitja näoesist katma kaitseklaas või kogu pead kaitsma kokpiti kate. Praegu kasutatakse vormel ühes avatud kokpiti. Coulthardi sõnul võiks kate tõepoolest asja muuta. «Aga ühekohaliste autode võidusõidu põhiolemuseks on avatud kokpiti,» leiab ta. «Nii et mida me saame teha?»

Suletud kokpiti võib olla ohtlik

Suletud kokpiti üheks miinuseks on see, et selle kasutamisel oleks sõitjal õnnetuse järel keerulisem autost väljuda kui avatud kokpiti puhul. Kuigi pilooti ümbritsev kate peaks olema piisavalt tugev, et kokkupõrke korral terveks jääda, võib juhtuda, et see puruneb siiski. Sellisel juhul peaksid päästjad sõitja autost välja aitamiseks väga palju vaeva nägema. Näiteks tulekahju korral võib see saatuslikuks saada. Samas on võimalus, et auto süttib, Briti vormel ühe huvilisi ühendava veebilehe F1 Fanatic ekspertide arvates hoopis väiksem kui võimalus, et piloot mõne lendava objektiga pihta saab.

2003. aastast on vormel ühe sõitjatel kohustuslik kasutada pead ja kaela toetavat süsteemi HANS. Sellela võinuks Massa õnnetusel olla kurvemad tagajärjed.

ALLIKAS: FISCARLET, SCHUBERTH (FOTO), ALLIANZ

JOOIS: JUTTA SCHEIBE, SCOTT BELL



Kuidas elektri jõul lennata?

Nii mehitatud kui mehitamata elektrilisi lennemasinaid on katsetatud ning toodetud on juba aastaid. Viimastel aastatel on aga alanud töö ka mehitatud elektrimootoriga seeriatootmise väikelennukite kallal.





JOONIS

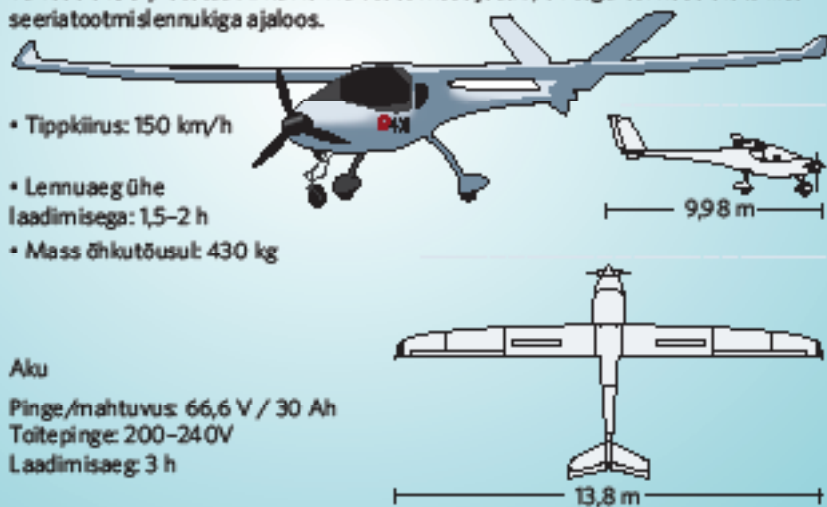
Elektrilennuk

Hiiina firma Yuneec on välja töötanud kahekojalise elektri jõul liikuva lennuki Yuneec e430 prototüübi. Kui lennuk tootmisse jõuab, on tegu esimese elektrilise seeriatootmislennukiga ajaloos.

- Tippkiirus: 150 km/h
- Lennuaeg ühe laadimisega: 1,5–2 h
- Mass õhkutõusul: 430 kg

Aku

Pinge/mahtuvus: 66,6 V / 30 Ah
Toitepinge: 200–240V
Laadimisaeg: 3 h



© 2009 MCT

ALLIKAS: YUNEECCOUK.SITE.SECUREPOD.COM

JOONIS: JUNIE BRO-JORGENSEN



USA firma Electric Aircraft Corporation teatas 2007. aastal, et hakkab pakkuma elektri jõul liikuvaid ülakerglennukeid ja komplekte, mis muudavad väikelennukeid elektri jõul liikuvaks. Firma oli esimene, kes asus vähemalt kirjade järgi elektrimootoriga mehitatud õhusõidukeid (väike)seerias tootma. Siiski pole nad lennukid algusest lõpuni ise loonud, vaid ehitanud ümber USAs populaarseid ülakerglennukeid.

