

Tasuta DVD: «Dinosauruste radadel»

Kingime ajakirja ostjatele BBC kvaliteetdokumentaali, mis elustab hiidsisalikud enneolematult realistlikult



TARKADE

NOVEMBER 2007

Number 12 (12)

Hind 39.90

KLUBI



Maarja Kruusmaa:
Eesti robotika
veetlev esileedi



Kuidas tekkis
asteroid, mis
lõpetas sauruste
valitsusaja Maal?

Hollywood väänab loodusseadusi

Ärge neid trikke kodus järele
proovige, sest need pole lihtsalt
võimalikud



**Katse: põletame värvilise leegiga
meresoola, väetist ja metalle**

**Kuidas tuvastada
masinate abil
valet?**

MINU, ESIMESEST SILMAPILGUST



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

Leon Reference 1,6 vaid 234 990.-

Leon Reference 1,9 vaid 265 990.-

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

Stiil. Jõud. Kiirus.

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


SEAT
auto emoción

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

www.seat.ee

Modelid ja hinnad: 6.2.2011. Hinnad on hinnad. Hindade eest ei ole garantiid. SEAT on SEAT. SEAT on SEAT.



TARKADE KLUBI



26

8 Vaata ringi

Peatoimetaja veerg

10 Küsimused-vastused

Kas Eestis olid dinosaurused? Mida reedab õuna läige? Kuidas leitakse toiteväärtust? Kui palju saastab ralliauto? Kui pikki maid lendavad linnud? Ekspertid vastavad.

RADAR

12 Kuivus aitas ja siis kiusas esimesi inimesi

14 Geneetikud panevad katseklaasis kokku tehiselu

14 Kasvuhormoon on dopinguna jõuetu

15 Konnad õpetavad paremini kleepima

16 Areneda saab ka seksita

16 Pimesool polegi kasutu ripats

17 Henrik Roonemaa tehnoloogiaudised

Uus kõvaketas: terabaidajastu uks läks lahti

18 Tõnu Korroli autouudised

Mercedes esitleb: luksusauto tulevik

19 Hull idee

Paneme vee põlema

20 Piltuudis

Läbipaistvad konnad pääsevad lahkamisest

KOLUMNID

22 Torkides seljavalu põhjusi

Ben Goldacre

24 Kes kuidas sihhib

Marek Strandberg

PIKAD LOOD

26 Hollywoodi füüsika

Isegi kui filmilavastajad on kuulnud Newtoni seadustest, otsustavad nad tihti neid ja teisi loodusseadusi ekraanil eirata.

36 Maailm püsib mesilasel

Kui kaovad mesilased, muutub meie toidulaud ühtäkki vaesemaks. Salapära-



ne tööbi juba hävitab Ameerikas peresid.

42 **Persoonilugu: Naine robotite keskelt**
Biorobotika professor Maarja Kruusmaa ei näe välja nagu tavaline teadlane.

46 **Füüsikutele tõi Nobeli suur takistus väikestes asjades**
Pilguheit saavutustele, mis pärjati tänava maailma mainekaima teaduspreemiaga.

48 **Dinosauruste tapja lugu**
Kosmilisel kokkupõrkel kulus hiidsalike hävitamiseks sada miljonit aastat.

50 **Prootoni laboratoorium: Valgus, siniheleroheline valgus**
Paneme põlema erinevaid metalle ja tulemuseks on terve vikerkaarevärvide spekter.

54 **Pildilugu**
Taaselustunud muistsed laevad

56 **Ajalugu**
Wilhelm Tell - võimsa väega ajalooline müüt

60 **Miljardärist erak ja tema lennukid**
Howard Hughesi elu ja avantüürid

KUIDAS?

66 **Kaherattaline imesõiduk**
Võtame tükki Segway

70 **Kuidas püüda tuult väljal**

72 **Valetamine keelatud!**

74 **Kuidas tennisepallid õigesti pörkama pannakse**

75 **Venemaa lendav revolutsioon?**

REVÜÜ

76 **Raamatud**

78 **DVD-d**

MEELELAHUTUS

80 **Ristsõna**

81 **Loogikaülesanded**

82 **?!?**
Huumorikülj

66



42

SIMPLY CLEVER



Škoda Roomster



Eesti Aasta
Auto 2007



Hind alates 163 900.-

Kütusekulu vahemik 4,4 - 11,8 (l/100 km, CI), stardis 135 - 185 g/km



Auto 100 AS

Tallinn

Paldiskimäe mnt 73, Pinnil 1

Tel 6808 236

Ambla Auto AS

Tartu

Sepa 24B

Tel 7300 878

Viru Raskemoto AS

Jõhvi

Narva mnt 143

Tel 6808 205

Linnu Auto AS

Viljandi

Tallinna mnt 45

Tel 4335 347

Saare Auto AS

Pärnu

Rohelise 66

Tel 4476 103

www.skoda.ee

IGALE

TARKADE
KLU

594 KROONINE KI

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

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

Jaauaris – «Walking with Beasts»

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

Märtsis – «Top Gear Winter Olympic Special»

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

Mais – «Ballad of Big Al»

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

Juulis – «Walking with Cavemen»

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

Septembris – «Animal Games»

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

Novembris – «Walking with Monsters»

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

kvaliteetdokumentaaliid on eestikeelsete subtiitritega.

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

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

Tellides võidate üle

63%

Ajakirja tellimiseks:

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

telli.ee

HEAD AJAKIRJAD
HEA HINNAGA





BI TELLIJALE NGITUS!



Tarkade Klubi - kuidas maailm töötab?

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

Vaata ringi



ARKO OLESK,
peatoimetaja

Olles aus, siis tundus meile, et tegelikult on eestlaste diivanilaudadelt kõigi nende naiste- ja meesteajakirjade keskelt puudu just see ajakiri, mis tuleks lugejale vastu ja arutleks veidi selle üle, kuidas meie maailm töötab.

Eks meid kõiki painavad teinekord need suured ja igavikulised küsimused – kes me oleme? kust tuleme? kuhu välja jõuame? Paraku on nii, et tavaliselt jõuavad sellised mõtisklused kas numbrini 42 või siis musta masenduseni. Kummastki pole suuremat kasu. Aga kõige suurem viga oleks seepeale loobuda küsimuste esitamisest – tuleb lihtsalt valida väiksemad küsimused.

See ajakiri ongi neile, kellele meeldib küsimusi esitada. Las ma arvan – teie esimene küsimus on see, miks sai Klubist järsku Tarkade Klubi? Mmm.... kas vastus 42 rahuldab teid? Ega vist.

Olles aus, siis tundus meile, et tegelikult on eestlaste diivanilaudadelt kõigi nende naiste- ja meesteajakirjade keskelt puudu just see ajakiri, mis tuleks lugejale vastu ja arutleks veidi selle üle, kuidas meie maailm töötab. Just see on meie juhtlause (või juhtküsimus, kui soovite) – kuidas maailm töötab?

Materjalipuuduse üle küll kurta ei saa. Tasub vaid silmad lahti teha, enda ümber ringi vaadata ja mõelda, kui palju me siiski teame, kuidas see kõik töötab. Võtame kas või tänavused Nobeli preemia laureaadid, tänu kellele võivad meie sülearvutid olla mõnusalt pisikesed või autod vähem saastavad. Neid hüvesid naudime iga päev, mõtlemata ja teadmata, milline oli selleni viinud keti esimene lüli.

Või siis mõelda teistpidi: mis juhtuks siis, kui midagi harjumuspärasest järsku ära kaoks? Nii saab sellest ajakirjanumbrist lugeda kõige mustemaid stsenaariume puhuks, kui järsku kaoks ära mesilased.

Kuigi meile meeldivad küsimused, pole siiski ajakirja tagasihoidlik toimetus see nimes mainitud tarkade klubi, kes kõigele vastata oskab. Ei, pigem viitab see nimi kõigile meie lugejatele ja ka neile tarkadele inimestele, teadlastele, kelle igapäevatöö on põhjalikult uurides kõiksugu probleemidele vastuste leidmine ja kelle poole me oma pärimistega pöördume.

Uues vormis ajakirja avame looga sellest, kuidas Hollywood tegelikkust ilustab ja isegi ignoreerib, et ekraanilt paistev oleks võimalikult efektna ja meelt lahutav. Et see aga läbinisti paha pole, sellele mõttele viis mind üks kunagine vestlusring, kus kogu ajakirjanduse jaburate apsakate pärast tuhka pähe raputasin. Selle peale tõusis püsti üks õpetaja ja ütles: väga hea, et ajalehed sellised vigu teevad – nii hea on minna klassi, leht kaenla all, ja arutada õpilastega, kuidas asjad tegelikult on. Nagu näitab Ameerika kogemus, jääb tudengitele palju paremini külge ka füüsika, kui õppematerjalideks on Spiderman ja Bruce Willis.

Ebarealistlikud filmid on kindlasti teema, mille kohta on kõigil oma lugu rääkida. Aga rääkige – teie mõtted, kommentaarid ja küsimused, ka teiste artiklite kohta, on oodatud aadressil t-klubi@t-klubi.ee.

A Olesk

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

TOIMETUS

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

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

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

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

Tehnoloogiatoimetaja
Henrik Roonemaa

henrik.roonemaa@presshouse.ee

Makett ja kujundus **Siim Saidla**
siim.saidla@presshouse.ee

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

Kaasautorid

Ben Goldacre, Priit Ennet, Rein Jakobson, Jaak Kikas, Sander Kingsepp, Rauno Pärnits, Villu Päärt, Ranno Roosi, Marek Strandberg, Aivar Udumets, Andres Uueni

REKLAAM

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

TELLIMINE

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

Kiireima viisi tellimuse vormistamiseks leiad internetist:

telli.ee

HEAD AJAKIRJAD
HEA HINNAGA

VÄLJAANDJA

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

TRÜKK Unipress

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

VASTUPIIDAV VÄLJAST. MUGAV SEEST.



Timberland® jalanõud Smartwool® voodriga on kahe märgusõna parim kombinatsioon. Välja poole saad kaitseks vastupidava kõrgkvaliteetse naha. Sisepoole saad pehme, hingava Smartwool® voodri, mis hoiab su jalad soojad kui on külm või jahedad kui on soe.



Smartwool 

TIMBERLAND TALLINNAS

Foorum Äritänaval
Kristiine keskuses
Ülemiste keskuses

TIMBERLAND TARTUS

Lõunakeskuses, Tartu Kaubamajas

TIMBERLAND PÄRNUS

Kaubamajakas

Timberland Make it better.



K & V

K Kas Eesti alal võisid sammuda saurused ja miks me siit nende jälgi ei leia?

V Võib üsna kindlalt väita, et nagu mujal maailmas, nii sammusid ka praegusel Eesti alal kunagi hiidsisalikud ehk dinosaurused. Näiteks on sauruste jälgi leitud umbes 150–200 miljoni aasta vanustest Juura ladestu kivimitest Eestile küllalt lähedalt Skåne maakonnast Lõuna-Rootsis. Leedus on leitud aga sama vanadest meredest pärit ürgsete haikalade hambaid.

Eestis ei ole sellise vanusega kivimeid, mis sauruste jälgi võiksid sisaldada, lihtsalt säilinud. Geoloogiliste kulutusprotsesside tagajärjel on kadunud kõik pinnakattealused setted, mis on nooremad kui 360 miljonit aastat. Kuna Eesti pinnakatte vanus ei

ulatu teadaolevate faktide põhjal üle poole miljoni aasta, on meil Eesti geoloogilises läbilõikes tegemist sadadele miljonitele aastatele vastava lüngaga.

Geoloogid on jaganud loomariigi ajaloo kolmeks suuremaks etapiks, mis vastavad aegkondadele. Vana-Aegkonnas ehk Paleosoikumis, mis algas umbes 540 miljoni aasta eest, valitsesid merelised selgrootud ning aegkonna lõpus ilmusid esimesed suuremad roomajad. Kesk-Aegkond ehk Mesosoikum, mis algas umbes 250 miljoni aasta eest, oli sauruste õitsengu aeg ning umbes 65 miljoni aasta eest alanud Uus-Aegkond ehk Kai-nosoikum imetajate valitsemise aeg.

Ligi 360 miljoni aasta uuema geoloogilise ajaloo info puudumisele vaatamata on kivististe uurijad ehk paleontoloogid juba ligi kaks sajandit pidanud Eestit üheks maailma põnevamaks paigaks. Eesti Kambriumi, Ordoviitsiumi, Siluri ja Devoni ladestu kivimid vanusega umbes 540 kuni 360 miljonit aastat lasuvad peaaegu horisontaalselt, ei ole kunagi läbi teinud kurrutusprotsesse ning kivistised neis on haruldaselt hästi säilinud. Esimest tutvust Eesti kivististega saab teha nii Tartu Ülikooli loodusmuuseumis kui Eesti loodusmuuseumis Tallinnas. Tüü loodusmuuseumist Tartus leiame põhjaliku Eesti aluspõhjust pärit kivimite ja kivististe püsinäituse, milles on välja pandud sadu selgrootute ja kümneid selgroogsete kivisti, viimaste hulgas ka ligi neljameetrise Devoni kalalt pärinev peakilp.

Just need kivistised räägivad olulistest sündmustest loomariigi arengus: Kambriumi ajastul toimus enamiku hõimkondade teke, Ordoviitsiumis selgroogsete teke, Siluris siirdusid maismaale lüljalgsed ning Devonis esimesed selgroogsed. Ühest maismaale siirdunud selgroogsete arenguliinist tekkisid ka saurused. Osade sauruste tänapäeval elavad sugulased on linnud. Kui küsimusele põlvnemissuhetest teaduslikult läheneda, kuuluvad linnud roomajate hulka ning neid sobiks nimetada tänapäeva saurusteks. Seega, vaadates varb-last, tasub mõelda tema eellasele saurusele...

IVAR PUURA, UPPSALA ÜLIKOOLI FILOSOOFIADOKTOR AJALOOLISE GEOLOOGIA JA PALEONTOLOOGIA ERIALAL, TARTU ÜLIKOOLI LOODUSMUUSEUM NING TÜ ÖKOLOOGIA JA MAATEADUSTE INSTITUUT

KUU KÜSIMUS

Kas läikivad

K Ema soovib mul poest läikivaid õunu mitte osta. Ütleb, et läige õuna pinnal tuleneb mürgidest, millega on õuna töödeldud. Mina seda ei usu. Aga palun öelge teie, kas õuna läige annab aimu sellest, kui palju seda mürgitatud on?

V Ei. Peale vaadates ei ole võimalik aru saada, kui palju mürke õuna töötlemisel kasutatud on. Mida kauem õun poeletil seisab, seda rohkem seda tõenäoliselt töödeldakse. Õuna läige on aga sellest, kuidas seda säilitatakse. Ka koduõun hakkab läikima, kui ta talv läbi keldris seisab. Pealegi, mõnele sordile tekib kergemini vaha peale kui teisele.

Üks nipp, saamaks teada, kui palju õuna töödeldud on, siiski leidub. Kui õunas on ussiauk, siis võib see olla keemiliselt töötlemata. Nii et pigem tasub valida ussiauguga õun. Ka mahepoodides on müügil õunu, mis ei ole mürgitatud.

KÄTRIN KARU, TOITUMISSPETSIALIST

K Kuidas saadakse teada, kui suur on toiduainete toiteväärtus?

V Kuna toiteväärtuse annavad toidule valgud, rasvad ja süsivesikud, tuleb need kõigepealt määrata.

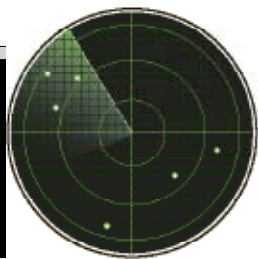
Valgude määramine (valgud koosnevad aminohapetest, mis sisaldavad lämmastikku) põhineb proovis sisalduva kogu orgaanilise lämmastiku määramisel.

Rasvade määramisel ekstraheeritakse (eraldatakse) proovist rasv dietüüleetri ja petrooleetriga.

Süsivesikute määramisel saab kasutada mitut erinevat meetodit. Esiteks määramist Fehlingi meetodil, mille puhul süsivesikud hüdrolüüsitakse mineraalhappe abil monosahhariidiks (glükoosiks) ja keedetakse Fehlingi lahusega (sisaldab vask(II)sulfaati, kaaliumnaatriumtartraati, naatriumhüdrosiidid). Teiseks saab süsivesikuid määrata arvutuslikult. Orgaaniline proov koosneb põhiliselt valgust, rasvast, süsivesikutest (suhkrud ja kiudained), niiskusest (veest) ja anorgaanil-



AP/SCANPIX



RADAR

Kuivus aitas ja siis kiusas

TEKST: ARKO OLESK

Ahvist ei teinud inimest mitte töö, vaid kliima ja geoloogia. Esmalt muutis tänapäevase inimese sünnikohaks oleva Ida-Aafrika kliimolusid Etioopia mägismaa kiire geoloogiline kerkimine umbes kolm miljonit aastat tagasi. Hiljem mõjutas kliima märgatavalt ka seda, kuidas *Homo sapiens* Aafrikast välja maailma vallutama pääses.

Inimese evolutsiooni üheks olulisemaks verstapostiks arvatakse hetke, kui ta siirdus puude otsast savanni elama. Keskkonnamuutus sundis ürginimest kohastuma, lükates käima protsessi, mis viis mitu miljonit aastat hiljem sinu ja minuni.

Nüüd on Utah' ülikooli teadlased näidanud, kuidas geoloogia võis inimese evolutsioonile

vajaliku tõuke anda. Senimaani arvati, et Etioopia mägismaa on umbes 30 miljonit aastat vana. Geoloogid Nahid Gani ja tema abikaasa Royhan otsustasid mägismaa kerkimise aja kindlakstegemiseks uurida aga Sinise Niiluse poolt uuristatud rohkem kui kilomeetrisügavust ja 600 kilomeetrit pikka kuristikku, mida kutsutakse ka Aafrika Suureks Kanjoniks.

Satelliitide ja kosmosesüstikute abil tehtud mõõtmiste ning kivimiproovide põhjal leidsid Ganid, et jäärak on suures osas tekkinud kolmes jaos. Neist viimane, umbes kuus miljonit aastat tagasi alanu, oligi Etioopia mägismaa kerkimine, mis tõstis Sinise Niiluse lätet kõrgemale ja saatis suure hulga vett allavoolu.

Mõne miljoni aastaga tõusis mägismaa kilomeetri jagu, millest piisas, et pidada kinni

ESIMESED MINEJAD

Vana pea, kuid moodsad jalad

Gruusiast leitud 1,77 miljoni aasta vanune luustik heidab valgust ajale, mil ahvilaadsest australopiteekusest (pildil) kujunes tänapäevane inimene.

Dmanisi rikkalikust fossiilileiukohast päevavalgele tulnud skeletid on vanimad väljaspool Aafrikat leitud inimeelaste luustikud. Võrreldes Aafrikast leitud *Homo erectus*'e säilmetega oli Dmanisi inimlastel väiksem pea, nad olid umbes poolteist meetrit pikad ja kaalusid 40–50 kilogrammi. Ka käed olid neil pigem ahvilikud, sobisid rohkem puudel liikumiseks. Gruusia Rahvusmuuseumi teadlase David Lordkipanidze sõnul magasid need ürgsed eellased ilmselt turvalisuse huvides öösel puu otsas.

Samas sarnanes Dmanisi leidude kehakuju inimese omaga ning selgroog ja jalad olid kohastunud pikkadeks ränna-



BULLS

kuteks. Sellise primitiivsete ja moodsamate joonte seguna pakuvad nad harukordset pilti ühest vaheetapist ahvilaadse ja tänapäevase inimese vahel.

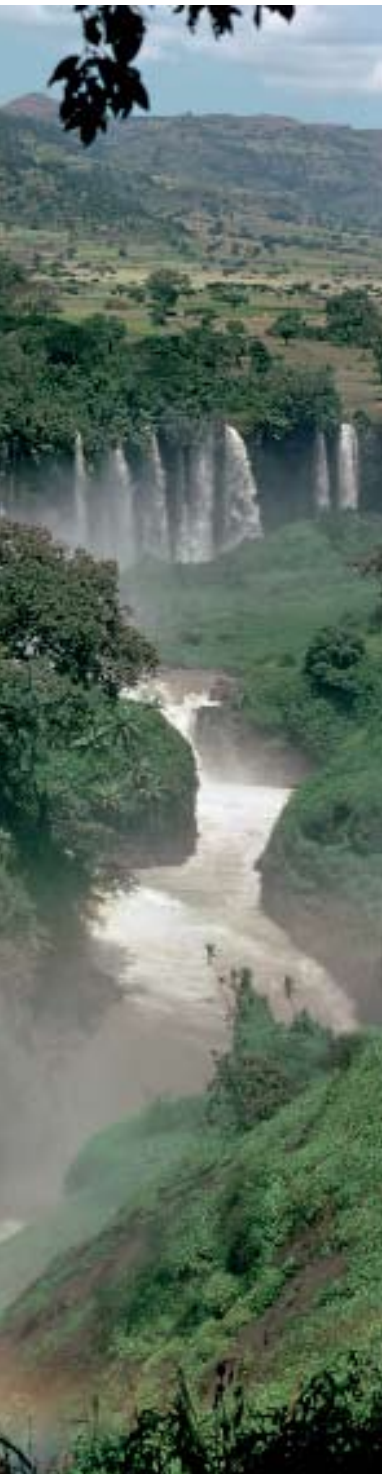
«Enne neid leide arvati, et Aafrikast lahkunud inimestel oli juba täielikult inimese kehakuju ja proportsioonid ning suur aju,» selgitas Lordkipanidze.