Nüüd, paar aastat hiljem, on ameeriklastele kandadele astumas hiinlased. Hiina firma Yuneec seeriatootmisse mõeldud elektrilise õhusõiduki E430 prototüüpi esitleti sel suvel Shanghais, paigas, kus asub lennukitööstus. Tehas peaks avatama tänava oktoobris, tootmispinda on selles kokku 25 000 ruutmeetrit. Esimene lennuk peaks tarbijateni jõudma 2011. aasta alguses.

Kaheistmeline lennuk saadetakse kasutajale osadena nagu paljud tavalised ülakerglennukid ning see tuleb ise kokku panna. Sihtturuks nähakse eelkõige Ameerika Ühendriikide lennundusentusiaste.

Firma teatel paigutatakse lennukitele enamasti kuus kuni kümme akut, mis võimaldavad lennata poolteist kuni kaks ja pool tundi. Aku laadimine võtab kolm tundi. Akude tööiga on 1500 tundi. Tule-

vikus loodab firma turule tuua ka odavamad, kuid väiksema mahutavusega akud. Plaanitakse ka võimalust laadida akusid lennu ajal – päikesepatareide abil.

Firma nimetab elektrilise lennuki eelistena juhtimise lihtsust ja kütuse odavust. Nimelt kulub hiinlaste arvutuste järgi tunnise kasutamise jooksul kütusele alla kolmekümne krooni. Samuti peaksid tavalisest odavamad olema lennuki hoolduskulud ning vähemalt kasutuskohas ei saata lennuk kuigi palju loodust. Lennuki elektrimootor ei tekita ka kuigi palju müraaastet.

Lennuki tühimagiks on 172 kg, koos standardse kuue akuga 250 kg. Maksimaalseks massiks õhkutõusul on 470 kg. Yuneec on varustatud 40 kW võimsuse elektrimootoriga, mille massiks on 17 kg. Iga liitiumpolümeeraku kaalub 13 kg. Lennuki hinnaks plaanitakse ligi miljon krooni.

Lisaks asub Yuneec tootma elektrimootoriga paraplaani, mis on varustatud vaid 3,8 kg kaaluva 10 kW võimsuse mootoriga. Kokku kaalub paraplaan, kui seda õhus hoidva varju kaalu mitte arvestada, vaid 27 kg. Lennuajaks on sel ligi pool tundi. Kui elektrilennukit on jõutud esitleda vaid Hiinas ja USAs, siis paraplaani on näidatud ka Euroopa lennundussõudel.

Q REVÜÜ

ILUKIRJANDUS

Nauditav vaimutoit päristoidust

MINU MAAILMA MAITSED. KULINAARNE ÜMBER-MAAILMAREIS

Simon Majumdar
320 lk
239 krooni



Äärmiselt muhedalt ning tuntava kirega kirjutatud raamat kulinaarsetest naudingutest (ja ka õudustest), mida maailm pakub. Juba autori otsus - loobuda igapäevatoöst ja minna ümbermaailmareisile ainsa eesmärgiga kogeda võimalikult palju maitseid - on imetlust väärt, tema oskus seda paraja annuse irooniaga serverida paneb aga lausa suu vett jooksuma.

HUMANITAARIA

Teejuht eelmise sajandi filosoofiasse

20. SAJANDI MÖTTEVOOLUD

Toimetanud Epp Annus
974 lk
375 krooni



Väga mahukas ja mitmekülgne teos annab asjaliku ülevaate eelmise sajandi tähtsamatest mõttevooludest ning olulistest mõtlejatest. Vaatluse all on nii eri koolkondade omavahelised seosed kui ka mõju tänapäeva kultuurile ja maailmale tervikuna. Teose kogukust (nii füüsiliselt kui vaimselt) arvestades on sisu ja hinna suhe väga hästi paigas.

TEST

Pane oma aju ragisema IQ TESTID

Ken Russell ja Philip Carter
200 lk
175 krooni



Kümme testi, igaühes 40 küsimust, lisaks vastused ja lühikesed selgitused.

Liiga tõsiselt ei maksa tulemusi võtta, aga kes kunagi IQ testi teinud pole või keda selle tegemine ees ootab, võib aimu saamiseks sirvida ja lahendada küll.

Kuidas meie loodusele, nõnda loodus meile





BULLS



UUS MAAILMA ROHELINE AJALUGU

Clive Ponting
504 lk
375 krooni

Hämmastavalt sisutihe teos, mida lugedes on raske külmaks jääda. Ponting selgitab tuima järjekindlusega ja ilma igasuguste erapoolikute emotsioonideta, kuidas tsivilisatsioonid end looduse ülekurnamisega on hävitanud. Fakte ja seoseid puistatakse intensiivsusega, millesarnast analoogsetest teostest naljalt ei leia.

See on raamatu suurim pluss ja ühtlasi ka miinus – infotulv on nii tihe, et tähelepanu kipub vahel protesteerima ning lihtsamat toitu otsima. Siis on aga järg käest läinud ja tuleb taas lause või lõik eestpoolt pihta hakata.

Loomulikult on kriitikat pälvinud ka raamatu sisu (milline raamat poleks). Nii kinnitavad teemadega süvitsi kursis olevad lugejad, et paljud väited on kas põhjendamata või rajatud valedele faktidele. Ette on heidetud ka ühekiilgusust – Ponting peab tsivilisatsioonide allakäigu põhjuseks alati keskkonnale tehtud kahju, aga on ju ka alternatiivseid teooriaid, näiteks epideemiad, sõjad, kliimamuutused jm.

Ent isegi mõistliku annuse skepsisega lugedes on Pontingu teos jahmatav ning sügavalt mõtlema panev. Ja ei jää üle muud, kui nõustuda nende paljude lugejatega, kes ütlevad, et kui saaksid keskkonnateemal lugeda vaid üht raamatut, võiks selleks olla „Uus maailma roheline ajalugu“. Leidke aega kas või ainult esimese peatüki läbimiseks ja saate isegi aru, miks.

KULTUUR

Klassifitseeritud ja kommenteeritud müüdid MÜÜTIDE RAAMAT

Virpi ja Jaakko Hämeen-Anttila
280 lk
259 krooni



Soome abielupaari asjalik raamat tutvustab müüte valdkondade kaupa, alates maailma loomisest kuni inimeste ja imetegudeni välja. Käsitlus ei ole teaduslikult tõsine, pigem on rõhku pandud loetavusele ja nauditavusele. Lugemist ilmestavad teemakohased pildid.

ILUKIRJANDUS

Koloriitsed keeleäpardused TÖLKES KADUMA LAINUD

Charlie Croker
104 lk
149 krooni



Lõbusat lugemist inglise keele oskajatele. Äpardused oma mõtete inglise keelde panemisel tabavad heausklikke teenindajaid kõikjal maailmas. Mõned neist on lihtsalt lõbusad, osa aga kuradima naljakad. Teos oleks ehk veelgi nauditavam, kui vähemalt osa apsakaid ka fotodena avaldatud oleks, nagu see internetis kombeks on.

LASTELE

Teadus järgmisele põlvkonnale arusaadavas keeles PÄIKESILT NÄEB KAUGEMALE. VÄIKE TEADUSERAAMAT LASTELE

Tiit Kändler
116 lk
189 krooni



Pikisilmi oodatud teos täidab olulise lünga meie raamatulettidel. Kui „Vene ajal“ ilmus igas vanuses noortele mõeldud populaarteaduslikku kirjandust üksjagu, siis tänaseks on tolle aja raamatute sisu aegunud, uusi aga pole peaaegu üldse ilmunud. Küllap aitab Eesti juhtiva teadusajakirjaniku lihtsas keeles raamat nii mõnegi lapse teaduse vastu huvi tundma panna.



KUIDAS KEEGI



POSTIMEES/SCANPIX

Jaan Einasto

astrofüüsik

Millise raamatu lugemise viimati pooleli jätsite ja miks?

Viktor Suvorovi venekeelse «Samoubjstvo», mis käsitleb Saksa-Vene sõja puhkemist Teises maailmasõjas. Raamatus on palju seisukohti, mida jagan, kuid tervikuna on käsitus ühekülgne, kontsentreerituna Saksa poole vigadele.

Kumb on etem meelelahutus - «Star Wars» või «Star Trek»?

Ulmefilmidest eelistan psühholoogilise sisuga filme nagu Tarkovski omad («Stalker», «Solaris»).