VANA JÕGI: Sinise Niiluse säng aitas selgitada inimese kujunemise lugu. BULLS



esimesi inimesi



üle Aafrika idaosa puhuvate mussoontuulte poolt kaasa toodud niiskus, nii et see ei jõudnud enam mägismaa kõrval olevasse alangusse. Sealne kliima muutus kuivemaks ning metsad asendusid rohtlattega, sundides metsaelanikud, teiste seas meie eellased, savannielanikeks.

Neist arenenud inimlased (*Homo erectuse*'d) lahkusid Aafrikast juba umbkaudu 1,7 miljoni aasta eest (vt lisalugu) ja levisid mitmele poole maa-keral. Tänapäevane inimene kujunes praegu eelistatud teooria järgi välja samuti Aaf-

Kliima muutus kuivemaks, sundides metsaelanikud, teiste seas meie eellased, savannielanikeks.

rikas umbes 200 000 aastat tagasi. Tema esimene rännak Mustalt Mandrilt välja toimus umbes 130 000 kuni 100 000 aasta eest tänu sellele, et vahepealne niiske kliima periood muutis läbitavaks ainsa maismaatee Aafrikast välja – Siinai poolsaare.

Praegu ja ka suurema osa ajast viimase mõnesaja tuhande aasta jooksul on see piirkond olnud inimvaenulik kõrb. Tänapäevase Iisraeli lõunaosas asuva Negevi kõrbe koobastest leitud tilkekivide ehk stalaktiitide ja stalagmiitide värskete uurimine näitas, et suurem osa neist on pärit ajast 140 000 kuni 110 000 aastat tagasi, mis viitab, et siis olid vihmarohked ajad.

«Niiske perioodi eel ja järel olid katkematult kuivad olud,» selgitab Iisraeli geoloog Anton Vaks. «Nii tekkis varaste

inimeste Vahemere idakaldale rändamiseks kliimaatiline «aken».»

Kaugemale toonased inimesed siiski ei läinud. Geneetilised andmed näitavad, et miljalgi 150 000 kuni 70 000 aastat tagasi kahanes inimkonna arvukus väga väikeseks, mõne tuhande isendini. Just sellest Aafrikas elanud grupist oleme kõik pärit.

Kaua on oldud arvamusel, et need olid just kliimamuutused, mis inimkonnale nii laastavalt mõjusid. 74 000 aastat tagasi purskas Indoneesias Sumatra saarel Toba supervulkaan, mis tõi kaasa maailma kliima külmenemise. Ent see ei olnud inimkonna kahanemise peapõhjus, näitavad värsked andmed.

Nüüd leidsid teadlased, et ümmarguselt 100 000 aastat tagasi vaevles Aafrika ränga põua käes ning ilmselt just see kahandas jõudsalt inimkonda. Tucsonis asuva Arizona ülikooli uurijad võtsid proovid 600 meetri sügavuselt Malawi järve setetest ning said sel kombel piiluda ajas tagasi. 135 000 kuni 75 000 aasta vanune sete sisaldas vähe öietolmu, samas aga ohtralt planktonit ja koorikloomade jäänu-seid. Viimased elavad ainult madalas vees ning öietolmu nappus viitab vähesele taimestikule järve ümbruses. Andrew Coheni juhitud teadlaste rühma hinnangu kohaselt langes veepeegel neil aastatel umbes 600 meetrit madalamale ja see osundab rängale põuale.

70 000 aasta eest muutus kliima jälle niiskemaks ning veetase tõusis märgatavalt. Need vähesed inimesed, kes olid ellu jäänud, said kergemalt hingata, rahvaarv hakkas kiiresti kasvama. Hinnanguliselt 50 000 aasta eest lahkus *Homo sapiens* taas Aafrikast, seekord maailma vallutades. 🌐

MAAPÕUEST

Arheoloogid leidsid Euroopa vanima linna

Seitsme meetri sügavuselt Hispaania sadamalinnas Cadizi vanalinnalt välja tulnud müürid tõestavad, et just seal asus umbes 3000 aastat tagasi Euroopa vanim linn, foiniiklaste Gadir. Lisaks maju tähistavatele müüridele leidsid arheoloogid tükke foiniiklaste nõudest ja tarbeesemetest, mis viitavad sellele, et leitud paigas käis täisväärtuslik linnaelu.

Ajaloolased teadsid ammu, et foiniiklaste esimene asustus Euroopas oli Gadir (tõlkes 'kindlus'), kuid seni on kestnud vaidlus, kus see täpselt asus. Foiniiklased rajasid linna kaubapunktina, kuhu toodi põhja poolt asuvast Rio Tinto kaevandusest väärtuslikke mineraale. Hiljem seal valitsenud roomlased kujundasid linnast laevastikubaasi ning poeet Martialis kiitis luuletustes linna tantsutüdrukuid.

HEA LEVI



Hiiina püstitab Everestile mobiilimasti

Riikliku prestiižiprojekti – 2008. aasta Pekingi olümpiamängude – ettevalmistuste käigus on Hiina juba laiendanud ja silunud maailma kõrgeima mäeni viivat teed ning kavatseb 6500 meetri kõrgusel asuvasse baaslaagrisse püsti panna maailma kõige kõrgemal asuva mobiilimasti.

Mast hakkab katma peamist rada, mida mööda Mount Everestile tõustakse. Energiaga hakkavad masti varustama päikesepaneelid ning muu maailmaga peab see sidet nii kaabli kui satelliidi kaudu.

Hiina on planeerinud Everesti ka olümpiamängude tõrvikujoosu marsruudile – Kreekas süüdatud leek käib seega esmakordselt ära maailma kõrgeima mäe tipus.



ÜTLESID

«Kaotades keele, jääme ilma sajandi-
talu jagu inimeste mõttemaailmast aja,
aastaaegade, mereolendite, põhjapõd-
ra, söödavate lillede, matemaatika,
maastike, müütide, muusika, tund-
matu ja igapäevase kohta.»

Keelete väljasuremist uuriv Pennsylvania ülikooli
Swarthmore'i kolledži lingvistikaõppejõud
DAVID HARRISON (Postimees, 21. september)

«Kogu meie sotsiaalpoliitika [Aafri-
ka suhtes] lähtub sellest, et nende in-
telligents on meie omaga samaväär-
ne – samas kui kõik testid näitavad,
et mitte päris.»

DNA kaksikeeliksi
struktuuri avastamise
eest 1962. aastal Nobeli
preemia pälvinud **JAMES
D. WATSON** (Times on
Sunday, 14. oktoober).
Hiljem ta vabandas oma
väljaütlemise pärast.



«Minu isa ja kõik nõukogude inime-
sed arvasid, et me jõuame Ameerika-
kale järele ja läheme neist mööda.
Seepärast ei olnud Sputnik meie sil-
mis midagi imekspandavat.»

Nikita Hruštšovi poeg **SERGEI HRUŠTŠOV** Sputniku
kosmosesse saatmise 50. aastapäeva puhul (Postimees,
4. oktoober)

«Teen kõik, mis suudan, et mõista,
kuidas seda au ja tunnustust kasu-
tada teadlikkuse kiireks
muutmiseks ja hädavaja-
likkuse teadvustamiseks.»

Endine USA asepresident **AL GORE**, kes
sai tänavuse Nobeli rahupreemia kliima-
muutuste teadvustamisel tehtava töö
eest (BBC News, 13. oktoober).



Geneetikud panevad

Kõmulise USA geeniteadla-
se Craig Venteri kinnitu-
sel on tema töögrupp lähedal
sellele, et luua esimene tehislik
eluvorm. Tegemist pole küll
Frankensteini ega mõne muu
koletisega, vaid pisikese bakte-
riga, kuid selleski võib peituda
lahendus näiteks kliima sooje-
nemise leevendamiseks.

Venter ütles hiljuti Briti aja-
lehele Guardian, et on valmis
saamas sünteetilist kromosoo-
mi, mis koosneb 381 geenist,
milles on kokku 580 000 alus-
paari.

Sünteetiline tähendab seda,
et need aluspaarid, kus DNA
ahelas on omavahel otsakuti
koos nukleotiidid adeniin ja
tümiin või guaniin ja tsütosiin,
on teadlased reastanud täpselt
sellises järjekorras, nagu nad
seda soovisid.

381 geeni on enam-vähem
alumine piir, et selle genoomi
kandja suudaks nende koos-
töös tootuda ja paljunedu – ehk
elada. Võrdluseks: inimgenoo-
mis on umbes 20 000–25 000
geeni ja kolm miljardit alus-
paari.

«Me oleme jõudnud genee-
tilise koodi lugemise juurest
võimeni seda kirjutada,» üt-
les Venter. «See annab meile
hüpoteetilise võimaluse teha
asju, mida varem ei peetud
võimalikuks.»

Nii pakub ta, et on võimalik
luua bakter, mis seoks endasse
süsihappegaasi, lahendades
nii kliima soojenemisest tin-

gitud mured. Teised bakterid
võivad jälle toota vesinikku
või teisi kütuseid, näiteks pro-
paani. Teisalt saab nii luua ka
üliohtlikke biorelvi, hoiatavad
kriitikud.

Venteri grupp on juba hak-
kama saanud sellega, et tõstis
ühe bakteri genoomi teise bak-
terisse, muutes nii bakteri liiki.
Nende plaan on nüüd sisestada
bakterisse tehislik DNA-jär-
jestus, mille tagajärjel tekiks

**Läbinisti kunstlik
see eluvorm siiski
pole, sest sisestatav
DNA vajab toimimi-
seks päris bakteri
rakumehhanisme.**

esimene tehisorganism. Tead-
lased on «lähtematerjaliks»
võtnud bakteri *Mycoplasma
genitalium* ning etteruttavalt
andnud loodavale bakterile
nimeks *Mycoplasma laborato-
rium*.

Läbinisti kunstlik see elu-
vorm siiski pole, sest sisestatav
DNA vajab toimimiseks päris
bakteri rakumehhanisme.

Pärast Guardiani artikli il-
lumist, kus väideti, et tehis-
kromosoom on juba loodud ja
sellest teatatakse lähiaegil,
lükkas Venteri pressiesindaja
selle küll ümber. Ta kinnitas,
et kui nad sünteetilise elu loo-

Kasvuhormoon on dopinguna jõuetu

Inimese kasvuhormoon on petta
ihkavate sportlaste seas popp
kraam, kuna dopingu kasutamist
on keeruline tõestada. Nüüd
väidab aga üks Rootsi teadlane,
et kasvuhormoon ei paranda
kuidagi saavutusvõimet.

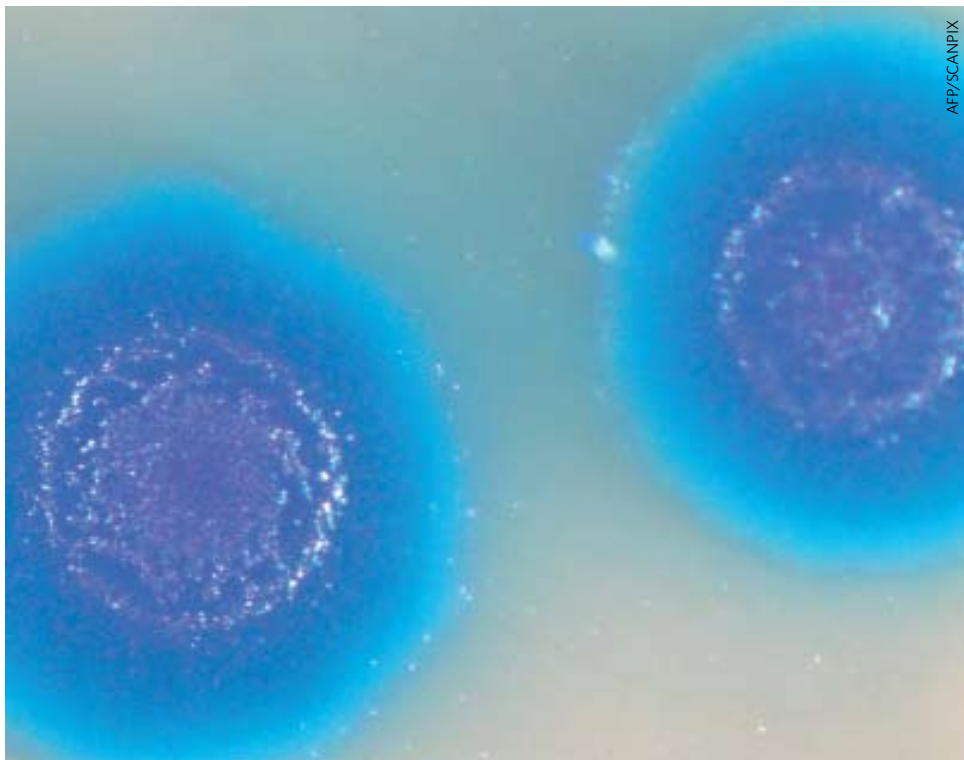
Göteborgi ülikooli teadlane
Christer Ehrnborg võrdles 30
treenitud inimest, süstides 20-le
neist kasvuhormooni ja kümnele
süütut soolalahust. Tuli välja, et

kehalisi katseid ei teinud hor-
moooni saanud sugugi paremini.

Mõõtmised näitasid, et hor-
moooni vähendas keha rasvasisal-
dust ja suurendas veesisaldust.
«Kasvuhormooni süstivad sport-
lased märkavad kohe muutust
oma kehas ja eeldavad, et see
parandab nende tulemusi,»
ütles Ehrnborg. Tegelikult aga
musklimass hormooni mõjul ei
muutunud.



katseklaasis kokku tehiselu



NAGU KAKS TILKA VETT: Need kaks bakterikolooniat olid alguses erinevad, nüüd aga samast liigist, sest teadlased tõstsid ühe bakteri genoomi teise. Sama võttega saab luua tehiselu.

miseni jõuavad, teatavad nad sellest teadusartikliga. See tähendab, et protsess võtab aega mitu kuud.

Kui Venter'i grupp saab tehisgenoomi loomisega hakkama, on sellega kõrvaldatud üks suurem tõke täieliku tehistraku loomiselt. Teised suuremad takistused on membraani loomine, et hoida «halvad» mo-

lekulid väljas ja lasta «head» sisse; ning ainevahetussüsteemi loomine, mis hangiks keskonnast toitu ja muudaks selle energiaks.

Ekspertide sõnul saab neist esimene probleem samuti peatselt lahenduse ning teade esimese tehistraku loomisest võib saabuda juba kolme kuni kümne aasta jooksul.

Ulmefilmide stsenaariumi, kus tehiselu pääseb laborist välja ja võtab maailma üle, pole esialgu aga tarvis küll karta, lohutab Mark Bedau, üks tehistraku loomisega tegelev ekspert. «Kui need [tehistrakud] luuakse, on need nii nõrgad, et on suur saavutus, kui suudad neid laboris tund aega elus hoida.»

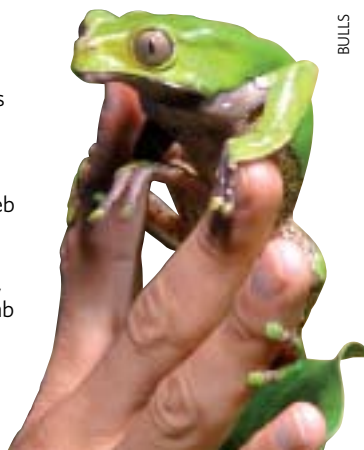
Konnad õpetavad paremini kleepima

Kleeplint pole teatavasti korduvkasutatav ja ka kollased märkmepaberid kipuvad küllalt kiiresti arvuti monitori küljest ära kukkuma. Kõik seetõttu, et kleepuvasse kihti tekivad ruttu praod, mis tõmbavad enda külge tolmu, ning nii kleepuvus kaobki.

India Tehnoloogiainstituudi aseprofessor Animangsu Ghatak otsustas uurida, mis trikiga näiteks puukonnad end taimede külge kleebivad. Selgus, et saladus seisneb konnade varvastel

olevates peenikes kanalites. Seda imiteerides tegi Ghatak materjali, mille ühes kihis olid õliga täidetud kapillaarid, teises aga õhuga kanalid. Kui allpool oli õliga kanalite külge, suurenes kleepuvus hoobilt. «Kapillaar-surve tõttu kuni 30 korda,» ütleb Ghatak.

Kui aga keerata materjal ringi, nii et õli voolab teise kihti, kleepuvus kaob ja materjali saab eemaldada jälgi jätmata. Ning uuesti kasutada.



VANASTI

5. NOVEMBER 1907

Togo neegrite telegraf.

Mõnede neegrite suguharude poolt on nii mõnigi leidus varem tehtud, kui europlaste poolt, nagu ühe Saksa ametniku kiri, mis ühes ajakirjas ilmus, näitab: «Reisil Ablakust Wogasse Togo maal panin ma imelikka kellasarnaseid hääli tähele, mis kaugelt kuuldavale tulivad. Küsisin oma teenijalt, mis need tähendavad. «Isand», ütles ta, «see on ehu».

See imelik riist on kahest rauast karjakellast koos, millest üks suurem on kui teine ja mille pääle puust nuiaga löödakse. Sellejärele, kas üks löök lähema või pikema aja järele teisele järgneb, sünnitatakse sõnu ja lauseid, mis külast külasse edasi kantakse.

Teenija oskas, nagu kõik päriselanikud, ehu-keelt väga hästi. Kui helid ära olivad kajanud, naeris ta ja ütles: «Isand, see puutub sinusse. Ehu ütles: valge mees tuleb. Tal on kaks korda kümme meest kaasas. Soldatid tal ei ole, lähed Wogasse.» Hää on mõtlesin ma, et rahvas rahuarmastaja on. Sõjaaegul võib niisugune riist europlasele väga hädaohtlik olla!»

7. NOVEMBER 1907

Ime rohud peavad minema ametliku läbikatsumise alla .

Viimasel ajal ilmub ajalehtedes väga palju kuulutusi mitmesuguste rohtude üle, mis imestamiseväärts tervekstegeva jõuga peavad olema. Juba sagedasti on ajalehtedes nendest imerohtudest kõneldud ja inimesi sarnaste kõmukuulutuste eest hoiatatud. Kohtu allgi on mõni imerohu müüja olnud.

Nüüd on sisemiste asjade ministriabi Krõshanovski imerohtude kõmukuulutuste pääle tähelepanemist pööranud ja asja harutamisele võtnud. Selle tagajärjel on, nagu lehed teatavad, käsk välja antud, et niisuguste rohtude kuulutused kohaliku arstivalitsuse läbivaatamise alla käivad. Ilma arstivalitsuse lubata ei või neid kuulutusi mitte ilmutada.

ALLIKAS: AJALEHT ELU



NUMBRID

15,7 korda

meie Päikesest raskema musta augu leidsid teadlased meist kolme valgusaasta kauguselt. See on raskeim teadaolev ja leid on mõistatuslik, kuna teooria järgi ei tohiks tähtede kollapsil nii massiivseid musti auke tekkida.

17%

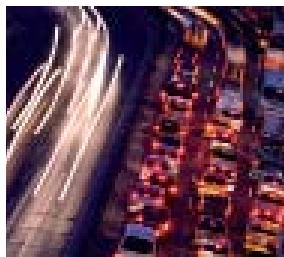
vähem inimesi satub Šotimaal südamerabandusega haiglasse pärast seda, kui sealsetes baarides ja restoranides hakkas kehtima suitsetamiskeeld.

32 meetri

pikkuseks võis kasvada taimesööja dinosaurus *Futalognkosaurus dukei*, olles sellega üks suurimaid leitud hiidsisalikke. 80 miljonit aastat tagasi elanud sauruse luud kaevasid Patagooniast välja Argentina ja Brasiilia paleontoloogid.

73 kilo

liha inimese kohta aastas söövad hiinlased 2020. aastal. 2004. oli see number 26,2 kg.