Millal teilt viimati astroloogiaalast nõu küsiti?

Pole küsitud.

Millist ulmfilmides nähtud vidinat üle kõige endale koju ihaldate?

Enamik varem ulmena tunduvaid ja tõesti vajalikke vidinaid on ammu olemas: oleme ühed esimesed Eestis, kes kasutavad töös personaalarvuteid (alates 1979). Kasutan ka muid uuendusi, mis on realiseeritud seadmetes nagu iPod, iPhone, GPS-navigaator jne.

Kas olete kunagi Wikipediat kasutades valeinfot saanud?

Üldiselt on Wikipedia väga kasulik ja info värsked. Vahel on puudulikku infot küll, kas või meie oma töödest. Mu kolleegid on üritanud Wikipedia teksti parandada ja täpsustada, kuid parandused pole sisse läinud. Kes parandusi tsenseerib, pole teada.

NÄITUS



Lalupidu läbi aegade

3. oktoobrini Eesti Panga muuseumis
Kel hing veel suvisest peost heliseb, võiks läbi astuda Eesti Panga muuseumist, kus väljas erinevat laulupeoatribuutikat läbi aegade. Näha saab ka Gustav Ernesaksa isiklikke esemeid ning kroonikakaadreid aastatel 1913-1938 toimunud laulupidudest. Tartu inimesed saavad aga Tartu laulupeomuuseumis vaadata näitust selle linna laulupidudest aastail 1926-1940.

NÄITUS

Ahhaa, vigurvändavärk!

Septembri lõpuni Tartu Lõunakeskuses Järjekordne interaktiivne näitus, mis seekord balanseerib teaduse ja meelelahutuse piiril. Tegevust peaks jaguma kõigile: saab uudistada erinevaid eksponaate ning osaleda paljudes töötubades. Täpset ajakava vaata www.ahhaa.ee.

NÄITUS



Animalistliku skulptuuri festivalid Tallinna loomaaias

5. septembrini E. Vilde muuseumis
1998. aastast alates on Tallinna loomaaias viiel korral peetud animalistliku skulptuuri festivali, mille käigus valminud töid nüüd näha saab. Näitusega käib kaasas ka põhjalik kataloog.

TEATER

Draama 2009

5.-12. septembrini Tartus
Festivalil saab näha 15 tasemel etendust Eesti teatrite repertuaarist. Ainuke häda on selles, et kuna pileteid müüakse juba 1. juulist alates, siis ei pruugi neid kõikidele etendustele enam saada olla. Vaata täpsemat ajakava www.draama.ee.

FILM



NÄITUS

Carpe diem! Naudi päeva!

Septembri lõpuni Tartu Ülikooli kunstimuuseumis
Interaktiivsuse lainega on kaasa läinud ka TÜ kunstimuuseum, kus lisaks antiikkunsti teoste vaatamisele saab ise antiikaja rõivaid selga proovida, kreeka tähestikus kirjutada, modelleerida tempelit, teha vaasimaali jmt.



REPRO

Vääritud tõprad

21. augustist CC Plazas Tarantino sõjafilm väikesest juudi kättemaksusalgast, mis on võtnud endale ülesandeks tappa nii palju natsi kui võimalik. Film on jõhker, ent samas ülemeelik – kooslus, mida Tarantino meisterlikult valdab.

DVD

Ega nooremaks ei lähe meist keegi?

BEJAMIN BUTTONI USKUMATU ELU

Film kummalisest mehest, kelle elu käib tagurpidi – raugast imikuks. F. Scott Fitzgeraldi lool põhinev teos on südamluk ja sündmusterohke, peaosas mängiv Brad Pitt kannab karakteri keerdkäigud hästi välja. Grimm ja eriefektid on suurepärased.



Järjekordne arvutijaburuse KOTKASILM

Jaburavõitu vandenõufilm superarvutist, mis on ehitatud heade kavatsustega, aga hakkab eesmärkide saavutamiseks kasutama kurje võtteid. Üllatusi ei paku ja kuigi usutavalt ei mõju, sama idee saab märksa ehedamalt kätte ka «Kosmoseodüsseia» klassikalistest kaadritest.