4 200 000 000 tundi

istusid ameeriklased 2005. aastal ummikutes, raisates nii ligi 11 miljardit liitrit bensiini. Keskmiselt istus üks Ameerika autojuht ummikus 38 tundi. Koos kaotatud ajaga töid ummikud USA majandusele kahju 78,2 miljardit dollarit.

Areneda saab ka seksita

Seks on hea. Mitte seepärast, et ta mõnu pakub, vaid seksuaalne paljunemine kindlustab evolutsioonilises mõttes liigi tuleviku. Kuna järeltulijas segunevad ema ja isa geenid, on liigi genofond alati parajalt mitmekesine, mis tähendab, et olude muutudes leidub alati osa isendeid, kellel on kohanemiseks sobivad geenid kui teistel. Need jäävad elama ega lase ka liigil tervikuna välja surra.

Ajalugu on näidanud, et need, kes paljunevad mitteesksuaalselt ehk lihtsalt pooldudes, ei pea eriti kaua vastu. Nende geneetiline mitmekesisus ja kohanemisvõime on väikesed.

Sel reeglil on juba kaua aega olnud üksikuid erandeid – üks neist vaevalt kolmandiku millimeetri pikkune tiikides elav usskeriline *Adineta ricciae*, kes on 80 miljonit aastat seksita hakkama saanud. Tuntud bioloogiprofessor John Maynard Smith nimetas loomakest seetõttu lausa «evolutsiooniliseks skandaaliks».

Lõpuks said teadlased jälile, miks. Kui meie kõigi rakkudes on tavaliselt igast geenist kaks koopiat – alleeli –, mis toodavad ühesuguseid valke, siis selle uskerilise alleelid on hakanud eri ülesandeid täitma. «See on nagu kahe geeni



saamine ühe hinna eest ja nad on kasutanud seda evolutsioonilist soodustehingut oma eluviisi parandamiseks,» selgitas eluka saladuse paljastanud Cambridge'i ülikooli biotehnoloogia instituudi teadlane Alan Tunnacliffe.

«Geenifunktsiooni selline areng ei saa toimuda seksuaalselt paljunevatel organismidel, mis tähendab, et miljoneid aas-

Tuntud bioloogia-professor John Maynard Smith nimetas loomakest lausa «evolutsiooniliseks skandaaliks»

taid seksita olekul võivad siiski olla omad eelised,» lisas ta.

Geeni nimega lea mõlemad koopiad kaitsevad looma eri viisidel, kui tema elupaik põua käes ära kuivab.

Üks koopia toodab valku, mis takistab teistel valkudel kokku kleepumast, kui loom ise veepuudusest kokku kuivab; teine valk aitab alal hoida õrnu rakumembraane. Tänu sellele võib uskeriline aastaid ilma veeta vastu pidada ning probleemideta taaselustuda, kui niiskuse naaseb.

Pimesool polegi kasutu ripats

Koolis õppisime kõik, et pimesool on kasutu rudiment, mis tekitab ainult häda, kui põletikku jääb. Nüüd pakuvad USA immunoloogid välja teooria, et tegu pole siiski täiesti tarbetu elundiga, olgugi et tänapäeva maailmas pole pimesoolele enam seda olulist rolli, mis sajandeid enne seda.

Nimelt pakuvad teadlased, et pimesool võis olla paik, kuhu kogunesid varju head, seedimist soodustavad bakterid. Seal tulid nad välja pärast seda, kui inime-

ne oli läbi põdenud mõne kõhulahtisust põhjustava nakkuse, näiteks düsenteeria või kooleera. Haigus hävitab soolestiku peade bakterite koloonia, mida pimesoole peitunud bakterid saavad seejärel taas rajama hakata.

See oli oluline vanasti, kui epideemiad tihemini möllasid ning inimesed elasid rohkem hädajäli. Tänapäevases linnastunud maailmas käivad inimesed aga üksteisega nii tihedalt läbi, et vajadusel korjavad nad vajalikke

baktereid teistelt inimestelt.

Põhja-Carolina osariigi Duke'i ülikooli teadlaste tööd kommenteerinud Bostoni Brandeisi ülikooli biokeemiaprofessor Douglas Theobald tunnistas, et teooria pakub tõesti selgitust pimesoole rollile ja sel on evolutsioonilises plaanis jumet.

«Ma vean kihla, et varsti avastame midagi sarnast kurgumandlite kohta,» sõnas Michigani ülikooli professor Gary Huffnagle.



Henrik Roonemaa | tehnoloogia

Henrik Roonemaa on [digi] peatoimetaja.



Terabaidiajastu uks läks lahti

Maailma üks edumeelsemaid kõvakettavalmistajaid Hitachi käis välja uued sihid kõvaketaste mahutavuse osas: järgmise nelja aasta jooksul suureneb tavaliste kõvaketaste mahutavus 4 terabaidini ning sülearvutiketaste mahutavus 1 terabaidini.

Hitachit tasub uskuda, sest just nemad võtsid esimesena kasutusele kuulsa perpendikulaarse salvestusmeetodi ja olid ka esimesed, kes tavatarbijale mõeldud kõvaketaste mahu hiljuti 1 terabaidini kasvatasid.

Järjekordse mahutavushüppe võtmeks on Hitachi uued lugemispead, mis on senistest kaks korda väiksemad ja võimaldavad seega lugeda tihedamalt salvestatud infot. Kui väikesed on kõvaketaste lugemispead? Need uued on näiteks 2000 korda väiksemad kui inimese juuksekarv.

Kui praegu suudetakse ühe-

le ruutollile salvestada 200 gigabitti infot, siis Hitachi usub, et selle arvu saab tõsta 1 terabitini.

Teisedki kõvakettatootjad üritavad ruutollile salvestatava info mahtu suurendada ning oktoobri alguses hüppas rongile ka TDK, kes teatas, et tänu nende uuringutele ja arendustööle suudavad nad ruutollile salvestada 602 gigabitti infot, mis tähendaks kuni 3 terabaidi suuruseid kõvaketasid. Masstootmisse peaksid need kettad TDK ennustuste kohaselt jõudma 2010. aastaks.

Seni aga käib vilgas arendus HDDde ehk hübriidkõvaketaste alal, mida on üksteise järel juba mitmeid turule jõudnud. HDD on selline kõvaketas, kuhu on lisatud ka suur hulk *flash*-mälu, mida kasutatakse puhvrina. Kuna *flash*-mämlule salvestamine on kiire, seal pole liikuvaid-kuluvaid osi ning

flash-kettad kulutavad ka palju vähem elektrit, on see eriti oluline uudis sülearvutikasutajatele.

Seagate tõi äsja turule oma esimese sülearvutisesse mõeldud HDD, 2,5tollise Momentus 5400 PSD, mis on saadaval suurustes 80, 120 ja 160 GB. Kettal on 8 MB vahemälu ning 256 MB *flash*-mälu. Seagate väidab, et selle kettaga lühe- neb arvuti käivitamise aeg 42 sekundilt 30 sekundini ning keskmine elektrikulu kukub 0,78 W pealt 0,45 W peale.

Samas lubasid nii Microsoft kui kõvakettatootjad veel mõnda aega tagasi, et hübriidkettad kiirendavad arvuti tööd märgatavalt rohkem kui Seagate'i ketas praegu. Seagate aga näitab selles küsimuses näpuga Microsofti ja BIOSi poole, sest ei BIOS ega Vista ei oskavat kettas olevat *flash*-mälu lihtsalt kasutada.

KÖLARID

Helsinki 1.5

Soome HiFi-kõlarite tootja Gradient tõi välja tõeliselt imeliku disainiga kõlarid, kuid nagu ikka, on selle monstri taga arvutused, mis väidavad, et nii saab hea heli.

Gradient ütleb ise, et firma on juba üle 20 aasta olnud teel perfektse heli poole ning Helsinki 1.5 kõlarid on jälle samm edasi lõppesmärgi poole. Tootmisele minevate kõlarite arv on piiratud ning loomulikult valmivad nad kõik käsitööna.

Ulmekõlarite hinda ei ole avalikest allikatest leida, aga foorumites on olnud juttu summa 3000 eurot paari eest, mis tundub kahtlaselt madal.

PILDIKERA



Toshibalt ümar teler

Miks teha ümmargune teler? Sellepärast, et me saame, oli Toshiba põhjendus, kui nad hiljuti oma laboritest just ümmarguse LCD-ekraani maailma avalikkuse ette tõid.

2,4tollise diameetriga ekraan ongi loodud demonstreerimaks uut tehnoloogiat, mis võimaldab nüüd toota igasuguse kujuga LCD-ekraane. Ümmarguse teleri ekraani resolutsioon on diameetri peal 240 x 240 pikslit, heledus 500 nitti ja kontrast 600 : 1. Kogu sellist endale küll osta ei saa, sest tegemist on kontsepttootega, kuid Toshiba arvates võiksid erikujulised ekraanid peagi jõuda autodesse ja mobiilseadmetesse.



Tõnu Korrol | auto

Tõnu Korrol on Autolehe tegevtoimetaja.



Luksusauto tulevik

Publiku võlumiseks ja arendustöö kõrge taseme eksponeerimiseks ehitavad autotootjad sageli ideeautosid, millesse püütakse mahutada paar tulevikku viitavat juhtideed. Mercedes-Benzi vastne ideeauto F700 sisaldab mõtteenergiat lausa mitme auto jagu.

Võimas ja janune luksusauto tundub tänases loodushoiule orienteeruvas ühiskonnas vale ja ebademokraatlik, kuid maailma üks tuntumaid luksusautode tootjaid üritab meid veenda sellise autotüübi arengusuutlikkuses. Suure S-klassi Mercedese mõõtu F700 üritab säilitada tänaste luksusautode võimsuse ja kombineerida selle linnaauto kütusekuluga.

Absurdsena näiv eesmärk täidetakse DiesOtto-mootori abil, mis ühendab endas diiselmootori ökonoomsuse ja jõulise ottomootori puhaste heitgaasidega. Jõuallika kõigest 1,8liitrine töömaht ja silindrite arv neli on selgelt ebaluksusautolikud nagu ka keskmine kü-

tusekulu 5,3 l / 100 km! Samas arendab mootor 238 hobujõudu, mis tagab väikese elektrimootori toel 0–100 km/h kiirendusajaks kõigest 7,5 sekundit. Ulme!

Kuna neljasilindriline mootor on väiksem luksusautodel tavaliselt kasutatavaist 6-, 8- ja 12silindrilistest, võimaldab see ideeautol sõitjateruumi ettepoole nihutada, mis omakorda muutis selle palju avaramaks. Naturaalsete materjalidega (nahk, puit, kork, metall) viimistletud sõitjateruumis on neli kohta, parempoolse tagaistme saab 180 kraadi võrra ümber pöörata ja kaugele ettepoole nihutada. Äsjased «pinginaabrid» näevad teineteist siis näost näkku.



MUGAV: Väiksem mootor lubas sõitjateruumi avaramaks teha.

Sõidumugavus tõuseb uuele tasemele tänu Pre-Scan-aktiivvedrustusele, mis piltlikult öeldes näeb teed ette. Nimelt hindavad kaks andurit pidevalt auto ees oleva teelõigu ebata-

sasusi ja sõit muutub sujuvamaks. Eriti konarlikul teel või ka poris lubab vedrustus auto kliirensit suurendada 8 cm võrra, ka on kõrgemast autost mugavam väljuda.



Paneme vee põlema

Soolane vesi võib väidetavalt tõepoolest põlema süttida, kui seda teatavat laadi raadiolainetega töödelda. USA Pennsylvania ülikooli keemik Rustum Roy on katsetes tõendanud, et raadiolained lagundavad vee molekulid vesinikuks ja hapnikuks ning need suudavad kahepeale juba leegi tekitada.

Nähtuse avastas sel aastal iseõppinud Ameerika leiutaja ja raadioinsener John Kanzius, kui katsetas vähirakkude tapmist raadiosagedusgeneraatoriga. Ta suunas raadiolained soolalahusele – ootamatult tekkis seal säde. Üllatunud Kanzius proovis vett ka tikuga süüdata, ja see õnnestuski. Vesi põles nii kaua, kui raadiolained temani jõudsid.

Sobiv sagedus

Asi hakkas huvitama ka professionaalset keemikut Rustum Royd, kes tegi kindlaks, et raadiolainete toimel eralduvad soolast veest vesinik ja hapnik. Vesinik on aga kergesti süttiv gaas. Põledes ühineb vesinik uuesti hapnikuga ja tekib jälle vesi.

Roy demonstreeris septembris nähtust ka avalikult. «See on teaduslikult täiesti kindel,» ütles ta. Nähtust kirjeldavat ja selgitavat teadusartiklil Roy ja Kanzius siiski veel avaldanud pole. Roy arvab, et kuna raadiolainete sagedus, 13,56 MHz, harmoneerub naatriumiiooni loomupärase sagedusega, siis panevad raadiolained naatriumiioonid tugevasti vibreerima. Ka vee molekuli hapnikupoolne ots, mis on van der Waalsi jõuga naatriumiioonidega seotud, hakkab nii kõvasti värisema, et molekul lagunebki.

Salaained

Teised teadlased peavad Kanziuse ja Roy kirjeldatud nähtust usutavaks, kuid arvad, et praktilist rakendust, kas või odavat energiaallikat, ei tarvitse siit ilmtingimata tulla. Nähtus toimub arvatavasti raadiolainete energia arvel ja pole



AP/SCANPIX

VASTANDID: Kuigi senimaani on vett kasutatud peamiselt tule kustamiseks, tuleb välja, et seda on võimalik ka süüdata.

kindel, kas põlemisel eraldub energiat ikka rohkem kui põlemise käigushoidmiseks kulub.

Kanzius väidab küll, et ta teab aineid, mida vette lisada, et leek võimsam tuleks. Aga mis ained need on, seda ta ei ütle.

Teisest küljest tasuks igal juhul siiski uurida, kas raadiolainete abil oleks ehk mõistlik

lihtsalt soolast veest vesinikku toota. See oleks kindlasti keskkonnasõbralikum kui praegu tööstuses enim kasutatav vesiniku saamise viis, maagaasi ja muude fossiilkütuste põletamine. Ka elektrolüüsist, samuti vee molekulide lagundamisest, kuid elektrivoolu abil, võiks raadiolaineline vesinikutootmine odavam tulla. ☺

REKORD

Maailma kiireim seeriauto

Septembris alguses püstitas USA firma SSC superauto Ultimate Aero Twin Turbo seeriaautode uueks absoluutseks kiirusrekordiks 411,7 km/h. Rekordsõit toimus ajutiselt suletud kiirteelõigul Washingtoni osariigis ning mõõtmise toimus ühe tunni vältel kahe vastassuunas peetud sõidu raames. Superauto tulemus esitatakse Guinnessi rekordite raamatule registreerimiseks. Praegu on ametlikult maailma kiireim auto Rootsis valminud Koenigsegg CCR tulemusega 390 km/h. Bugatti Veyron on sõitnud korduvalt küll üle 400 km/h, kuid Guinness pole neid sõite registreerinud.

PIONEER



Tiguan liigub kaardistamata aladel

Tuleva aasta alguses jõuab Volkswagenil müügile Touaregist väiksem džip Tiguan, mille leiduvatest uudistest on põnevaim just maastikusõiduks kavandatud navigatsioonisüsteem.

Volkswageni uus suunar RNS 510 võimaldab digitaliseerimata ehk kaardile kandmata aladel liikudes salvestada kuni 500 teetähist, mille abil juht leiab tee maastikult tagasi tsivilisatsiooni. Teetähised võib sõites suunariisse salvestada käsitsi või lasta teha seda seadmel endal.

Navigatsioonisüsteemi ekraan on puuetundlik ja värviline ning sellele kuvatakse kolmemõõtmelise paistev pilt. Ühtlasi toimib suunari ekraan tagurduskaamera ekraanina, hõlbustades tagurdades manööverdämist.



RADAR



**PILTUUDIS**

Läbipaistvad konnad pääsevad lahkamisest

Jaapani teadlased aretasid läbipaistva nahaga konna, et konna surmamata jälgida tema arengut ning kemikaalide mõju organismile.

«Läbi naha näeb, kuidas organid kasvavad, kuidas vähk tekib ja areneb,» selgitas Hi-roshima ülikooli professor Ma-

sayuki Sumida. «Sama konna organeid võib nüüd vaadelda kogu tema eluaja vältel, ilma et peaks konna lahkama. Teadlased saavad märksa odavamalt jälgida ka seda, kuidas mürgid mõjutavad kahepaikse luud, maksa ja teisi elundeid.»

Teadlased kasutasid läbi-

paistva konna loomisel teadmist, et muidu pruunil jaapani konnal (*Rana japonica*) on naha värvust mõjutavaid retsessiivseid geene.

Nad ristasisid kunstliku seemendamise abil selliste geenidega isendeid, seejärel nende järeltulijaid, kuni vabanesid

domineerivate geenide mõjust ja saavutasid läbipaistva naha. Teoreetiliselt võivad läbipaistvad isendid ka looduses eksisteerida, kuigi Sumida sõnul on pea võimatu, et nad loomulikult teel sellisel hulgal retsessiivseid geene endasse koguda võiksid.

Torkides seljavalu põhjusi



BEN GOLDACRE,
www.badscience.net

Mind lummab alati, kui väga me soovime, et artiklid inimkehast oleksid lihtsustavad, mehaanilised, teaduse- ja meditsiinise-gused. Hiljuti avaldati üks uus uurimus nõelravist. Paljud ajalehed teatasid, et see näitab, kuidas nõelravi on tõhusam kui arstlik ravi; tegelikult on aga kaheksa miljonit korda põnevam.

Võeti 1162 patsienti, kes olid seljavalude käes kannatanud keskmiselt kaheksa aastat (seega ei toiminud ravi nende puhul nii ehk naa), ja jagati nad kolme gruppi. Esimest raviti veel rohkem, teisele tehti nõelravi kõige selle juurde kuuluvaga, nõelad torgati hoolikalt õigetesse «meridiaanidesse» jne; kolmanda grupiga tegeles lihtsalt üks nõelraviarsti teesklev tüüp, kes torkas nõelu juhuslikesse kohtadesse nahal.

Uurimus seadis «ravile reageerimise» läveks 33protsendilise paranemise kolme punkti osas laiemal skaalal või 12protsendilise ühe sümptomi puhul. Seega polnud tegu «paranemise» või «tervenemisega».

Ma ei nori, ma lihtsalt selgitan, mida nad mõõtsid. Ja millised olid tulemused? Esiteks, 27 protsendil arstlikku ravi saanud grupist läks paremaks: see on ilmne tunnistus lihtsalt «katses

osalemise» hästi teada olevast tervistavast mõjust, kuna ravi polnud samu patsiente kaheksa eelnenud aasta jooksul aidanud. Samal ajal läks paremaks 47 protsendil nõelravigrupist, kuid konks on selles, et 44 protsendil võltsnõelravigrupil läks ka paremaks. Korraliku, ehtsa nõelravi ja võltsi, «pistan nõela, kuhu iganes teile meeldib, ja teen veidi teatraalset tseremooniat juurde» tüüpi nõelravi vahel polnud statistiliselt olulist erinevust.

Sellele on kolm võimalikku seletust. Üks on see, et nõelte juhuslik torkamine kehasse leevendab seljavalu mõne füsioloogilise mehhanismi kaudu. Teine on see, et teatraalne tseremoonia, veennimine ja mõte, et keegi teeb midagi kasulikku, aitab seljavalu vastu. (Kolmas võimalus on «natuke mõlemat».)

Nagu ma olen varem korduvalt öelnud, ei tulene platseeboefekt suhkru pillist, see tuleneb ravi kultuurilisest tähendusest ja meie ootustest: me teame uuringutest, et kaks suhkru pilli on tõhusamad kui üks, et soolalahuse süst on valu vastu parem kui suhkru pill, et värvil ja pakendil on soodus mõju ja nii edasi.

Huvitaval kombel on läbi viidud isegi katse käevalu all kannatavatele patsientidele, kus võrreldi spetsiaalselt platseebopilli ja platseeborituaali, milles kasutati nõelravi eeskujul kujundatud võltsi meditsiiniseadet. Katse tulemusena selgus, et üksikasjalik rituaal oli tõhusam kui lihtne suhkru pill. Platseebo pole ühtne fenomen; pole olemas ühte tüüpi platseebot.

Kõige olulisem taustateave, mida uudislugudes polnud, puudutas seljavalu, mitte uuringu detaile. Sest seljavalu pole nagu epilepsia või tuberkuloos. Suurem osa riskifaktoreist, mis muudavad tühise häda krooniliseks kauakestvaks seljavaluks, on isiklikud, psühholoogilised ja sotsiaalsed: depressioon, rahulolematuse tööga, kerge ülesannete puudumine tööle naastes ja nii edasi.