Mustvalge Kreeka temperament

ALEXIS ZORBA

Retrofilm kulgeb omas tempos, mis võib tänapäevase kiire montaažiga harjunud vaataja jaoks kesket ideed – Kreekapärase spontaansuse propageerimist – isegi õonestada. Sellegipoolest muhe ja mitmeid südamlikke üllatusi pakkuv film.



Eastwood on vanuigi kõva mees

GRAN TORINO

Neile, kes Clint Eastwoodi fenomenist aru saavad, pakub film kindlasti elamuse, neil aga, kes vanameistri saavutusi kuigi kõrgelt ei hinda, ei tasu ka sellele teosele aega kulutada – muutunud pole midagi.



Sündinud politseinikuks UHKUS JA AU

Tasemel politseifilm, kus vastanduvad ametiauh ja perekondlikud sidemed. Põnevust ja kaasmõtlemist mahub kahe tunni sisse piisavalt, et anda põhjust plaad maha-mängijasse pista.



FILM

Woodstocki vallutamine

18. septembrist CC Plazas Film räägib 1969. aasta Woodstocki muusika- ja kunstifestivali kujunemisest kuulsusrikkaks kultussündmuseks. Mõistagi kuuleb ohtralt head muusikat sellistelt tolle ajastu tippgruppideelt nagu Jefferson Airplane, The Grateful Dead, The Doors jpt.

NÄITUS

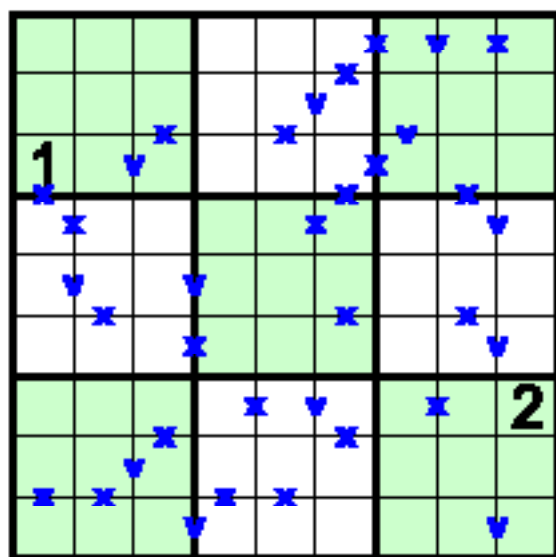
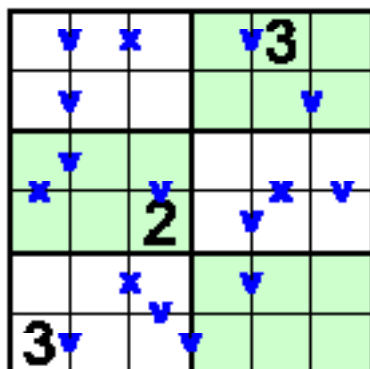
Huvitav postimaailm

Eesti Rahva Muuseumi postimuuseumis Postiametkonna 90. juubeliks avati näitus juba aasta eest, uue kooliaasta alguse puhul oleks igati paslik sealt läbi astuda. Lisaks tavapärasele näituse vaatamisele saab ka ise käe külge panna: linnusulega kirja kirjutada, ümbrikku voltida, kirju tembeldada jpm.



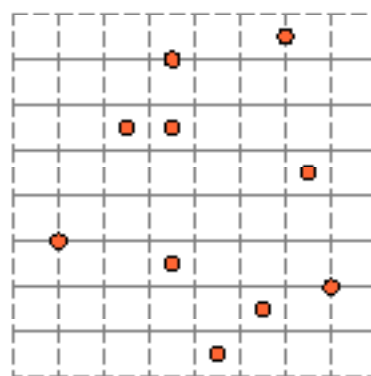
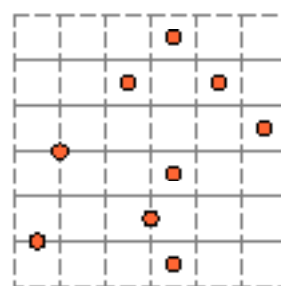
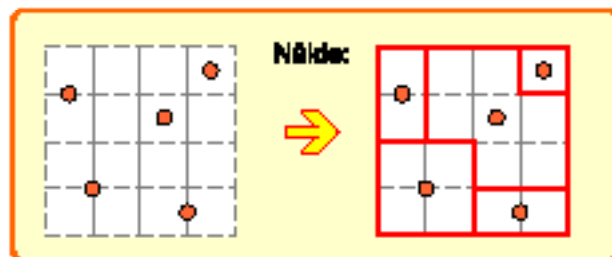
XV-sudoku

Paigutage numbrid 1-6 või 1-9 ruuduallikku nii, et lõheki reas, veerus ega eriväljaees kastikeses ei esineks korduvaid numbreid. X-ga lõhendatud ruutudea asuvate numbrite summa võrdub kümneaga ja V-ga lõhendatud ruutudes asuvate numbrite summa võrdub viiega. Kõik sellised summad on antud.