Tõendid ravist räägivad meile hoopis huvitavamalt psühhosotsiaalset lugu. Tõsi, põletikuvastased ravimid on platseebost paremad, kuid veelgi enam: voodis lamamine on kahjulik, nagu ka teatud harjutused. Korralike uuringute andmed näitavad, et lihtne soovitus «ole aktiivne!» kiirendab paranemist, vähendab kroonilist töövõimetust ja töölt puudutud päevade arvu.

Meile ei meeldi sellised lahendused meie terviseprobleemidele. Hiiglaslikud tööstused sisendavad meile, et meie väsimust põhjustab mingi «kroonimipuudus» (osta tablette); uimast olekut saab parandada vitamiinipillide, pillide ja veel kord pillidega. Ainult julge arst sõandab mis tahes kaebuse puhul esile tuua psühhosotsiaalseid tegureid, kui patsiendile on korduvalt öeldud, et põhjus on biomeditsiiniline.

Seljavalu ja kurnatuse sarnaste seisundite puhul aitab teinekord ka ainult informatsioon. Austraalias vähendas seljavalu oluliselt lihtne avaliku teavituse kampaania («Seljavalu: ära kannata seda lamades»).




Edition 10

Kümme soodustust:

- 1 Auto -10%
- 2 Uue Volkswagen liisingutähtaaja lõppedes -10%
- 3 Hooldusteenused liisingutähtaajal -10%
- 4 Lisatarvikud ja varuosad liisingutähtaajal -10%
- 5 Asendus-, remonti liisingutähtaajal -10%
- 6 Hansa Liisingu lepingutasu Volkswageni kulul
- 7 Hansa Liisingu kuumakso -10%
- 8 Hansa Varakindlustuse kaaskindlustus liisingutähtaajal -10%
- 9 Sooduskütuakkaart Hansa Liisingult
- 10 Hansa Varakindlustuse kaaskindlustus -10%



 **Hansa Liising**



Miks mitte olla pirat eriline?
Selle võimevõime pakub Sulle Golf Edition 10,
mille põhivarustusse kuuluvad
struktuursete disainilõhenemistõenä
afektne iluvõne ja tagasih,
kvaliteetsed valmiseljed
ning Continental talvarahvid.
Ja see kõik on kaasajana eest!



Das Auto.

Kes kuidas sihhib



MAREK STRANDBERG,
Riigikogu liige

Leiutajate vaim otsib lahendusi küsimustele, mida ühiskond oma tähelepanu keskmesse on tõstnud, uurides nii meid endid puudutavaid kui laiemalt keskkonna-, kliima-, tervise- ja energiaprobleeme. Laskem leiutajad siis tuppa ja märgakem neid.

Järgnev jutt pole püssilaskmise omapärast. Hoopis innovatsiooni sihtimisest. Tehnoloogiate ja tehnoloogiamõtte uuendus on igas ühiskonnas selline tegevus, mis ennekõike võiks lähtuda just selle maa vajadustest ning olukorrast. Loomulikult on innovatsioonigi vallas sellised üleilmised suundumused, millest on mõistlik pidada. Aastakümneid tagasi alanud infotehnoloogia ja biotehnoloogia buum käivitas meilgi innovatsioonirattad. Samas, kui bio- ja infotehnoloogiat eestvedavaks ühiskondades on vastavad tööstusalad muutnud ka majanduses märgatavateks, on Eesti innovatsioon küll sihitud sinna, kuid vahemaa järele jõudmiseks – just majanduslik vahemaa – on vahest ehk liialt pikk. Loomulikult jõuab pea alati visa harjutamisega mõõdukategi tulemusteni ning pisitasa ju Eesti biotehnoloogia- ja IT-tööstus kosub ja koheneb.

Samas on meil aga möödapääsmatu vajadus aina enam uuendusi rakendada (ka neis mainitud valdkondades). Oled see, mida sööd, ja värsked ning tervislikku olemist toetav toit ning mõistagi selle valmistamise tehnoloogiad on meie jaoks võtmehendusega. Nii polegi Eestis majanduseduks vaja mitte niivõrd tuhandete töötajatega geenitööstust, vaid piisab ka pühendumisest meie enda toidulauale. Selliselt, et kiir-, mugavus-, rämpstoit – ka halval ajal näib olevat ohtralt nimesid – muuga asendada.

Infotehnoloogiaga on ju lähedane lugu: riigi tasandil oleme osutunud selle edukaks rakendajaks ja kombineerijaks. Ent siingi tähendab iga kui viivitus seda, et teised ühiskonnad kulgevad meist edasi. Paljuskki on see nii ka juhtunud sest e-valitsusena tuntud sülearvutitega juhtimiskeskus pole ka poliit-uristide jaoks kuigivõrd märkimisväärt magnet.

Kus siis on see hea ja õige Eesti innovatsioonifookus, mida sihtida? Kindlasti pole see Walter Zappi juhtumise kordamises. Mäletatavasti oli tegu mehega, kes Eestis elades 1936. aastal leiutas miniatuurse fotoaparaadi, mille tootjat, rääkimata toetusest, ta Eestist ei leidnud. Riias sündinuna siirduski Zapp Lähti, kus pildimasinate tootmise käivitas, ning teise ilmasõja järgselt asutas ta Saksamaal Minox nime kandva ettevõtte. Minox pildimasin on olnud ilmselt tuhandete spioonide üks peamisi töövahendeid, mille abil digitaalajastu eelselt teatavat teavetki koguti. Võib vaid oletada, kui suur on olnud Minox roll näiteks Nõukogude Liidu kadumisele kaasa aidanud tegevuses. XX sajandi esimesel poolel pidi umbusklikku hoiakut uue suhtes kogema ka geniaalne optika- ja mehaanikainsener Karl Papello, kelle nutist sai edu ning tulu Carl Zeissi tööstus Saksamaal. Nojah, ega siis keegi pole siin ehk tõenäoliselt laias maailmas leiutamist takistanud, paraku pole seda tegevust siin ka kuigi soositud, sest Eestis ristitakse iga uuega välja tulija ju siiani Jaan Tatikaks.

Heal innovatsiooniühiskonnal on arusaadavalt ka hea nina nende nn arengulõhnade suhtes, millest ülejäänutel ehk veel aimugi pole. Soome hais-tis IT tõusulainet ajal, mil Eestis tegeleti moel või teisel protsessorite ja andmesalvestusseadmete tehnoloogiate lahtimuukimisega. Nõukogude Liidu huvides mõistagi.

Täna on sedavõrd kui võimalik probleemidele infotehnoloogilisi lahendusi ka leitud. Sedalaadi tööstus on üks Eesti võimalustest, mitte aga majanduse lipulaev, nagu pole seda ka biotehnoloogia. Nii polegi Eesti tunda saanud innovatsioonipuhangut, mis ergutaks vaimu ja täidaks rahakotte. Meil, tõsi jah, on olnud majandusbuumid: toorainevahendusbuum 1990. aastate algul (kutsutud ka metalli- ja rahavahetusajastuks), 1990. aastate keskpaiga Tallinna börsibuum (kutsutud ka tal-seajastuks, kus talse tõusis ja paljude uskumuse kohaselt pidanukski tõusma jääma) ning nüüdne (lõppev) kinnisvarabuum. Nende ajastute eluead on olnud lühikesed. Skype on selles ahelas pigem meeldiv erand kui reegel.

Täna vist ei möödu enam ühtki päeva, kui uudistevoo ei leiaks kliima-, keskkonna-, tervise- ja energia-teemasid – nii otse öeldult kui seostes. Vajadus nende valdkondade tehnoloogia ning majandusuuenduste järele koputab visa järjekindlusega ka eestlaste uste taga. Paraku jätkub meil vaatamata mälestustele nii Zappist kui Papellost julgust ühmailvalt küsida, et kes seal küll kobistab.

Ukse taga olivaid on aga erinevaid. Neid, kes tahaksid ehitada roboteid, millega näiteks põldudel mitteoodatud taimi ja kutsumata elukaid eemale hoida. Selliseid pisikesi, valguselt elektrit saavaid ja siis oma tarkusega toimetajaid. Kas või selleks, et meie toit oleks väetistest ja mürgidest vabam.

Mind on lapsest saati lummanud jaapanlaste visadus inimlaadsete robotite ehitamisel. Mõne aasta eest,

kui Honda demonstreeris Tallinnas inimrobot Asimot, reetis üks ettevõtte töötaja, et selliste järele on vajadus kasvamas nii Jaapanis kui ilmselt mujal maailmas. Vananev elanikkond vajab hoolt ja selliseid hooldajaid, kes suudaksid ka juba olemasolevatel treppidel, tänavates ja liftides hooldatavatega toime tulla. Need «kes'id» on tegelikult siis «mis'id»: inimlaadsed robotid.

Eesti toimib vaba ühiskonnana ja see ergutab avastajate vaimu. Leiutajate vaim otsib lahendusi neile küsimustele, mida ühiskond oma tähelepanu keskmesse on tõstnud, uurides nii meid endid puudutavaid kui laiemalt keskkonna-, kliima-, tervise- ja energiaprobleeme. Laskem leiutajad siis tuppa ja märgakem neid. Vastupidisel juhul märkame taas poole sajandi pärast neid zappe-papelloid, kes kunagi siit läksid. Märgakem leiutajaid juba täna! Märgakem täna ka reaalseid probleeme, tegemata piinliku hoolega järele kellegi varem tehtut.



**SPIOONI-
KAAMERA
MINOX:** Walter
Zappi maailma-
kuulsale leiutisele
ei leidnud Eestis
algul tootjat.

POSTIMEES/SCANPIX



Das Auto





Hollywoodi füüsika

Kõmisevad kosmoselahingud, hoobilt plahvatavad autod, vigastamatud superkangelased – Hollywoodi ei takista meie meele lahutamisel sellised tühiasjad nagu loodusseadused. Nüüd on mõned ettevõtlikud füüsikud otsustanud seda tõsiasja enda huvides ära kasutada, rakendades filmid haridusvankri ette.

TEKST: ARKO OLESK FOTOD: BULLS

Kui helesinisel ekraanil kehtiksid samad seadused, mis tegelikus maailmas, oleks visal hingel John McClane'il (*alias* Bruce Willisel) juba esimeses filmis jäänud maailm päästmata ning meid oleks säästetud selle kolmest järjest.

Kuid Willise jaoks kohandab end isegi gravitatsioon, tehes võimalikuks selle, et mees kukub liftišahtis 13 meetrit ja suudab end siis päästa, saades sõrmedega ühest servast kinni. Loomulikult on teadlased need, kes peavad kõik ära rikkuma, rehkendades, et 13 meetri vaba langemise järel on keha kiirus juba 57 kilomeetrit tunnis ning sõrmedega sellise hoo peatamiseks (pidurdusmaa on ligikaudu 1 cm) tuleb rakendada miljoni njuutoni suurust jõudu. Samaväärne oleks ühe käega sajatonise reaktiivlennuki maast kergitamine. See on aga midagi, mida me filmilinal usuksime küll Supermanist, kuid mitte tavalisest, mis sest, et visa hingega politseinikust.

Samamoodi vaatavad gravitatsioonist mööda näiteks viimane Spidermani film, «Ocean 11» ja ka «Kariibi mere piraadid», neis kõigis pääsevad tegelased mitmeküm-nemeetristest kukkumistest vigastusteta.

Newtoni seadused filmides tihtilugu ei kehti

Järgmine komistuskivi on tavaliselt Newtoni seadused. «Mulle ikka meeldib meenutada filmi «Lend Marsile»,» räägib Tartu Ülikooli Füüsika Instituudi õppedirektor ja Eesti Füüsika Seltsi president Kaido Reivelt. Selles 2000. aasta filmis ei õnnestunud astronaut Woody Blake'il (Tim Robbins) avakosmoses emalaeva külge haakuda ja ta libises laevast eemale. Tema abikaasa Terri Fisher (Connie Nielsen) sõidab oma reaktiivülkonnaga teda päästma. Ent poole tee peal hakkab vilkuma kütuse otsasaamisest märku andev tuli ja Terri teab, et kui edasi minna, ei jätku seda enam tagasitulemiseks. Nii jääbki päästmine pooleli ning saatusega leppinud astronaut teeb enesetapu, vallandades kiivri (kaader, milles ta nägu silmapilkselt jäätab, on samuti jabur, sest kuigi kosmoses on tõepoolest väga külm, läheb inimkeha mahajahutamiseks ikka omajagu aega).

«Õnnetu mees sai otsa, teadmata, et on tegelikult füüsikateadmatuse ohver,» tõdeb Reivelt. «Ilmselt polnud astronautid kuulnud midagi ühestki Newtoni seadusest.» Selle Inglise härrasmehe esimese seaduse

kohaselt, nimelt, jätkab liikuv keha liikumist, kuni teda miski ei peata. Siin Maa peal mõjuvad meile gravitatsioon ja õhukistus ning seetõttu peame pidevalt energiat kulutama, kui tahame liikuda. Kosmoses ei peata meid aga miski. Nii piisanuks astronautil oma kaaslaste päästmiseks ühest lühikesest hetkest mootoritööst, et selle mõjul kaaslaseni liuelda, teise korraga oleks ta oma hoo peatanud ja kolmanda tulemusena koos päästetuga laevani tagasi liikunud. Kütust oleks ülegi jäänud.

Seega oleks filmis nähtud pidev mootoritöö Fisherit Newtoni teise seaduse kohaselt aina kiirendanud ja kui ta oleks tahtnud tagasi pöörduda, poleks ümberpööramiseks sugugi piisanud ühest pidurdavast reaktiivtõrtsust (nagu filmis oli), vaid ai-nuüks peatumiseks oleks ta pidanud sama kaua mootoril töötada laskma.

Loomulikult peavad teadlased kõik ära rikkuma, rehkendades, et 13 meetri vaba langemise järel on keha kiirus juba 57 kilomeetrit tunnis ning sõrmedega sellise hoo peatamiseks (pidurdusmaa on ligikaudu 1 cm) tuleb rakendada miljoni njuutoni suurust jõudu.

«See film oli üleüldse totter,» meenutab Reivelt. «Enne seda oli kinodes normaalne film – «Apollo 13». Selles oli üks mehaanik, kes tahtis minna hirmsasti Kuu peale, aga ei saanud, ja ju siis see järgmine film tehtigi osatäitjale (Gary Sinise – toim.) kompensatsiooniks, et ta saaks Marsile sõita.»

Kosmos on teema, mille puhul filmitegijad üldse tihti libastuvad. Reivelt arvab, et teab, miks: «Eks filmitriigid baseeruvad meie igapäevakogemustel – näiteks plahvatusega kaasneb kõva kärgatus.»

«Kuid kosmoses me seda kärgatust ei kuule. Kosmoses pole ka hapnikku, tänu millele saaks toimuda põlemine, nii et ilmselt näevad need asjad seal teistmoodi välja,» jätkab ta.

Teha valesti, et paistaks tõepärasem

Kardetavasti aga näeb suurema osa vaatajate jaoks ehtsam välja see tegelikkus, mida lavastajad filmist filmi kultiveerivad, kui tegelik, loodusseadustele alluv tegelikkus. Selles filmitegelikkuses liigub näiteks heli sama kiiresti kui valgus, autod plahvatavad iga väikese avarii tõttu, inimesed lendavad jalahoobi või kuulitabamuse järel ruumi teise nurka ning vineerüksed peavad kuule kinni.

Seda viimast nägi laskeinstruktor Martin Bahovski filmis «Riskikuller»: «Tõmmati WC uks lahti ja varjuti selle taha, samal ajal kui selle pihta tulistati kahest püstolkuu-

FILMID



«Armageddon»

Kust alustadagi? Näiteks tõsiasjast, et NASA insenerid korraldavad omavahel võistlusi, kes sellest filmist enim võimatuid asju leiab. Rekord olla 168.

Nimetagem vaid mõnda. Maa suunas liigub Texase osariigi suurune asteroid (kuigi nii suuri pole seni ilmaruumist leitud), mis õnnestub aatompommiga viimasel hetkel

TEGELIKKUS

Newtoni seadused

1. Iga keha seisab paigal või liigub ühtlaselt sirgjoonelisel, kui talle ei mõju teised kehad või kui nende kehade mõjud kompenseeruvad.
2. Keha kiirendus on võrdeline talle mõjuva jõuga ning pöördvõrdeline keha massiga.
3. Kaks keha mõjutavad teineteist alati jõududega, mis on suuruselt võrdsed ja suunalt vastupidised.



pooleks õhkida, nii et pooled Maast mööda vihisevad.

Ainult et - tuumapommi jaoks asteroidi puuritav paarisaja meetri sügavune auk on asteroidi enda diameetri suhtes tühine pinnakriimustus, mis ei võimaldaks taevakivi eriti tõhusalt keskelt pooleks lüüa.

Isegi kui see õnnestuks, peab selleks, et

pooli tõesti Maast mööda juhtida, tuumalõhkepea võimsus olema 3×10^{25} džauli. Seni Maal loodud suurima tuumapommi võimsus on ligikaudu 100 megatoni, mis on üks sajamiljondik vajaminevast. Nii et ühe Texase-suuruse asteroidiga pihtsaamise asemel tabaks meid hoopis kaks poole Texase suurust asteroidi.



«Kiirus» (*Speed*)

Sandra Bullocki kehastatud tegelane juhib bussi, mille kiirus ei tohi langeda alla 80 km/h, muidu plahvatab terroristi poolt sinna paigaldatud pomm. Tempoka sõidu jooksul mööda linnatänavaid ja kiirteid selgub järsku, et eesoleval sillal on remonttööde tõttu puudu 15 meetri pikkune keskmine lõik. Buss kiirendab 110 km/h ja lendab õnnelikult tühjusest üle.

Ainult et - tee enne tühjust on sile, sel pole mingit rampi. Seega on võimatu, et buss tühimikust üle lendaks, kuna niipea, kui tee ära lõppeb, hakkab bussile mõjuma gravitatsioon, mis teda allapoole kisub. Kiirus, millega sõidetakse, ei oma siinkohal tähtsust nagu ka sillatee väike tõus.

Filmi vaadates on näha, et eriefekti korraldades on rampi kasutatud, sest buss läheb silla ühelt äärelt lendu umbes 30kraadise nurga alt. Varasemad kaadrid näitasid meile aga, et mingit rampi teel polnud, muutes imehüppe füüsiliselt võimatuks.

lipildujast,» meenutab ta. «Mu oma kogemus ütleb, et sama relva kuul võib läbi minna ka 30 cm paksusest männipalgist. Vaevalt, et need siseüksed terasest olid.»

Asjatundjana relvade alal näeb ta selles vallas tegelikkuse väänamist pea igas filmis. «See, mida kuul läbib, on filmides kõvasti alahinnatud. Autouksi näiteks kujutatakse alati kuulikindlatena, aga reaalselt läheb isegi 9 mm püstolikuul sellest rahulikult läbi,» räägib ta.

Veel eiravad filmid järjekindlalt tagasilöögi olulisust. «Kuskil filmis sisenes naisterahvas panka ja tulistas pumpppüssist ühe käega turvakaamerad puruks,» jätkab ta. «Ka meesterahval on korraliku laskemoonaga pumpppüssi kahe käega väga keeruline kinni hoida ja isegi kogunud laskjal võivad mõned kehaosad sinised olla, kui ta on pumpppüssi tühjaks lasknud. See, et naisterahvas ühe käega mängleva kergusega turvakaamerate pih-ta tulistab, on täiesti välistatud.»

See, mida kuul läbib, on filmides kõvasti alahinnatud. Autouksi näiteks kujutatakse alati kuulikindlatena, aga reaalselt läheb isegi 9 mm püstolikuul sellest rahulikult läbi

«Filmides on tüüpiline see, et kui kuul tabab, siis inimesel tõusevad jalad maast lahti ja ta lendab kuhugi minema,» ei löpe Bahovskil näited otsa. «Reaalselt suudab inimene veel tükk aega kõndida, kuigi tema haavad võivad ka surmavad olla.»

Nüüd jõudsime ringiga taas Newtoni seaduste juurde tagasi, sedakorda kolmandani. See ütleb meile, et kaks keha mõjutavad teineteist jõududega, mis on vastassuunalised ja võrdsed. Ehk kui kuul (või efektne karatelöök) tabab inimest nii, et too üle toa lendab, peab sama suur jõud tulistajat või lööjat vastassuunas paiskama. Aga seda me filmides tavaliselt ei näe.

Ja viimaks need plahvatavad autod. «Olen ise tulistanud vana auto bensiinipaaki, lihtsalt selleks, et näha, mis juhtub,» pajatab Bahovski. «Tegelikult ei juhtunud mitte midagi, auk tuli sisse, bensiin voolas välja ja kõik.»

Bensiin süttib nimelt ainult siis, kui moodustub gaasisegu, milles on 93 protsenti õhku. See ei juhtu kergesti ning kindlasti mitte avarii või kokkupõrke hetkel, nagu filmides püütakse meid veenda. Vana hea sigaretiga bensiiniloigu süütamise trikk, mis on nii mõnigi kord A-rühma hädast välja aidanud, ei tööta tegelikuses samuti. USA kohtuetsperdid proovisid ise järele. Nad poetasid põlevaid sigarette bensiinikanistrisse, pihustasid bensiiniauru hõõguva otsa suunas jne – rohkem kui 2000 katse tulemuseks oli

FILMID



«Ämblikmees» (Spiderman)

Peter Parkerit hammustab radioaktiivsel kiiritatud ämblik ja ühtäkki on tavalisest õpilasest saanud ämblikmees – ta suudab ronida mööda seinu, tal on usumatud võimed ja ülikkiired refleksid. Bioloogiliselt on see aga võimatu. Elukad, kes meid hammustavad, võivad küll meile edasi anda haiguse-tekijaid, kuid geene ei muuda ükski mürk. Seega on Peteri muutumine ämblikmeheks sama usutav kui konna kasvamine printsiks suudluse peale.

Samas filmis seisab Ämblikmees olukorra ees, kus tema vastane hoiab ühes käes

Peteri kallimat Mary Jane'i ja teises trossioot-sa, mille küljes on lapsi täis kõisraudteevagun (mõlema masside ebavõrdsus ei paista aga kuidagi mõjutavat tema tasakaalu). Kuri tegelane annab Ämblikmehele valida – kas päästa Mary Jane või lapsed, kui ta mõlemad üheaegselt lahti laseb. Ämblikmees kõhkleb, lendab siis esmalt Mary Jane'i, seejärel vaguni järele. Mõlemad päästetud – braavo!

Ainult et – filmis kulub Ämblikmehele kõhklemiseks 14 sekundit. Mary Jane kukuks selle ajaga 960 meetrit. Sild ise



(Queensboro Bridge New Yorgis) on aga ainult 106 meetrit kõrge. Isegi kui arvestada, et režissöör näitab sündmusi aegluubis, klub Ämblikmehel reageerimiseks ja tüdruku püüdmiseks vähemalt oma viis sekundit, ikkagi liiga kaua.

Ämblikmehe mööda seinu ronimine pole aga väga utoopiline. Teadlased on gekosid uurides aru saamas, kuidas see sisalik ka lagesid mööda kõndida võib – nimelt katavad jalgu miljonid pisikesed karvad, mis kleepuvad pinna külge nõrga molekulidevahelise jõu (van der Waalsi jõu) mõjul. Samal ideel tuginev inimest kandev «Ämblikmehe ülikond» võib



«Kariibi mere piraadid: Musta pärli needus» (*Pirates of the Caribbean: The Curse of the Black Pearl*)

Järsul kaljuserval seistes avaldab kommodoor Norrington (Jack Davenport) armastust Elizabeth Swannile (Keira Knightley). Neiu kaotab aga pigistava korseti tõttu teadvuse ja kukub 30–40 meetri kõrguselt kaljult alla. Imekombel õnnestub tal mööda kukkuda all mustavatest karidest ja varsti ilmub ta vigastamatult vee alt välja.

Ainult et – 40meetrise kukkumise järel on neiu kiirus juba ligikaudu 100 km/h.

Kui auto sellisel kiirusel vastu seina sõidab,

läheb ta päris lömmi. Vette kukkumine on sellega üsna võrreldav, kuna ka vette kukkumisel kahaneb liikumiskiirus järsult. Liikumisenergia muutub seepeale valdavalt deformeerivaks energiaks, mis peaks õnnetule miss Swannile tekitama arvukalt luumurde ja sisemisi vigastusi.

San Franciscos 67 meetri kõrguselt Kuldvärava sillalt allahüppavatest enesetapjatest jõuab oma eesmärgini 98 protsenti, vähesed ellujääjad kannatavad raskete vigastuste all.



«Päev pärast homset» (*The Day After Tomorrow*)

Selles filmis lülitavad kliimamuutused välja Golfi hoovuse ning põhjapoolkera jäätub kiiresti. Selle põhjuseks on orkaanid, mis imevad Maa atmosfääri ülemisest kihist külma (–100°C) õhku, jahutades sellega väga kiiresti atmosfääri alumist kihti.

Ainult et – atmosfääri ülemises kihis on rõhk vaid kümnendik sellest, kui suur see on

maapinnal. Kui sealne õhk tuleb aga allapoole, kus rõhk on suurem, surutakse see kokku, mistõttu tõuseb ka temperatuur sellisele tasemele, et vesi enam ei jäätu.

Ebarealistlikud on nii filmis näidatud vee kiire jäätumine kui jääkilpide sedavõrd kiire sulamine, et see tõstab maailmamere taset tundide jooksul kümne meetri võrra.

null süttimist. Uurimuse läbi viinud USA Alkoholi-, Tubaka- ja Relvade Büroo kohtuekspert Richard Tontarski aga ei usu, et plahvatusi jääks filmides nende uurimustulemuste tõttu vähemaks. «Filmitootjad teavad seda tegelikult väga hästi,» rääkis ta aasta alguses Guardianile. «Aga nad lihtsalt ei hooli.»

Ajades taga vaatajanumbreid, aga mitte teaduslikku täpsust, sünnivadki aina uued teosed, mis füüsikuid kahe käega peast haarama sunnivad. «Kui eelmises filmis on kõik ära tehtud, aga järgmine film peab endiselt olema millegi poolest huvitavam, siis sa hakkad lihtsalt tegema nii, et autod lendavad järjest kõrgemale ja inimesed hüppavad järjest kaugemale ja kleepuvad seinte külge. Vaja on kuidagi publikut televiisori ette magneetida,» arvab Reivelt.

Aga on see siis üldse nii halb? Filmid

Kui eelmises filmis on kõik ära tehtud, aga järgmine film peab endiselt olema millegi poolest huvitavam, siis sa hakkad lihtsalt tegema nii, et autod lendavad järjest kõrgemale ja inimesed hüppavad järjest kaugemale ja kleepuvad seinte külge.

on meelelahutus, neilt ei peakski ülimat korrektsust nõudma, peaaigi, et meil lõbus oleks, eks ole? Kellele see ikka halba teeb, kui näeme kinos vinget kosmoselahingut koos tulevargi ja heliefektidega, mis sest, et ilmaruumis heli ei levi ega miski (peale tähtede) ei põle?

Probleem on selles, möönavad asjatundjad, et inimesed siiski enamasti usuvad seda, mida nad ekraanilt näevad. «Nad võtavad seda tõe pähe, sest kõiksugu teised variandid tähendaksid analüüsimist. Polegi nii kerge ära arvata, kuidas asjad tegelikult toimivad,» ütleb Reivelt. «Mulle tundub, et nad ei mõtle filmi vaadates nende asjade peale, nad ei mõtle ka selle peale, kuidas see looduses toimib.»

Sama mulje on Kesk-Florida ülikooli füüsikaõppejõul Costas Efthimioul, kes on juba viis aastat kasutanud Hollywoodi toodangut, et füüsika õppimist kõitvamaks ja huvitavamaks muuta.

«Loomulikult teab igaüks, et filmides toimuv pole ehtne,» räägib ta, «kuid minu kogemus ütleb, et paljud tudengid usuvad seda, mida nad ekraanil näevad.»

«Teinekord on stseen nii üdini vale, et seda on raske mitte märgata,» lisab ta. «Seda absurdust on raske märgata inimestel, kes pole teaduslikult eriti kirjaoskajad ning pole harjunud kriitiliselt mõtlema. Sel kombel Hollywood süvendab ja isegi loob vääri teaduslikke arusaamu, millel võib ühiskonnale olla negatiivne mõju.»

FILMID



«2001: kosmoseodüsseia» (2001: Space Odyssey)

Mõni kiitev arvustus ka vahelduseks. See Stanley Kubricku klassikaline lineteos on üks hoolikamalt läbi mõeldud füüsikaga filme, mis kunagi tehtud.

Väga täpselt kujutab see näiteks kunstliku gravitatsiooni tekitamist kosmoselaeval. Et inimesed saaksid kosmoses tunda end täpselt nagu Maa peal, peab kosmosesõiduk pöörlema. Filmi jälgides on võimalik kindlaks teha, et seal kujutatud laev teeb umbes ühe pöörde minutis. Saavutamaks sellise pöörlemiskiiruse abil tsentrifugaaljõudu, mis võrduks Maa gravitatsiooniga, peab kosmoselaeva läbimõõt

olema 980 meetrit ning täpselt nii suur see filmis ongi.

Kuna kaaluta olekus filmimine on kallid, on sama trikki püüdnud teha ka paljude teiste filmide lavastajad. Ka «Armageddonis», kus asteroidile teel olevad astronautid astusid läbi Vene kosmosejaamast, milles külaliste tulekul «lülitati» ka sisse kunstlik gravitatsioon. Paraku oli seal näidatud kosmosejaama läbimõõt nii väike, et jalad kiskusid ühe seina poole, pea oleks aga teljest teisel pool ja kisuks teisele poole. Pole just eriti mugav olukord.



«Simpsonid» (*The Simpsons*)

Joonisfilmides on teatavasti lubatud nii mõndagi - ilmvõimatuid trikke on märksa kergem teha ja nurinat on ka vähem, kuna tegelikusele nii ehk naa ei pretendeerita. Samas tunnistavad teadlased, et «Simpsonid» on kahtlemata üks kõige kõrgema teadusliku kirjaoskusega telesarju, kus tehakse asju tihti märksa õigemini kui «päris» filmides. Pole ka imestada, kui lähemalt uurida, kes on sarja autorid.

Produtsent Al Jeanil on Harvardi ülikooli doktorikraad matemaatikas ning ka teiste stsenaariumi autorite seas on sarnase taustaga mehi hulgi. Nii torkavadki nad aeg-ajalt sarja mõne nalja, mis võib tavavaatajal kahe silma vahele jääda, jõuab aga kohale neile, kel teaduslik kirjaoskus kõrge. «Eeldame alati, et neist arusaajate hulk on tagasihoidlik,» möönab üks «Simpsonite» kirjutaja Ken Keeler, samuti matemaatikuharidusega mees. «Uudisgruppide ja fännilehekülgede põhjal näib aga, et inimesed leiavad alati kõik üles, mis me sarja peidame.»

Eelkõige tähendab autorite teaduslik taust aga seda, et ollakse pisiasjadeni korrektne ja niisama lihtsalt loodusseadusi ei väänata, olgugi et kusagil poleks see kergem kui joonisfilmis.



«Probleem tekib hetkel, mil inimene tahab ise teha midagi, mida ta on filmis näinud,» leiab Reivelt. Sama tõdeb ka laskeinstruktor Bahovski: «Kus tavaline inimene üleüldse relvi näeb? Olgem ausad – telekas ja filmides. Aga filmide autorid on lavastajad. Seal ei pruugi tegelikkusega mingit seost olla.»

«Võib juhtuda, et inimene on filmidest näinud, kui lahe on relvaga kukerpalli teha. Siis on mõistlik öelda, et tee oma kukerpall ära ja seejärel annan sulle relva. Kõrs relvaga on kukerpallitamine äärmiselt ohtlik ja ka mõttetu. Viska lihtsalt pikali, siis ei saa sulle nii kergesti pihta,» ütleb Bahovski.

Kuna huvi reaalteaduste vastu on lääneriikides viimastel aastakümnetel aina kahanenud, otsivad õpetajad aktiivselt võimalusi, kuidas füüsikat, keemiat ja matemaatikat noortele köitvaks teha ja tuua teadusliku kirjaoskamatus suurenemisse pööre. Nii mitmedki on avastanud, et Hollywoodi filmid on tänuväärne materjal.

Filmidel põhinevad füüsikakursused üliõpilastele

Teiste erialade tudengitele füüsikat õpetav Efthimiou alustas 2002. aastal loengukursusega «Füüsika filmides», millele on tänaseks lisandunud veel näiteks superkangelaste tegemisi ja pseudoteadust lahkavad kursused. Tulemusi analüüsid leidis Efthimiou, et filmideteemalisel kursusel osalejate keskmised eksamitulemused olid tunduvalt paremad, kui sama õppejõu poolt samu teemasid käsitletud tavafüüsika kursusel osalenutel (<http://arxiv.org/abs/physics/0404078>).

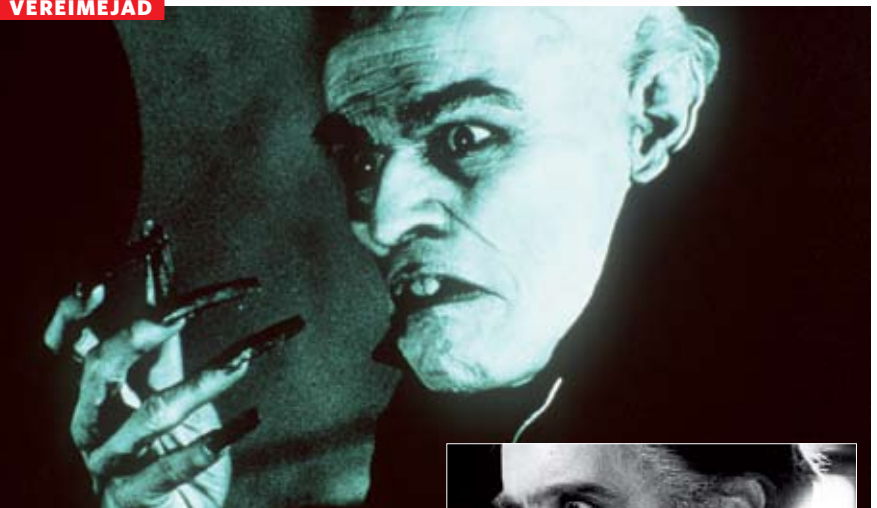
Ka siinpool suurt lompki on sama idee üles leitud. Viini tuumafüüsiku Heinz Oberhammeri eestvedamisel loodi hiljuti veebikülj www.cisci.net (cinema and science ehk kino ja teadus), mis püüab ühendada teadust ja filmi. Veebikülje andmebaas lahkab küsitavaid stseene menüüfilmidest, peamised kaasautorid on õpetajad Euroopa eri otstest. Seal leiab isegi analüüsi «Naksitrallide» ja mitme Priit Pärna filmi kohta. Õnneks pole neis küll midagi totaalselt valesti, küll aga kajastuvad neis animafilmides mitmed huvitavad füüsikaga seotud nähtused.

«Euroopas on liiga vähe loodusteadlasi ja insenere,» põhjendab Oberhammer, miks ta selle lehekülje lõi. Noorte madal huvi loodusteaduste vastu peegeldub selgelt ka nende alade tudengite arvus. Filmide abil loodab Oberhammer seda huvi ärgitada. «Inimesed tunnevad suurt huvi reaalsuse ja fantaasia piiride vastu,» märgib ta.

Hollywoodi mehed näitavad kõik lahedad trikid ära

Reivelti sõnul on ka Eesti füüsikud filmide kasutamisele mõelnud, kuid seni on neid tagasi hoidnud hirm autoriõigustega seonduva pärast. «Ühest küljest on filmid hea materjal, teisest küljest on see irise mine teiste loodud asjade kallal,» ütleb Reivelt. «Kui võimalik, üritame oma tegevustes näidata siiski asju, mis realselt töötavad,

VEREIMEJAD



Näljas vampiirid

Matemaatilisel on võimatu, et vampiirid eksisteerivad, leiab Kesk-Florida ülikooli füüsikaproffessor Costas Efthimiou, kes oma loengukursustes võrdsitab loodusteadusi popkultuuriga.

Legendi kohaselt on vampiirid inimesed, kes toituvad teiste inimeste verest, ning see, keda vampiir on hammustanud, muutub ka ise vampiiriks. Efthimiou arvates leidub maailmas piisavalt palju inimesi, kes seda legendi usuvad.

Loogiliselt võttes see legend aga ei tööta. Oletame, et esimene vampiir tekkis ilma 1. jaanuaril 1600. Maailma elanikkond oli siis ümmargusel 536 miljonit. Kui iga vampiir hammustab üht inimest kuus, siis 1. veebruariks on maailmas kaks vampiiri, märtsiks neli jne. Sellise kiiruse juures oleks aga terve planeedi elanikkond kahe ja poole aastaga muutunud vampiirideks ja toit oleks otsas. Ka kõrge sündimus ei parandaks palju üldpilti. «Inimesed ei peaks sellistes tingimustes vastu, isegi kui elanikkond kahekordistuks iga kuuga,» selgitab Efthimiou. «Ja kahekordistumine ületab selgelt inimese paljunemisvõimet.»

mitte neid, mis ei tööta.»

Tema filmitööstusega seonduv kartus on hoopis teistsugune ja seonduv teadusteatri ning teadusbussiga, mille üks eestvedajaid ta on.

«Tahaks näidata mingisuguseid lahedaid eksperimente, aga Hollywoodi mehed on juba niikuinii kõik need lahedad asjad filmi sisse pannud, nii et tekib küsimus: mida veel?» kurdab Reivelt. «Ja siis peavad õnnetud füüsikud tegema teadusteatri.»

«Eriti kummastav kogemus oli ETV pealt nähtud Discovery Channeli stiilis saade, milles kujutati inimese lende Veenusele, Jupiterile ja Saturnile. Kõik see oli tehtud nii realistlikus dokumentalistlikus laadis, et kui ma olin need kaks osa ära vaadanud, tekkis tühi tunne – see film nägi välja nagu päris; kui inimene lendaks Marsile või Saturnile, siis reaalsest kosmoserännust tehtav film on igal juhul viletsam, sest seal ei saa kaameraid igale poole pista.»

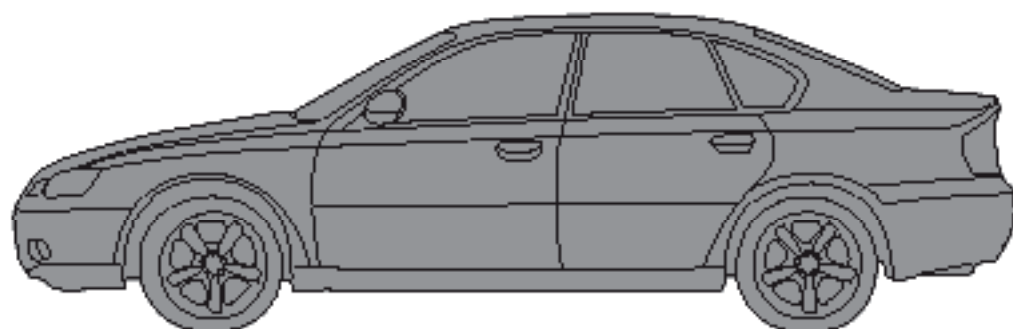


TUNTUD FILMIVAMPIIRID: Willem Dafoe (ülevallt), Christopher Lee ja Brad Pitt.

Seniks ületab filmitööstuses lonkava füüsikaga filmide osakaal endiselt loodusteadusi järgivate linasteoste arvu. Mis, kui vaadata teisest küljest, polegi ehk nii paha – jätkub õppematerjali kümnete loengukursuste tarvis ja ehk toob juurde nii mõnegi noore, kes seni sellele võõriti vaada-

LOE LISAKS

- Cinema and Science www.cisci.net
- Näiteid Carlos Efthimiou loengukursuselt «Füüsika filmides» <http://arxiv.org/pdf/0707.1167>
- Bad Astronomy <http://www.badastronomy.com/bad/movies/>
- Intuitor – Insultingly Stupid Movie Physics <http://www.intuitor.com/moviephysics/>
- Eesti Füüsika Seltsi foorum <http://www.fuysika.ee/foorum/>



Kas mu uus auto peaks olema hall?

Ei oska vastata. Aga paljudele teistele küsimustele leiad autoostu plaanides Autolehe uuest veebist vastuse.

Kui lihtne on auto-eld ja kuhu lihtse auto-eld hankimise? Vaata autoleht.ee/soodus - lisa pilev uuendamine Olevaadet automööblite sooduspekkumistest.

Millega mil et eesvõit b Autoleht? Vaata autoleht.ee/tesisid - oleme testinud ja hinnanud sadu auto-eld. Vaata Ole, milised on konkreetse mudeli plussid ja miinusad.

Mil lihtse im eesvõit milise on va etapid? Vaata autoleht.ee/kasutajad - lisa ka Autolehe hinnanguale ja e kaperitide arvamusale leiad ka meie kodulehe kasutajate hinnad ja hinnangud konkreetsele mudelile.

Sinu autoostujuht internetis:



MEESTE RAADIO NUMBER 1



Tallinnas 88.8 MHz
www.mania.ee



Kalakajaka saatuslik kohtumine pistrikuga

FOTOD: CHRISTINE RAASCHOU-NIELSEN

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

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

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

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

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







on põllu omanik mesinikule määksnud. Kui töö tehtud, algab jälle tagasisõit teisele rannikule. Veebruaris ja märtsis sõidutatakse California mandlipuuistanduste tolmeldamiseks sinna kokku kolmandik kõigist Ühendriikide mesilastest.