Galaktikad

Jagage universumi mudel galaktikateks. Kõik ruudud tuleb ära kasutada ja lõheki ruut ei kuulu mõnele galaktikale. Iga galaktika keskpunkt on antud. Galaktika koosneb põsti-põiki-suunas kõigipidi lõhendatud ruutudest ja need asuvad keskpunkti suhtes sümmeetriliselt. Käibusgalaktikad koosnevad ainult keskpunktiruumidest.



Eelmise numbrilõheannete lahendused

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

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

4	2		1	
2		0		2
3	0			3
	3	1		
		3	2	3

3	2			2		
3		1	2			
	1	1	3		2	1
3		2		4	1	
3	3		3			
4	3	3	1			2
		2	3	2	3	4

RISTIK

?!?

Uus ja uskumatu

NALJU



KAS TEADSID, ET...

Vanad matemaatikud ei sure kunagi, nad lihtsalt lähenevad lõpmatusse.
 Vanad matemaatikud ei sure kunagi, nad lihtsalt muutuvad irratsionaalseks.
 Vanad matemaatikud ei sure kunagi, nad lihtsalt kaotavad oma funktsioonid.
 Vanad matemaatikud ei sure kunagi, nad lihtsalt taanduvad.
 Vanad keemikud ei sure kunagi, nad lihtsalt ei reageeri enam.
 Vanad keemikud ei sure kunagi, nad lihtsalt lõhnavadki niimoodi.
 Vanad keemikud ei sure kunagi, lihtsalt nende entroopia suureneb.
 Vanad astronautid ei sure kunagi, nad lihtsalt lähevad teise ilma.
 Vanad bioloogid ei sure kunagi, nad lihtsalt fermenteeruvad.
 Vanad arvutiteadlased ei sure kunagi, nad lihtsalt restardivad.
 Vanad arvutiteadlased ei sure kunagi, nad lihtsalt logivad välja.
 Vanad geoloogid ei sure kunagi, nad lihtsalt rekristalliseeruvad.
 Vanad fotograafid ei sure kunagi, nad lihtsalt lähevad fookusest välja.
 Vanad autojuhid ei sure kunagi, nad lihtsalt peatuvad stoppmärgi ees.
 Vanad sukeldujad ei sure kunagi, nad lihtsalt pikendavad põhjasoleku aega.
 Vanad elektrikud ei sure kunagi, nad lihtsalt kaotavad kontakti.
 Vanad hüpohondrikud ei sure kunagi, nad lihtsalt kujutavad seda endale ette.
 Vanad raamatukogutöötajad ei sure kunagi, nad lihtsalt pannakse riulisse tagasi.
 Vanad selgeltnäijad ei sure kunagi, nad lihtsalt lähevad sõpradele külla.
 Vanad ilukirurgid ei sure kunagi, nad lihtsalt panevad kõrvad pea alla.
 Vanad toitumisteadlased ei sure kunagi, nad lihtsalt viskavad lusika nurka.
 Vanad kellassepad ei sure kunagi, lihtsalt nende aeg saab otsa.
 Vanad kellassepad ei sure kunagi, nad lihtsalt viskavad vedru välja.
 Vanad jäägrid ei sure kunagi, nad lihtsalt lähevad parematele jahimaadele.
 Vanad kümnevõistlejad ei sure kunagi, nad lihtsalt heidavad hinge.

Käed-vabad-vihmavari



Sügis on tulekul ja sademed ühes sellega. Vihmavarju kandmine tähendab aga automaatselt vaid üht vaba kätt. Mitte tingimata! Jaapani veebipood Tokyu Hands pakub umbes 300 krooni eest painduvat vihmavarjukäepidet, mille saad ümber enda keerata, nii et vari püsib ise paigal ja käed jäävad vabaks teiste tegevuste jaoks. Ning kui see sind veel veenda ei suutnud, siis tea, et selle riistapuu leiutas arst, «kes on tuttav öla ehitusega».