Seekordse mesilaste arvukuse massilise kahanemise taga on rida halbu kokkusattumusi, usub Karise. Kas või see, et sügiseti õitsev kuldvits, mille õietolm sisaldab talvepuhkuseks valmistuvale mesilasele vajalikke aineid, õitses mullu nigelalt. Mesilaste nõrgestajana pole mängust väljas ka mürgid, millega taimi pritsitakse.

Tapab või mitte?

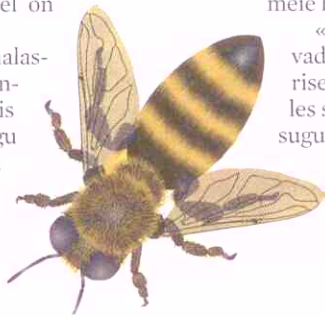
Just mürkide mõjust tolmeldajatele kaitses Karise kevadel oma doktoritöö, lükates selles ümber levinud arvamuse nagu tunneks meemesilased äsja pritsitud põllu ära ning hoiaks sellest eemale. Kuigi sellele arvamusele on alust andnud laboratooriumites korraldatud katsed, nägi Karise vabas õhus hoopis muud - mesilaste arvukus põllul sõltus näiteks õite arvust, aga mitte sellest, kas põldu oli viimase 24 tunni jooksul pritsitud. «Enamus mürkide ohutuse kohta tehtud katseid vaatlevad vaid seda, kas need tapavad mesilasi või ei tapa,» lisab ta. «Teisi mõjusid on väga vähe uuritud.»

Õietolmuga taru toodud ja järelkasvule toidetud taimemürgid võivad aja jooksul kuhjades või koostoimetes teiste kemikaalidega põhjustada mesilastele ja teistele tolmeldajatele mitmesuguseid probleeme, mis nõrgestavad peret ja lükkavad selle lõpuks huku äärele. «Kindlasti põhjustavad taimemürgid käitumuslikke häireid,» selgitab Karise. «Mesilased ei korista taru, nad õpivad kauem, ei oska orienteeruda - kannatavad kõik funktsioonid, mida reuleerib närvisüsteem.»

Väiksem lennukaugus

Kui doktoritöö ühes osas vaatles Karise, kas meemesilased tunnevad ära, kui põldu on pritsitud levinud putukamürkide klassi püretroidide hulka kuuluva taimekaitsevahendi alfa-tsüpermetriiniga, siis teises osas uuris ta, kuidas teine, looduslikku päritolu toimeainega mürk neem, mõjutab kimalasi. Ta leidis, et kui kimalased puutuvad mürgiga kokku vastsetena, kasvavad neist töölisel, kes korjavad mett kodule lähemalt kui mürgist puutumata kimalased. «Suurte põldude puhul nad ei suuda üle nende lennata ehk mürgi toimeaine muutis nende korjekaugust,» ütleb Karise. «Isegi väga väikesed käitumuslikud muutused võivad mõjutada perede püsijäämist, seda aga eriti intensiivse põllumajanduspraktika aladel, kus vahemaad erinevate toidutaimede vahel on pikemad.»

Täiskasvanud kimalastel löi kemikaal aga hingamisrütmi sassi, mis kuiva õhu korral, nagu meil suviti tavaline on, võib putukale, seega pikemas plaanis kogu perel saatuslikuks



osutada.

Inimmõju pealetung loodusele on viimastel aastakümnetel järjepidevalt kahanenud looduslike tolmeldajate - peamiselt kimalaste ja erakmesilaste - arvukust. Nüüd sellele lisandunud ootamatu häving meemesilaste seas vähendab tolmeldajate arvu veelgi. See aga hakkab mõjutama meie heaolu.

«Suur osa kultuurtaimedest vajavad loomtolmlemist,» selgitab Karise. Meil siin põhja pool langeb selles suur roll just mesilastele ja tema sugulastele. CCD hirmus arvatati Ameerikas kokku, et mesilaste «tolmeldamisteenus» toob riigi põllumajandusele aastas kasu 14 miljardit dollarit. Kui-

gi täielikult mesilaste tolmeldamisest sõltub vaid üksikute liikide paljunemine (üks on näiteks mandlipuu), siis ilma putukate abita oleksid saagid kehvemad. Ajaloostki on teada, et Uude Maailma saabunud Inglise immigrandidel hakkasid kodunt kaasa võetud õunapuud vilja kandma alles siis, kui üle mere toodi ka mesilased.

«Raps on 70 protsendi ulatuses isetolmlev, kuid mesilaste abiga saadakse veerandi võrra saagilisa, seeme on suurem, sisaldab rohkem õli ja taimed valmivad üheaegselt, vähendades saagikadusid» toob Karise näite.

Suurim tagasilöökk meie jaoks on aga see, et mesilased võtaksid kadudes endaga kaasa ka veiste jaoks olulised taimed, nagu ristik. See tähendab, et peame suures osas



VÕTMELIIK: Mesilased ei tooda meile ainult mett, vaid hoiavad taimi tolmeldades ülal mitmeid ökosüsteeme.

SAKALA/SCANPIX

hüvasti jätma ka liha ja piimaga. Kui pole mesilasi, jäävad ühest tavalisest hamburgerist alles vaid saiapooled, sest kõik muud koostisosad, alates kotletist kuni saia katvate seesamiseemneteni, sõltuvad mesilastest.

Ainult teraviljad on täielikult tuultolmlejad ega sõltu mesilastest, kuid vaevast vaimustab meid väljaade, et kaerahelbepudrule pakuvad vaheldust vaid riis ja mais. Isegi moosi ei saa me oma pudrule peale panna, sest ka mustikad, jõhvikad ja muudki marjad vajavad tolmlemisel putukate abi. «Meie toidubaas oleks väga igav,» tõdeb Karise. «Kuigi tuultolmlejad taimed moodustavad suure osa inimese söögist, teevad putuktolmlejad vahe sisse just selles osas, kas süüa ellujäämiseks või süüa

mõnu tundes.»

Peale mõnu kaoks meie dieedist ka vitamiinid, mis seaks inimesed sarnasusse olukorda, millises on praegu mesilased Ameerikas – oleksime nõrgestatud ja vastuvõtlikud haigustele. Väikese linnugripipuhangu abiga pole siis tõepoolest keeruline nelja aastaga inimkonnast jagu saada.

Mesilaste massiline kadumine pole siiski midagi uut, möödunud sajandi jooksul elas näiteks Ameerika üle mitu sellist järsku arvukusemuutust. Seetõttu loodavad eksperdid ka seekord, et tegu on lihtsalt väga äärmuslikuks osutuva juhusliku kõikumisega putukate arvukuses. «Siiamani on kõik taastunud,» ütleb Karise. «Kas seekordne arvukuse kahanemine on lõplik, selgub mõne aastaga.»

KUMMALINE KADU

Mis on CCD?

- Pere kokkuvarisemise hälve ehk *colony collapse disorder*.
- Tarust kaovad pea täielikult täiskasvanud mesilased, samas kui taru ees ega sees pole näha surnud mesilaste kuhja.
- Hälbest haaratud pere arvukus väheneb 30–90 protsenti.
- Tarudesse jääb alles värske haue ning kärjed on mett täis.
- Naabertarude mesilased ei kipu tabatud pere saaki röövima, nagu tavaliselt nõrga pere puhul tehakse. Ka parasiidid ründavad tavapärasest märgatavalt hiljem.
- Esimesed teated CCDst tulid Floridast 2006. aasta novembris, kokku on hälbe esinemisest teatanud 35 USA osariiki. Samuti esineb CCD Kanadas, mõnedes Aasia riikides ja Euroopas, meile lähimana Poolas.
- Ühe võimaliku süüdlasena kahtlustatakse Iisraeli ägedat halvatusviirust (*Israeli Acute Paralysis Virus, IAPV*), kuid selle levikule võivad kaasa aidata mitmed mesilasi nõrgestavad tegurid, nagu kokkupuude taimekaitsevahenditega ja mesilastele ebasobivad põllumajanduspraktikad.

ALLIKAS: REET KARISE

A white SUV is parked on a city street. In the foreground, a red sign with white text is placed on the pavement. The background features a modern glass-walled building and a cloudy sky. A large, curved, grey structure is visible on the left side of the frame.

Tee pitäminen kukaan ei voi
sitten auto on halpa!
Päriseksi!



PERSOON **MAARJA KRUUSMAA**





Naine robotite keskelt

TEKST: VILLU PÄÄRT (WWW.NOVAATOR.EE) FOTOD: LAURI KULPSOO



Huvitav, millal ta meid päris teadlaste juurde viib,» tiksus fotograaf Lauri Kulpsoo peas, kui ta mullu sügisel sattus Tartu Ülikooli tehnoloogiainstituuti Maarja Kruusmaad pildistama. «Noor naine, hästi jutukas, seletab ja naeratab. Ma mõtlesin, et tema tööks ongi olla hästi lahke, selline tore asjaajaja või sekretär.»

Ei sobinud kuidagi kokku ettekujutusega teadlasest. «Ise sisimas mõtlesin, et räägib-räägib... Ega ta sellest midagi ei tea... Lõpuks tuli välja, et ongi päris teadlane ja ongi pädev.»

Maarja Kruusmaa (37) on viimastel aastatel sattunud Eesti meediasse üpris tihti. Juhtinud ETVs teadussaadet, aga tema nimi on seostunud ka kummalise teatega massilisest munaloopimisest. «Kanamunad lendasid eile välja TÜ tehnoloogiainstituudi uue hoone akendest kuuel erineval moel,» teatas SL Õhtuleht.

See polnud huligaansus, politsei jäi tulemata. Tudengid lahendasid Kruusmaa antud ülesannet «Soft egg landing». Ehk: kuidas muna viienda korruse aknast alla visates tervena maanduks.

Kruusmaa õpetab probleemidele loominguiliselt lähenema, tema IT-kolledžis loetud kursuse hääletasid tudengid aasta parimaks.

Intervjuu eel juhendab Kruusmaa, kuidas parendada robotikalaboris ehitatud biorobootilist mannekeeni (Netikulleri juhi Heikki Haldre tellimustöö Tartu Üli-

CV

Maarja Kruusmaa

- 1994 lõpetas Tallinna Tehnikaülikooli arvutite ja arvutivõrkude erialal.
- 1996-1997 töötas assistendina Tallinna Tehnikaülikooli arvutitehnika instituudis.
- 2002 kaitses doktorikraadi Chalmersi Tehnikaülikoolis Göteborgis.
- 1997-2002 töötas Halmstadi ülikoolis intelligentsete süsteemide laboratooriumis.
- Alates 2001 Eesti Infotehnoloogia Kolledži mittekooosseisuline õppejõud.
- Alates 2003 Tartu Ülikooli tehnoloogiainstituudi vanemteadur.
- Alates 1. septembrist 2007 Tallinna Tehnikaülikooli biorobootika professor.

koolilt). Mõnuses laborisegadikus kasutab ta väljendeid vedruseibid ja keermeliim sellise enesestmõistetavusega, et kellelgi ei teki kahtlust: äkki ta ei teagi, mis need on?!

Rahu! Teab, teab. Maarja Kruusmaa on Eesti ainus biorobootikaprofessor. Tallinna Tehnikaülikool avas selle nimega professuuri 1. septembril ning Kruusmaa ülesanne on üles ehitada TTÜ biorobootikakeskus.

Mis on biorobootika? Lühidalt – robotiteadus, mis ammutab ideid loodusest.

Septembri algul kaitses Kruusmaa käe all doktorikraadi Madis Listak, kes robotkala ehitamiseks ammutas ideid merekaladelt. Töö eesmärk pole kaugeltki kalariigi rikastamine. Tulevikus võivad robotkalad ära teha palju veealust tööd, mille tarvis



raegu veel vaja tuukrite abi: keskire, uppunute otsimine või demile.

s teine biorobotika valdkond – ed. Inimese loodud mootoril on uusi: pöörlev liikumine, mootori ei saa lõputult vähendada, mootorsalt pooleks lõigata ning eel-eel edasi töötaks.

l ongi mõeldud mootoreid terjaliks peaaegu samasunagu kilekotil, selle sees vad vedelad soolad. Need – elektrivoolu toimel –, d kõik ühes suunas lii-

inimkudet kui masi-

d on hetkel siiski eriti töökindlad. utuvad ajapik-s, mis eelmisel e seda sel nä-

l harjunud. õnnestub,



Miks tuli otsus Tallinna kasuks? «Kui mul oli valida, kas käia kodust Hiiult tööle kahe kilomeetri kaugusele või 200 kilomeetri kaugusele, siis polnud küsimust.» Kruusmaal on kodus kolm last: kuuene tütar ja 4- ja 11-aastased pojad.

Samas jätkab ta endiselt ka Tartu Ülikooli tehnoloogiainstituudis vanemteadurina. Doktorante on tal nii Tartus kui Tallinnas.

Kui Kruusmaa nelja aasta eest vastloodud Tartu Ülikooli tehnoloogiainstituuti robotikaga tegelema tuli, oli neil koos Alvo Aablooga ees tühi maa, natuke raha ja vabad käed. «Tühjad toad, kus sai «Doomi» mängida. Aga polnud ka mitte kedagi, kes oleks takistanud meil töö tegemist.» Aabloo tegeles elektroaktiivsete materjalidega, liikumisalgoritmidega tegelenud Kruusmaa pidi end selle alaga alles kurssi viima. Tänapäevaks on intelligentsete materjalide ja seadmete labori liikmete arv kasvanud paarikümnele; kuus kaitstud doktoriväitekirja, üle 40 publikatsiooni, 5 patenditaotlust.

«Totaalselt interdistsiplinaarses rühmas peab olema hästi vastutulelik ning kannatama välja kõik lollid küsimused. Kui ma lähen keemiku juurde ja küsin, mis on ioon, siis ta ei naera mu üle. Aasta pärast olen ma võimeline lugema elektrokeemia alaseid publikatsioone, aga selleks on vaja teise inimese vastutulelikkust,» räägib Kruusmaa «Kui kõik püüavad üksteisest aru saada, siis tulemus tuleb ja see on hästi hea tulemus.»



TT lõpetanud Kruusmaa pööras arvutite ja arvutivõrkude juurest pilgu robotite suunas 1994. aastal, kui ta läks Rootsi



See, mida kuul läbib, on filmides kõvasti alahinnatud. Autouksi näiteks kasutatakse alati kuulikindlana, aga reaalselt läheb isegi 9 mm püstolikuul sellest rahulikult läbi

Chalmersi tehnikaülikooli doktorantuuri. Eestis polnud siis doktorikraadi omandamiseks just kõige paremad ajad.

Töö teemaks oli, kuidas õpetada robot liikuma kõige lihtsamaid teid pidi, et masin jõuaks kõige kiiremini ja kõige väiksema riskiga eesmärgini. Näiteks, kuidas robot suudab varinguohtlikus majas riske arvesse võtta ning ohtlikke piirkondi vältida.

«Me ei oska täpselt kirjeldada seda, kuidas töötavad inimese meeled. Meil on erinevad retseptorid, mis annavad meile erinevaid signaale. Kuidas jõuab minuni teadmine, et siin on laud ja seal on tool. Protsess tajust arusaamiseni ning stseeni interpreteerimiseni – kuidas me seda teeme, seda me tegelikult ei tea, ja ma ei näe, et me leiaksime kiire lahenduse. Masinail



ROBOTKALA: Tehislihastega kala, mis on valminud Maarja Kruusmaa eestvedamisel. POSTIMEES/SCANPIX

KOLLEEG



ALVO AABLOO,
Tartu Ülikooli tehnoloogiainstituudi polümeersete materjalide tehnoloogia professor

Hajameelne professor

Maarja on teinekord oma mõtetest ja tegevustest nii haaratud, et jookseb kohvikust ka arvet maksmata minema. Kord keegi helistas talle, söömine jäi hooibilt tahaplaanile, Maarja tormas telefon kõrva ääres välja. Alles hiljem tuli talle meelde, et ta oli kohvikus käinud ja arve maksmata jätnud.

Kui ta järgmisel päeval tagasi läks, et arve ära õiendada, olid kõik väga rõõmsad, sest tavaliselt ju keegi nii ei tee.

puudub oskus olukorda mõtestada.»

Tehnikaülikoolis biorobootika keskuses püüab ta jätkata tehislihaste, allveerobootika ning robotõppimisega.

«Mis me teeme, kui nad õpivad ära midagi sellist, mida pole enam võimalik korrigeerida? Tavaliselt öeldakse, et ah, lõpetage ära, need asjad ei õpi nagunii midagi, see on science-fiction. Tööstusrobotile saab piirid ette panna, kus ta tohib liikuda ja mis kiirusel. Aga mis saab siis, kui robot läheb keskkonda, kus ta peab katsetama ja proovima. Ehk on võimalik robotile selgeks õpetada, mida meie peame turvaliseks. Nagu lapsele: ära mängi tikkudega ja võta teravat nuga. Need on konkreetsed reeglid ning nende pealt hakkab laps mingil hetkel üldistama. Targale lapsele pole vaja öelda,

et ära hüppa teise korruse aknast alla. Ta ei tee seda nagunii.»

Milline on tulevik, millised on robotid 15 aasta pärast?

Kruusmaa ütleb, et usub ennustust, et robotid tulevad teenindusse. Juba praegu on olemas robotolmuimeja, lisanduvad robotmuruniiduk ja aknapesija. Samuti on ta kindel, 15 aasta pärast on robotid avalikus ruumis näha: neid kohtab haiglates ja tänavail.

Eesti robootikal pole kõige kehvemad päevad. Mullu kuulutas Kruusmaa julgelt: «Robotiteadlased võivad korrata Skype'i edulugu.» Noored tahavad alaga tegeleda ning doktorantuuri jagub tulijaid.

«Robootika tundub algul jube seksikas,» ütleb Kruusmaa. «Inimene tuleb siia

mõttega, et teeb tehisintellekti. Kahe kuu pärast lahendab ta ikka osatulevistega diferentsiaalvõrrandeid. Tööd tuleb teha palju, tuleb olla hästi järjekindel ja tohutult kannatlik. Need, kes arvavad, et lahe ja seksikas, kaovad ruttu ära.»



Tartu Ülikooli juubel on saavutamas hari-punkti. Tõrvikutega rongkäik liigub Inglisilla alt üles Toomele. ETV otse-eetris on Marko Kaljuveer Kruusmaa kaamera ette saanud.

«Ma olen alati unistanud, et tuleks spordireporter ja küsiks, kuidas tunne on. Nüüd on see lõpuks juhtunud! Ma ei ole elanud ilmaasjata!» kiidab Kruusmaa särasilmil.

Kõike muud kui tavaline professor. 🍷

Füüsikutele tõi Nobeli pre suur takistus väikestes as

TEKST: JAAK KIKAS, TÜ FÜÜSIKA INSTITUUT

Nobeli füüsikapreemia tuli sedapuhku Euroopasse ja läks jagamisele Prantsuse teadlase Albert Ferti ja Saksa uurija Peter Grünbergi vahel. Lühikese sõnastuse «gigantse magnettakistuse avastamise eest» taga seisab uue füüsikalise nähtuse avastamine aastal 1988. Ajakirjaruumi sellest teatamine tollal palju ei võtnud – mõlema laureaadi esmaartiklid prestiižsetes füüsikažurnaalides mahtusid umbes kolmele leheküljele.

Gigantne magnettakistus (ingl *Giant Magnetoresistance*, GMR) kuulub nähtuse-na n-õ «keskmise füüsika» valdkonda – kui nimetada «suureks füüsikaks» Universumi avarustes toimuvate protsesside uurimist ja «väikeseks füüsikaks» tegelemist subatomaarsete nähtustega. On arusaadav, miks just «keskmise füüsika» tulemused kõige kiiremini praktiliste rakendusteni jõuavad – oma särk on ikka kõige ligem! Ometigi oli sellel aastal kõrge preemiaga pärjatud tulemus silmapaistev ka omas vallas: juba aastal 1997 evitas IBM uut efekti kasutavad arvutite kõvakettad ning just tänu GMRile võivad meie sülearvutid ja MP3-mängijad olla nii pisikesed, nagu nad praegu on.

Kui informatsiooni «liigutamisel» arvtis on oluline asjaolu, et elektronid kannavad elektrilaengut, siis informatsiooni magnetvälvestusel on oluline elektroni kvantmehaaniline karakteristik – spinn – ja sellega seotud magnetmoment. Magnetvälvestatud (nt arvuti kõvakettal) informatsiooni väljalugemine tähendab salvestusmaterjali mikrokoopiliste piirkondade magneetumuse muundamist elektrivooluks. Seda lubab Ferti ja Grünbergi avastatud efekt teha varasemast märksa tundlikumalt – seetõttu saab vähendada lugeva magnetpea mõõtmeid ja tänu sellele tõsta salvestuse tihedust.

Uue nähtuse avastamiseks oli väga oluline uuringutes kasutatud materjali struktuur. See koosnes üliõhukestest mõne nanomeetri paksustest rauakihtidest (magnetmaterjal), mille vahel asetses mittemagnetilise metalli (kroom või vask) veelgi õhem, kõigest mõne aatomkihi paksune kiht. Kui tavaliselt orienteeruvad ferromagnetilises materjalis kõik magnetmomentid ühes suunas, siis taoliselt



TEEB PISEMAKS: Tänavu Nobeli füüsikapreemia pälvinud läbimurdeta oleksid arvutid märksa kopsakamad ja iPodidest võiksim vaid unistada. BULLS

eraldatud rauakihtides on naaberkihtide magneetumus vastupidine. Ferromagnetilise materjali poolt elektroni liikumisele avaldatav takistus on suur, kui elektroni spinn on vastupidine magnetväljale – vahelduva magneetumuse korral kohtavad seega kõik elektronid (sõltumata spinni orientatsioonist) kusagil suurt takistust – st kasvab tugevasti sellise kihilise «magnetpiruka» kogutakistus. Gigantne magnetakistus on näide nendest uutest omadustest, mis ilmnevad nanomõõtmese struktureeritud materjalides – seda võib pidada üheks esimestest nanotehnoloogia «pääsukestest». Teisalt annab see aimu võimalustest, mis avanevad infotehnoloogias elektroni seni vähe kasutatud karakteristiku – spinni – kasutamisel. Ka spinnitroonikas (nii seda uut tehnoloogiaharu nimetatakse) on GMR ja sellel tuginevad seadmed («spinniventii») üks esimesi teevitu.

Kuigi Eestis viimase Nobeli füüsikapreemiaga väga lähedalt seotud uuringutega ei tegeleta, tuleb antud kontekstis siiski märkida Eesti teadlaste saavutusi üliõhukeste kilestruktuuride sünteetil. 2007. aasta riigi teaduspreemia tehnikateaduste alal said Tartu Ülikooli füüsikud Jaan Aarik, Aleks Aidla, Kaupo Kukli, Väino Sammelselg ja Teet Uustare uurimuste tsükli «Dielektriliste materjalide aatomkihtsadestamise tehnoloogia arendamine» eest. Kui värske Nobeli preemia andis tõuke arvutite mälu-seadmete arengule, siis tartlaste uuringud on seotud arvutikiipide miniaturiseerimisega. Magnetefektidega tahkistes tegelevad aga tulemuslikult Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituudi teadlased Tallinnas.

Lugejad, kel sisuline huvi värskete nobelistide tööde vastu sügavam, leiavad abi Nobeli Fondi veebis pakutavatest infomaterjalidest: <http://tinyurl.com/3axoa2>

emia jades

LISALUGU

Uus pööre magnetite ja kõvaketaste loos

Kui nobelistide saavutus edendas oluliselt info väljalugemise tehnoloogiat, siis vaid paar päeva pärast preemiade väljakuulutamist tulnud uudis lubab läbimurret kõvaketaste muutmises kiiremaks ja töökindlamaks.

Ka siin on mängus magnetjõud. Bonni ülikooli teadlastel õnnestus tõestada, et magnetiseeritud aatomid võivad teatud ainetes end «ringi võtta» ja seda kahel erineval moel.

Kui nende «põhjapoolused» osutavad kellaosuti liikumise suunas, on tegu nn paremakäeliste vorteksitena, kui vastupidi, siis vasakukäelistega. Sellisel magnetilisel ringtel küll midagi ei liigu, ent kuna magnetmomenti saab neis ainetes elektrivälja abil muuta, saab nähtust kasutada andmete salvestamiseks – ühtpidi ring tähistab nulli, teine ühte.

Teadlased nimetavad äsja avastatud nähtust ferrotoroidsuseks. «Ferrotoroidsete materjalide eripäraks ongi asjaolu, et neid saab elektriliselt polariseerida magnetvälja abil ja magnetiseerida elektrivälja abil,» kommenteerib füüsik Jaak Kikas. «See eristab neid ammutuntud ferromagnetilistest materjalidest, mida saab magnetvälja abil magnetiseerida ja ferroelektrikutest, mida saab elektriväljaga elektriliselt polariseerida.»

Praegusel kõvakettatehnoloogial on kaks puudust, rõhutab uuringugruppi juhtinud füüsikaproffessor Manfred Fiebig. Info lugemiseks kõvakettalt kasutatakse magnetvälja, mille loomiseks tuleb seadmes jooksva panna elekter, aeglustades protsessi; teiseks võib juhuslik magnetväli info kogemata ära kustutada.

Uue tehnoloogia puhul pole teabe lugemiseks enam magnetvälja vaja, selleks saab kasutada elektrivälja, mistõttu on see kiirem ja turvalisem. Teadlased ise kasutasid ferrotoroidse faasi kindlakstegemiseks laseroptikat.

Seni on teadlastel õnnestunud magnet-suunda vaid lugeda. Kuidas kirjutada, selle kallal näevad nad alles vaeva.

KEEMIA

Nobelist muutis katalüüsi alkeemiast täppisteaduseks

Katalüüs on imepärane nähtus, mis on meie elu tublisti edendanud. Muu hulgas võlg-neme sellele protsessile tänu selle eest, et vili põllul hoogsalt mühab ning me ise auto heitgaasidesse ei lämbu. Kuigi katalüüsi kui nähtust – et teatud ainete juuresolekul toimuvad kindlad keemilised reaktsioonid kiiremini või on üleüldse võimalikud – tunneb ja kasutab inimkond juba ammu, oli alles sakslane Gerhard Ertl see, kes seletas üksipulgi lahti, mil moel see ikkagi toimib.

Oma 71. sünnipäeval Nobeli keemiapremia võitmisest teada saanud Ertl pani aluse tänapäevasele pinnakeemiale. Kui mõne gaasi molekul tabab tahket pinda, pörkab ta tavaliselt sellele lihtsalt tagasi. On aga ka võimalik, et molekul imendub ja reageerib kas aine pinna-aatomitega või teiste molekulidega, mis on varem imendunud. Sellised protsessid on tegelikult igapäevased – kas või raua roostetamine, mille puhul õhuhapnik reageerib raua-aatomitega ning tekib raudoksiid.

Ertl oli see, kes 1960. aastail taipas, et pooljuhtide tootmiseks loodud vaakum-tehnoloogia abil on võimalik uurida, kuidas täpselt need pinnareaktsioonid toimuvad.

Kuna uuritavate ainete pinnad aga kipuvad olema keemiliselt väga aktiivsed, on vaid vaakumis võimalik saavutada sellist puhtust kõikvõimalikest segavatest ainetest, et saab keskenduda ühe kindla protsessi kulgemise uurimisele.

Ertl ongi täpselt kaardistanud näiteks Haber-Boschi protsessi, mille käigus vesinik reageerib õhulämmastikuga ja tekib ammoniak. Katalüsaatoriks, mis reaktsiooni käima lükkab, on seejuures rauapuru. Niisugune kiire ja lihtne lämmastiku saamise viis võimaldas asuda massiliselt tootma näiteks kunstväetisi.

Samuti on Ertl uurinud, kuidas vingugaas oksüdeerub. See protsess – plaatina või teiste väärismetallide juuresolekul – toimub näiteks autode väljalasketorudes, kus inimesele mürgisest vingugaasist saab süsihappesüsihappegaas.

Kui neid protsesse läbi ja lõhki tundma õppida, saab ka teada, milline etapp on selles protsessis kõige aeglasem, ja siis juba edasi mõelda, kuidas õnnestuks seda kiiremaks ja tõhusamaks teha. Nagu Ertl ise on öelnud, muutis tema töö katalüüsiuuringud mustast maagiast täppisteaduseks.

MEDITSIIIN

Üks Parkinsoni tõvega hiir palun!

Kuidas saada teada, mida üks geen teeb? Kõige lihtsam – lülita ta välja ja vaata, mis juhtub. Just selline lähenemine on kaks aastat järjest toonud Nobeli meditsiinipremia. Mullu pärjati mehi, kes avastasid viisi, kuidas geene vaigistada – «võttes rajalt maha» käskjala, RNA, mis saadab sõnumi, millal ja millist valku geen tegema peab. Seekordsed laureaadid, britt Martin Evans, Inglismaal sündinud USA kodanik Oliver Smithies ja kirju päritoluga ameeriklane Mario Capecchi, «mängisid» hiirte tüvirakkudega ja lülitasid nende abil välja üksikuid geene.

Eriti on see kaasa aidanud nende haiguste uurimisele, millel on kindel geneetiline tagapõhi. Näiteks tsüstiline fibroos, mis muudab kehavedelikud paksuks ja venivaks, nii et need oma ülesandeid enam täita ei saa, on põhjustatud üheainsa geeni mutatsioonist. Kui teadlaste käsutuses on sama haiguse hiirevastet põdevad närlilised, saab jõudsalt otsida ravimeid ja raviviise. Nüüdseks on samal moel loodud juba üle 500 haiguse hiiremudeli, alates suhkurtõvest ja südamehaigustest kuni Alzheimeri ja Parkinsoni tõbedeni.

Tähelepanuväärne on ka ühe pärjatu, Mario Capecchi elukäik. Tema vanaema oli Ameerikast Itaaliasse kolinud kunstnik, vana naise aga Saksa arheoloog, kelle Saksa väed



Esimese maailmasõja ajal kogemata maha lasid. Capecchi isa oli lendur, kes hukkus Teises maailmasõjas. Tema antifäšistist ema viidi Dachau koonduslaagrisse, kui poiss oli viiene, ning järgmised pea neli aastat pidi ta üksi hakkama saama: elas tänavaelu ja liitus teiste kodutute laste jõukudega. Viimase tänavaelu aasta elas ta hinge vaakudes ühes haiglas, kust koonduslaagrist imekombel pääsenud ema ta sõja lõppedes üles leidis ja Ameerikasse uut elu alustama viis.





Dinosauruste tapja lu

Sauruste saatuse otsustas juba sadakond miljonit aastat enne nende hävingut toimunud kosmiline kokkupõrge.

AUTOR: PRIIT ENNET, ERR

Kariibi mere ja Mehhiko lahe vahel sirutub merre vihmametsane Yucatani poolsaar. Selle tipus elavad rahulikult oma elu Chicxulubi väikelinna 5000 elanikku. Ent maapind nende jalge all varjab iidset saladust, mille olemasolu pikka aega aimatagi ei osatud.

Ei, tegu pole maiade aarete või linnavaremete ega muu arheoloogiaväärtusega, vaid millegi palju iidsema ja võimsamaga. 65 miljonit aastat tagasi, kui maa peal veel saurused ringi luusisid, prantsatas just praeguse Chicxulubi koha peale taevast hiigelsuur kivirahn. Kümnekilomeetrise läbimõõduga asteroidi löögist tekkis tohutu võimas plahvatus, kaks miljonit korda võimsam kui kõige võimsam inimese korraldatud plahvatus, 1961. aasta Novaja Zemlja tuumakatsetus.

Mööda maailmamerd läksid liikvele hiigelsunamid, arvatavasti ühed kõige suuremad hiigelsunamid meie planeedi ajaloos. Taevasse paikus üüratutes kogustes tolm, tuhka ja auru, kogu maailm tõmbus hämaraks. Löögijõud vallandas suuri liikumisi ka maa sisemuses, tulemuseks maavärinad ja vulkaanipursked. Üle maailma möllasid metsatulekahjud.

Kosmiline detektiivitöö

Lühidalt öeldes oli see suurim katastroof, mille maakeri kunagi üle on elanud. Arvatakse, et selle üheks ohvriks olid ka hiidsalalikud, dinosaurused. Need loomad, olles selleks ajaks kümneid miljoneid aastaid võimutsenud, käisid võib-olla juba niigi langusteed, kuid asteroidikatastroof andis neile selle viimase, otsustava hoobi.

Selline on minevikupilt, mis on tunnustust leidnud pärast 1980. aastat, mil Luis ja Walter Alvarez, füüsikust isa ja geoloogist poeg, käisid välja idee, et sauruste huku aegsetes setetes rohkelt sisaldub iriidium, muidu üsna haruldane metall, pärinebki Maale langenu suure asteroidi materjalist. Asteroiditeooria on päris valdavaks saanud pärast seda, kui geoloogid on kinnitust kogunud, et pooleldi maa ja pooleldi mere all, keskusega ligikaudu Chicxulubis, on peidus ligi paarisajakilomeetrise läbimõõduga löögijalg. Just nimelt niisugune jälg, mille võis jätta saurustele saatuslikuks saanud asteroid.

Nüüd on teadlastel õnnestunud teha head detektiivitööd ja leida uusi jälgi, mis selgitavad asteroidikatastroofile eelnenud ja selleni viinud sündmuste käiku. Need jäljed ei asu aga enam mitte maa ega vee all, vaid hoopis ülal taevas.

Jäljed viivad võimsa kosmilise kokkupõrkeni, mis toimus Marsi ja Jupiteri orbiidi vahel veel sadakond miljonit aastat enne Chicxulubi kraatri teket – ajal, mil saurused olid end Maal juba üsna mugavalt sisse seadnud.

Ameerika ja Tšehhi teadlased William Bottke, David Nesvorny ja David Vokrouhlicky kirjutavad ajakirja Nature 6. septembri numbris, et just siis ja just seal põrkasid kokku kaks suurt asteroidi, üks läbimõõduga 170 kilomeetrit, teine 60 kilomeetrit, ja purunesid tuhandeiks kildudeks.

Soojuse pehmed impulsid

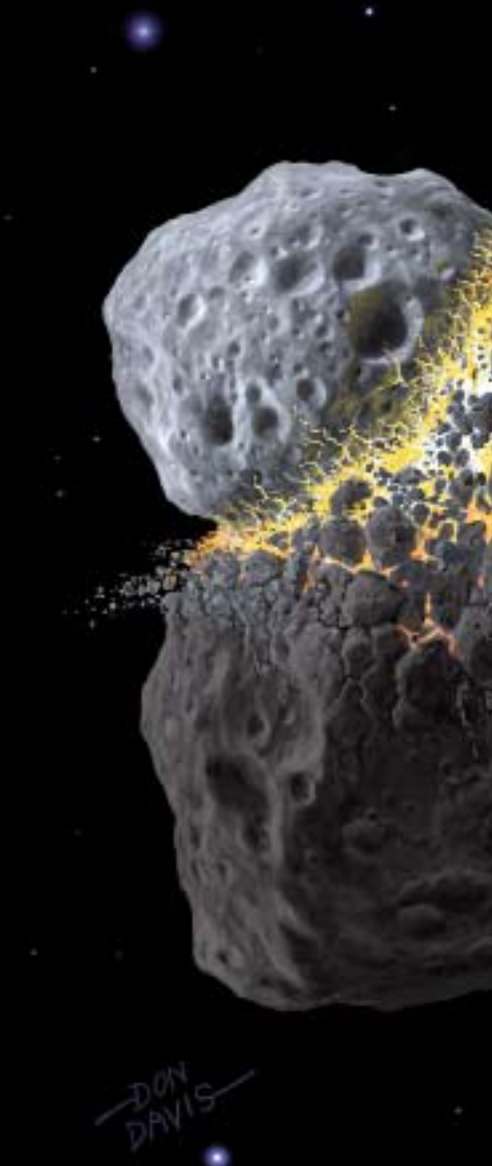
Hiigelkivide kollisioonil kosmose külmas vaiksuses tühjuses polnud (arvatavasti) ühtki otsetunnistajat. Ent miljoneid aastaid hiljem sattus üks kildudest Maale, lõpetas siin sauruste ajastu ja suunates evolutsiooni uude voolusängi. Bottke, Nesvorny ja Vokrouhlicky on 90 protsenti kindlad, et just nii see kõik oli.

Suurim kokkupõrkel tekkinud tükk läbimõõduga 40 kilomeetrit tiirleb Marsi ja Jupiteri vahel tänase päevani ja kannab nime Baptistina. Väiksemat puru, mis moodustab Baptistina asteroidiperekonna, ringleb sealkandis veelgi.

N-õ pereliikmed on aegade jooksul teineteisest mõnevõrra kaugenenud, nende orbiidid on avaramale vööndile laiali harvenenud. Peapõhjuseks, uskuge või mitte, asteroidi pinnalt lahkuva soojuskiirguse antud õrnad, sulgpehmed impulsid.

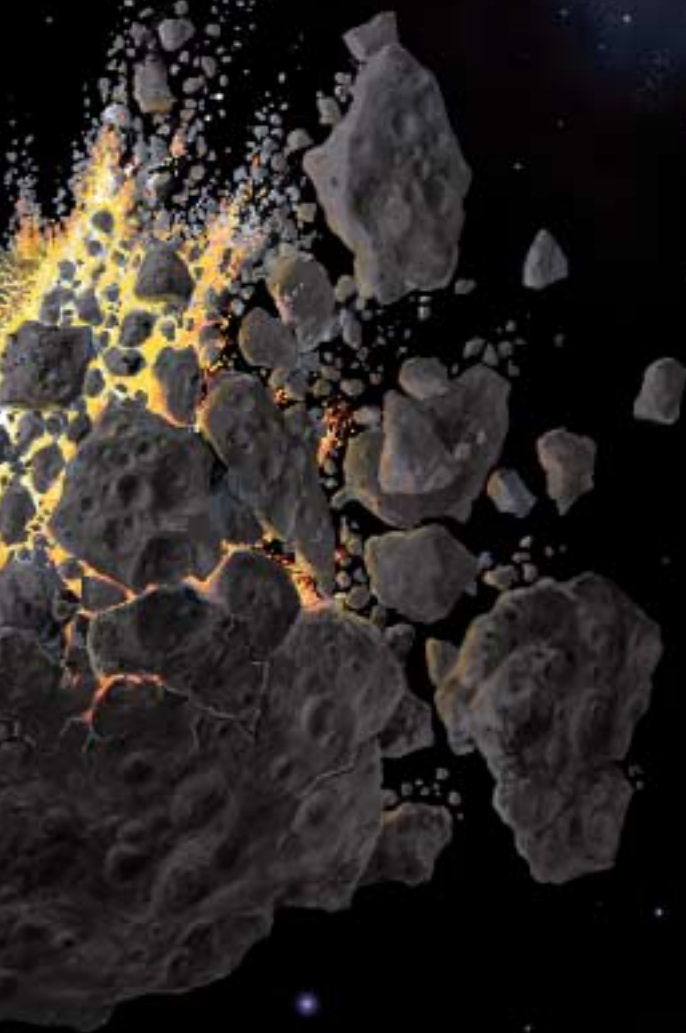
Kui Päikeselt saadud energia uuesti soojusena maailmaruumi kiirgub, siis asteroidi ebaühtlase kuju tõttu eri suundades eri hulgal. Soojusliku inertsi tõttu tõuseb asteroidi pinnatemperatuur maksimumini alles mõnevõrra pärast kohalikku «keskpäeva». (Midagi samasugust on meile ju tuttav siin Maalgi: mõni tund pärast lõunat on õues enamasti soojem kui mõni tund enne lõunat.) Nähtuse avastas (teoreetiliselt) 19. sajandi Vene insener Ivan Jarkovski, aga laiemalt jõudis see astronoomide teadvusse meie mehe Ernst Öpiku vahendusel.

Bottke ja ta kolleegid võtsid nüüd ette Baptistina perekonna praegused orbiidid



ja rehendasid Jarkovski efekti arvesse võttes välja, millal need asteroidid viimati kõik ühes kohas koos olid. Arvutimudel andis vastuseks 160 miljonit aastat tagasi, pluss-miinus 20 miljonit. Siis kokkupõrge toimuski. Mudel oskas arvutada ka kokku põrganud taevakehade ligikaudsed suurused.

Baptistina perekonna orbiitidest lugesid teadlased välja aga ühe tõeliselt kõneka asitõendi, mis viitab, et saurused hukanud asteroid on just sealt pärit. Asteroid Baptistinast endast veidi Päikese poole jääb piirkond, kus «pereliikmeid» leidub üsna hõredalt. Veel seespoolsematel orbiitidel



BAPTISTINA: Marsi ja Jupiteri vahel purunenud asteroid tekitas Kuul ja Maal kümneid miljoneid aastaid kestnud kivasaju.

AFF/SCANPIX

on neid jälle rohkem.

Täpselt samasugune hõredus kujunes sinna ka arvutimudelid, kui teadlased lasid sel päriaega käia, alustades kokkupõrke hetkest. Paistis, et teataval orbiidil asub justkui nähtamatu kiviheitemasin, mis pillutab sinna sattunud asteroide Päikesesüsteemi sisemiste alade suunas.