Nähtamatu fotovälk

Fotokaamerad vajavad sageli välklambi abi, et korralikult valgustatud foto jäädvustada. Välklamp omakorda on aga ebaeeldiv ja häiriv, eriti näiteks kontserdil või hämarust armastavate loomade pildistamisel. Nüüd on New Yorgi Ülikooli teadlased leiutanud nn tumeda välgu tehnoloogia, mis sellest murest vabastab. Kaamera teeb hämaras kaks pilti: ühe ilma välguta (ja seega jubea kvaliteediga) ning teise välklambiga, mis kasutab spektri sellist osa, mida inimsilm ei näe, ultraviolet- või infrapunakiirgust. Tarkvara kasutab viimase pildi andmeid, et esimeselt pildilt müra eemaldada, ning tulemuseks on foto, mis on peaaegu eristamatu samades tingimustest tehtud pika särijaga pildist. Uurijad loodavad, et ühel päeval valmib ka spetsiaalne sensor, mis võimaldaks seda tehnoloogiat kasutada isegi mobiiltelefonides.

Üks vale minutis

Psühholoog Robert Feldmani uuring näitab, et 10minutilise vestluse jooksul inimesega, keda me äsja kohanud oleme, valetame 3-12 korda. Valed lipsavad vestlusse isegi siis, kui selleks otsest põhjust pole - ilma et oleks vaja kellelegi muljet avaldada või ennast tõestada. Dr Feldman on oma uuringute kohta ka raamatu kirjutanud, jättes targu märkimata, mitu valet selles sisaldub.

Mitu auku on O-tähes?



Seda, et kõiki e-kirju ei tohi välja printida ja et tuleks kasutada paberi mõlemat poolt, teame juba ammu. Nüüd saab kokku hoida ka kuni 20% printeritahmast, kasutades Ecofonti (www.spranq.eu). See hollandlaste leiutus on aukudega, täpselt nagu nende juust, ent erinevalt juustust pakutakse fonti tasuta. Aukudele tahma ei kulu ning väidetavalt ei kannata ka loetavus. Suurfirmadele pakutakse tasu eest ka suvalise kirjatüübi augustamist, et kõikvõimalikke mustandeid ökonoomsemalt printida saaks.

Jääkülm õlleklaas

Maailma kõige külmemat õlut saab asutusest nimega Icebar Tokyo. Nimelt valmistatakse selle peene baari õllekannud üleni jääst. Säärane õnnesanum hoiab hüva rüüpe külmana kuni tund aega, siis sulab kann kätte ära ja on aeg uus tellida.

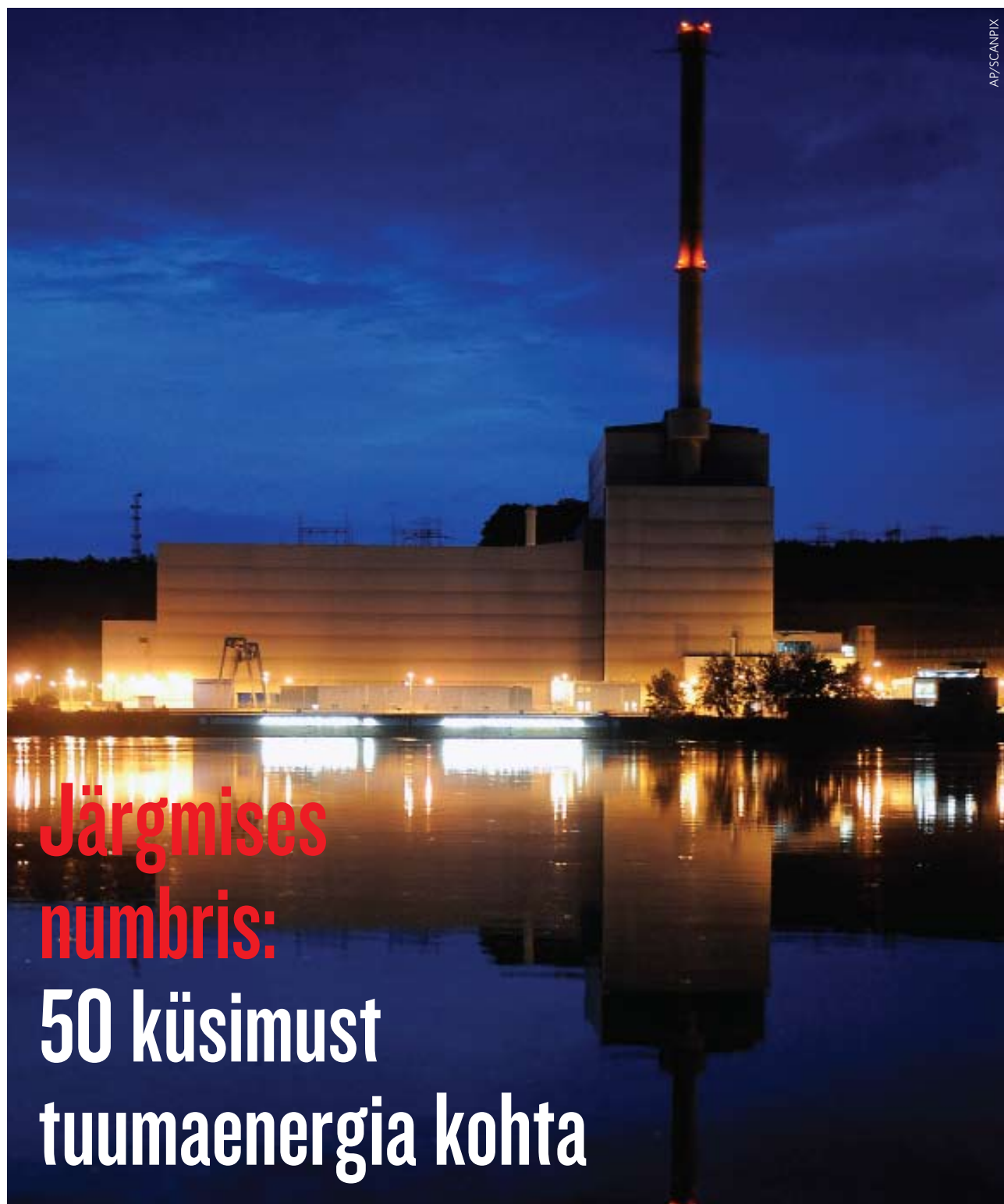
Valuveljed ja kärugrill

Raske öelda, kumba eestlane rohkem armastab, kas autosid või grillimist. Sama küsimus vaevab ilmselt ka seda ameeriklast, kes kaks asja ühendas. Auto kärunkonsule kinnituv grill reisib sinuga kõikjal kaasas ning saiu ja viinereid saad süssitada suvalises parklas kas või sel ajal, kui naine poest külma õlut toob. Autogrill on 400 dollari eest saadaval Amazoni veebikaubamajas.





TARKADE KLUBI



AP/SCANPIX

**Järgmises
numbris:
50 küsimust
tuumaenergia kohta**

3D navigatsioonikaarte
Multimedia interface
Bang & Olufsen Sound System
ESP
Offroad režim
S tronic
Audi quattro
Audi drive select
Lane assist
TFSI
TDI



Audi Q5 2.0 TFSI quattro S tronic (155 kW/211 hj)
Kiirendus: 0-100 km/h: 7,2 sek;
Keskmine kütusekulu: 8,5 l/100 km;
Keskmine CO₂ emissioon: 197 g/km

Audi Q5. Tehnoloogiliselt täiuslik.

Laitmatu tervik saab alguse säravast ideest. Audi Q5 on uue põlvkonna SUV-maastur, kus tehnoloogia viimane sõna on kombineeritud sportliku sooritusvõimega. See mitmekülgne atleet on ruumikas, igapäevakasutuses praktiline ja funktsionaalne sõiduk, mis tunneb end võrd-selt hästi nii linnatingimustes kui maastikul. Audi Q5 roolis ei ole probleemiks ka poole meetri sügavuse veetakistuse läbimine. Võimsad mootorid, quattro* nelikvedu, uus seitsmekäiguline topeltsiduriga S tronic-käigukast ning Audi drive select-funktsioon kehtestavad linnaaasturite klassis senisest oluliselt kõrgemad standardid. Tere tulemast proovisõidule. www.audi.ee