Seletus on gravitatsiooniline: just selle koha peal viskavad Marsi ja Jupiteri raskusväli üheskoos parajaid krutskeid. Vastavalt Kepleri kolmandale seadusele teevad seal orbiitlevad taevakehad tiiru ümber Päikese ajaga, mis on umbes täpselt viis korda lühem kui üheksa Marsi aastat ja

seitse korda lühem kui kaks Jupiteri aastat. See täisarvude koostoime pühibki asteroideid orbiitidel.

Seda, et üks neist pillutatud asteroididest ongi sauruste hävingus süüdi, kinnitavad ka Chicxulubi katastroofi aegsetest geoloogilistest kihtidest võetud proovid. Need sisaldavad just seda tüüpi materjali, millest Baptistina asteroidid paistavad koosnevat.

Arvutisimulatsioon näitas, et tervelt 1,7 protsenti neist asteroididest, mis katalpulteerumisvööndisse olid jõudnud, langes lõpuks meie planeedile. Tõenäoliselt algas Maa peal lausa kümneid miljoneid

aastaid väldanud asteroidisadu, mida ehk tänasekski päevaks päris vaibunuks ei saa pidada. Ka geoloogilised tõendid näitavad asteroidilööride üldist sagenemist nii enne kui ka pärast suurt katastroofi.

Chicxulub tähendavat maia keeles kuradi saba. Üsna kohane, kuigi mingeid "Hõbevalge"-laadseid seoseid kõva paugu ja muinasluule vahel siin vaevalt õnnestub usutavalt luua. Aga iseenesest võiks sauruste kadumisel ju tugev müüdiline tähendus olla küll, sest sealtpaale sai Maal alguse imetajate ajastu, ilma milleta tõenäoliselt poleks ka praegust inimeste ajastut kunagi saabunud.

Protoni laboratoorium

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

Valgus, sinihelerõ

Et mitte laboratooriumi esimesel korral õhku lasta, alustame tagasihoidlikumalt ja tutvume ühe elementaarse keemivõtte ning mitme olulise metalliühendiga. Viime läbi leegitesti, imetleme värvilist tuld ja uurime, kas sellest ka praktikas kasu võiks olla.

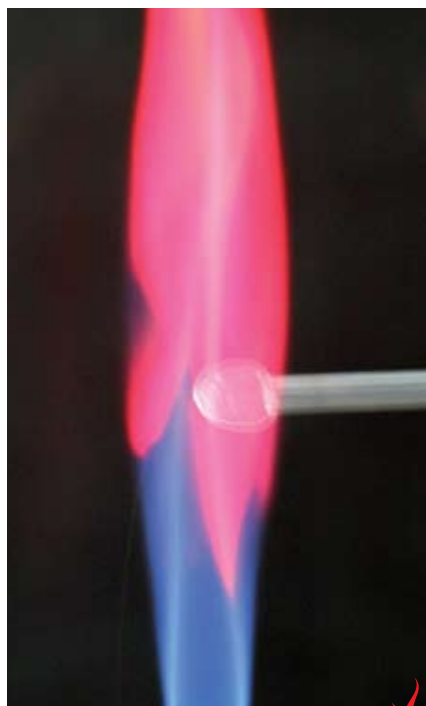
TEKST: KRISTJAN KALJUND
FOTOD: KRISTJAN KALJUND
JA KAAREL-KASPAR SÄRE
TÄNAME: TARTU ÜLIKOOLI KEEMIA INSTITUUT,
LAURI SIKK JA JAAK AROLD

Raskusaste: 

Komponendid:

Enamikku siin kasutatavatest keemikaalidest poest osta ei saa, ent näiteks keedusoola või väetisega (KNO_3 - kaaliumsalpeeter, CuSO_4 - vaskvitriol) saab küll igauks kodus gaaspliidi juures katsetada.

Ohutus: Lahtise tulega peab alati ettevaatlik olema. Testiaineid (v.a keedusool) ei maksa palja käega puutada ning pärast katset tuleb käed ning katseriistad kindlasti puhtaks pesta. Katsetamiseks piisab väikesest kogusest ning tingimata peaks kandma kaitseprille, kuna leek võib tõusta ootamatult kõrgele. Pikad või lahtised juuksed tuleks enne katset kinnitada.



Liitiumnitraat, LiNO_3 VAARIKAPUNANE LEEK

Liitium on kõige kergem metall, mida kasutatakse näiteks patareide ja akude valmistamisel (suure tõenäosusega on su mobiiltelefonis just liitiumioonaku), ning see on nii pehme, et seda saab lõigata isegi noaga.

Nii nagu teised leelismetallid on ka liitium tule- ning plahvatusohtlik, seda eriti õhu või veega kokku puutudes.

Liitiumisooli on kasutatud ka meeleoluhäirete ning hullumeelsuse raviks, samuti migreeni ning peavalu puhul. Liitiumile kui ravimile või narkootikumile viitavad mitmed poplaulud, näiteks Stingi, Nirvana ja Evanescence'i loomingus.

Vanasti kasutati liitiumiühendite ka karastusjookide tootmisel, näiteks 7Up sisaldas seda aastani 1950.

Mitmeid liitiumisulameid kasutatakse lennukitööstuses; kosmose- ning allveelaevades kasutatakse liitiumhüdroksiidi õhu puhastamiseks.



Kaaliumnitraat, KNO_3 VIOLETNE LEEK

Seda pehmet leelismetalli leidubioonidena merevees ning erinevates mineraalides.

Puhas kaalium on väga tuleohtlik, reageerides nii õhu kui ka veega. Kaaliumi (nagu ka paljusid teisi leelismetalle) hoitakse õhuga kokkupuutumise vältimiseks petrooleumis. Kord süttinud kaaliumi on raske kustutada (vesi teeb asja ainult hullemaks!), efektiivselt toimivad vaid üksikud kemikaalid.

Laialdast kasutamist leiab kaalium erinevates väetistes, lisaks leidub seda seepides, küpsetuspulbris, püssirohus, peeglites, tulekukkudes ja muidugi ilutulestikes.

Kaaliumkloriidi kasutatakse südameoperatsioonidel südame seiskamiseks, aga ka mürgisüstides.

Mitmekesise tootumise korral kaaliumipuudlikkust ei esine, ent kui esineb, võib see olla surmav. Kaaliumi leidub muuhulgas kartulites ja banaanides, nii et kartulikoori söövas banaanivabariigis ei tohiks igapäevase nelja grammi kättesaamine probleemiks olla.



heline valgus



Vasknitraat, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ või vasksulfaat, CuSO_4 (väetisepest)

SINAKASROHELINE LEEK

Vask juhib väga hästi elektrit ja on plastiline metall, sestap kasutatakse seda palju juhtmete valmistamisel. Kui sulle tuleb internet koju telefonikaablit pidi, on see suure tõenäosusega vasest. Vaske kasutatakse nii palju, et selle hind on viimase kümnendi jooksul viiekordistunud ning maakeral arvatakse olevat varusid veel vaid pisut enam kui 50 aastaks.

Vask reageerib aeglaselt õhus oleva hapniku, süsihappegaasi ja veeauruga, sestap tömbuvad vaskplekist katused aja jooksul roheliseks. Tänu heale elektrijuhtivusele kasutatakse vaske kõikvõimalikes elektroonilistes aparatuurides, ent vaske leiab ka näiteks lauahõbedast. Vasest ukseupud (näiteks haiglates) suudavad hävitada osa neile sattunud baktereid. Igaüks on näinud vaskmünta ning vaskpuhk-pille ja ka Vabadussammast (see sisaldab enam kui 80 tonni vaske, mille eest Kuusa-koskis makstaks 5,5 miljonit krooni).



Strontsiumnitraat, $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ PURPURNE LEEK

See leelismuldmetall on nii aktiivne, et selle pulber võib õhu kätte sattudes ise süttida.

Strontsiumi isotoope leidub radioaktiivsetes jäätmetes ja strontsiumiühendite kasutatakse ka meditsiinis valuvaigistina, samuti vähiravis. Strontsium-90 isotoopi sattus suures hulgal keskkonda Tšernobõli katastroofi ajal. Kuna organism käitleb seda isotoopi kaltsiumina, tekitab see luude hõrenemist ning luuvähki. Tulevikus aga loodetakse sellest isotoobist saada energiaallikat näiteks kosmoselaevadele.

Kineskoopitelerite omanikud pääsevad tänu teleri ehitusel kasutatud strontsiumile röntgenkiirgusest.

Strontsiumkarbonaati, -nitraati ning -sulfaati kasutatakse sageli ilutulestikes punase värvi tekitamiseks. Strontsiumkloriidi võib leida mõnest hambapastast. Erinevaid ühendeid kasutatakse veel aerosoolvärvides, fosfori valmistamisel ning isegi teemantide võltsimisel.



Baariumnitraat, $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ KOLLAKASROHELINE LEEK

Baarium on järjekordne aktiivne leelismuldmetall, mida looduses puhtal kujul ei leidugi, kuna ta reageerib kergesti õhuhapniku ja veega.

Baariumi leidub auto süüteküünaldes, rotimürgis, päevavalguslampides, infrapunaseadmetes, selle erinevaid ühendeid kasutatakse klaasi- ning kummitööstuses, samuti ilutulestike valmistamisel ning naftapuuraudude puurimisel.

Baariumitanaadist võib aga saada uue põlvkonna elektrautode akude üks peamisi komponente.

Enamik baariumiühendeid on väga mürgised, mõjutades närvisüsteemi ning põhjustades nõrkust ning halvatust. Ajaloost on teada ka baariumiga surnuks mürgitamise juhtumeid.

Prootoni laboratoorium

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



Kaltsiumnitraat, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ TELLISKIVIPUNANE LEEK

Kaltsiumist on kuulnud kõik – nii need, kes piima armastavad, kui ka need, kes vihkavad. Ilmselt teavad aga vähesed, et tegemist on samuti metalliga.

Puhtal kujul kaltsiumi tema suure aktiivsuse tõttu looduses ei esine, küll aga leiab seda ohtralt näiteks settekivimitest.

Raske on nimetada valdkonda, mis kaltsiumiga mingil moel seotud ei oleks. Erinevate ühenditena leidub teda hambapastas ja tsemendis, loomatoidus ja ilutulestikes, värvides ja autokummides, pesuvalgendajates ja koolikriidid, putukamürkides ja basseinipuhastusvahendites.

Kaltsium on inimuude ning hammaste oluline komponent, kaltsiumi omandamiseks toidust on aga vaja ka D-vitamiini, apteegis müüdavad kaltsiumipreparaadid imenduvad väga erinevalt ning enne nende tarvitamist tasuks alati apteekriga nõu pidada. Kaltsiumipuudulikkus võib viia luude hõrenemiseni.



Naatriumkloriid, NaCl KOLLANE LEEK

Järgnevat katseks võib võtta ka poes müüdava nn meresoola, mille üks põhikomponente on NaCl . Meresoola saadakse mereveest vee väljaaurutamise teel. Liitrist Läänemere veest saab 10 grammi soola.

Leegile annab kollase värvuse just naatrium, nii et tavalise lauasoolaga peaks efekt isegi suurem olema. Naatriumi leidub sageli ka teistes proovides, sestap kasutatakse testis sageli filtrit (vt lisalugu).

Kui kunagi võis keedusoolaga varandusi kokku ajada, siis nüüdseks on see aine kättesaadav ja nii odav, et seda kannatab ka lumetõrjeks kasutada. Tuntud multifilm teab aga rääkida, et merevee soolasuses on süüdi hoopis hammaste ja jalgadega heeringas, kes kunagi elas kuival maal ja mõisteti jalutuks soolalastiga laeva augu närimise ning selle uputamise eest.

TEORIA



Mis on leegitest

Leegitest on levinud meetod teatud metallide määramiseks. See pole küll täppisteadus, ent kogunud keemik võis teatud nõksude abil leegi värvuse põhjal üsna täpselt öelda, mis metalliga tegu.

Metallisisaldusega soola hoitakse spetsiaalse plaatinast traadi abil gaasipõleti leegis. Kui plaatina kuskilt võtta pole, võib kasutada ka klaaspulka või soola lahuses leotatud puupilbast.

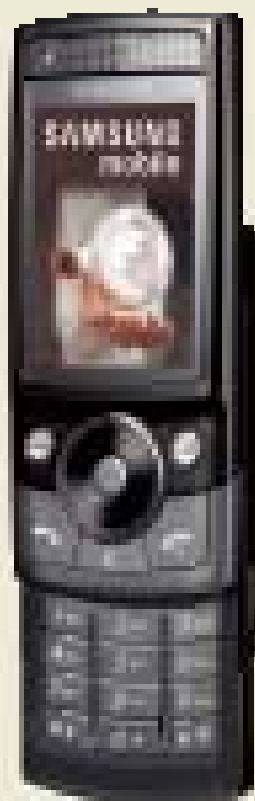
Kuumuse mõjul paisatakse metalliaatomi osad elektronid kõrgematele energianivoodele (keemikud nimetavad seda ergastamiseks), jahtudes langevad nad vanale nivoole tagasi ning kiirgavad seejuures teatud lainepikkusel valgust, mida inimsilm näebki värvilise leegina. Erinevate metallide elektronid kiirgavad valgust erineval lainepikkusel ning on sestap erinevat värvi.

Tihti sisaldab testitav aine ka naatriumi, mis tekitab kollase leegi ja varjab teised värvid, seetõttu vaadatakse leeki sageli läbi koobalfiltri, mis eemaldab kollase valguse lainepikkuse ja võimaldab näha teisi värve.

Tänapäeval kasutatakse metallide hulga määramiseks laboris aatomemissioonspektroskoopiat, mis baseerub leegitestiga samal põhimõttel. Ent leegitest on leidnud endale ka uue väljundi – ilutulestikud. Pimedas taevas mitmevärviliselt säravad saluudid on üles ehitatud just põhimõttel, et erinevad metalliühendid kiirgavad kuumutades erineval lainepikkusel valgust, mida meie tajume erinevate värvidenä.

[digi] PUNKTLAHT

Kogu [digi] kodulehel punkte
ja võida see telefon endale!



www.digi.ee





Taaselustunud muistsed laevad

2 X AFP/SCANPIX, 2 X REUTERS/SCANPIX



Abora III

Kui Thor Heyerdahl tõestas kahe Ra-ekspeditsiooniga, et papüürusest paatidel on võimalik sõita üle Atlandi ookeani Aafrikast Ameerikasse, siis Saksa eksperimendiarheoloog Dominique Görlitz püüdis sel suvel maailma veenda, et sarnase alusega on võimalik ka tagasi tulla.

Görlitz usub sama, mida Heyerdahl - inimesed seilasid üle Atlandi juba tuhandeid aastaid enne Kolumbust ning kiviaegse Egiptuse ja Lõuna-Ameerika kõrgtsivilisatsioonide vahel käis kaubavahetus. Heyerdahli lummas püramiidide sarnasus ookeani mõlemal kaldal, Görlitz inspireerivad juba uuemad andmed - nimelt on teadlased leidnud nii Ramses II kui teiste Egiptuse valitsejate muumiatest jälgi tubakast ja kokaainist, mis mõlemad on

Uue Maailma meelemärgid.

Heyerdahli reiseid ei veennud paljusid Egiptuse ja Ameerika kaubavahetuses, sest ekvatoriaalhoovuse ja passaattuule abil on küll kerge ühtpidi liikuda, ent mööda Golfi hoovust tagasi tulles kohtab tihti idatuuli, mis puhuvad reisisihile vastupidises suunas. Muistseid laevu aga ei peetud vastutuult seilamisvõimelisteks (nagu enne Heyerdahli ei peetud merekõlblikuks ka papüüruslaevu). Just selle veendumuse kummutamiseks võttis Görlitz sel suvel ette ekspeditsiooni 12,5 meetri pikkuse laevaga Abora III, mis andis otsad 11. juulil New Yorgis, eesmärgiga seilata üle Atlandi läänest itta. Kanaari saarte päikesejumaluse nime kandva aluse valmis-tasid aimaraa indiaanlased Titicaca järve

papüürustest.

Seda, et kõrkjapaadiga on vastutuulest hoolimata siiski põhimõtteliselt võimalik soovitud sihtmärki jõuda, tõestas Görlitz juba viie aasta eest Vahemerel. Ookean oli siiski halastamatam. Varsti pärast reisi algust said viga tüürimisauerud (sama juhtus Heyerdahli Ra 1-ga), seejärel tabas laeva mitu tormi, mis lammutasid aluse nii ära, et 56 päeva pärast reisi algust oli Görlitz sunnitud selle katkestama. Vahesadamaks mõeldud Assoori saarest oldi sel hetkel umbes 900 km kaugusel.

Siiski ei taha Görlitz ettevõtmist läbikukunuks nimetada, öeldes, et saadi palju väärtuslikke kogemusi ja andmeid. Nende põhjal kavatakse ta ehitada ka Abora IV ja tõestada, et selline reis on siiski võimalik.



Havhingsten fra Glendalough

Arheoloogiline eksperiment oli ka Taani viikingilaeva Havhingsten fra Glendalough (Glendaloughi meritäkk) sellesuvine retk Taanist lirimaale. Suurimal ja seni kõige autentsemal viikingisõjalaeva koopial soovisid teadlased omal nahal selgeks saada, kuidas suutsid tolaeagsed laevad teha kuulsaid pikki merereise, mis viisid viikingid mitmele poole Euroopasse vallutus- ja rüüsteretkedele. Nende edu üheks aluseks olidki laevad, mis olid kiired, hästi manööverdatavad ja mahutasid palju sõdalasi.

Havhingsten põhineb vrakil, mille arheoloogid leidsid 1962. aastal Roskilde fjordist Skuldelevi küla külje alt. Viiest leitud vrakist suurim kuulus 30 meetri pikkusele sõjalaevale, mis suutis mahutada 60 meest, esindades

viikingite laevaehituskunsti tippaset. Laev oli valminud umbes 1042. aasta paiku lirimaal Dublini lähedal Glendaloughi kloostriküla tammepalkidest. Just see laev juhtis 1069. aastal ilmselt katset kukutada Inglismaal William Vallutaja võim ning viis pagulusse anglosakside viimase kuninga Haroldi pojad.

1998. aastal otsustas vrakke hooldav muuseum ehitada sõjalaevast täpse koopia, esialgu kümme korda vähendatud mudeli ja seejärel täismõõdus laeva, kasutades ainult traditsioonilisi viikingite tööriistu ja ehitusvõtteid. 2004 sai Havhingsten valmis.

Tänavu oli aeg küps astuda rekonstruktsioonil samm edasi ja võtta ette 1600kilomeetrine mereretk samadel radadel, kus tuhat aastat varem seilasid ehtsad viikingid.

Havhingsten asus Roskildest teele 1. juulil ja jõudis Dublinisse 14. augustil, vajades tuulevaikuse tõttu ühel lühikesel lõigul siiski tänapäevaste laevade abi. liri meres tuli heidelda ka marutuulte ja viiemeetriste lainetega, ent laev ja 65liikmeline meeskond jäid terveks.

Merereisi kogemuse põhjal teavad teadlased nüüd, et viikingilaevad olid märksa keerulisema ehitusega, kui seni arvati. Näiteks osutus väga oluliseks lühike köis, mis ühendas tüüri laeva kerega. Ilma selleta muutus laev juhitamatuks. Samas selgus ka, et köie tõttu olid laevad aeglasemad, kui seni arvati – kui laeva kiirus ületas 16 sõlme, köis katkes.

Kuni järgmise suveni leiab Havhingsten varju liri Rahvusmuuseumis, et siis tagasiteele asuda.



nata ehk mürgi toimeaine muutis nende korjekaugust,» ütleb Karise. «Isegi väga väikesed käitumuslikud muutused võivad mõjutada perede püsijäämist, seda aga eriti intensiivse põllumajanduspraktika aladel, kus vahemaad erinevate toidutaimede vahel on pikemad.»

Täiskasvanud kimalastel löi kemikaal aga hingamisrütmi sassi, mis kuiva õhu korral, nagu meil suviti tavaline on, võib putukale, seega pikemas plaanis loogu pe-rele saatuslikuks osutuda.

Inimmoju pealeting loodusale on viimastel aastakümnetel järjepidevalt kahandunud looduslike tolmeldajate – peamiselt kimalaste ja erakmesilaste – arvukust. Nüüd sellele lisandunud ootamatü häving meemesilaste seas vähendab tolmeldajate arvu veelgi. See aga hakkab mõjutama meie heaolu.

Suure osas on küsimusest, kuidas vajavad loomade ja inimeste tervist, ütleb Karise. Meil siin pole ka mullaleebimise ohtu, sest kimalastel ja erakmesilastel on sugasüsteemid erinevad. «Kõik, mis on meil siin, on meesilaste sugasüsteem, mis on üldiselt «müüritud» ja ei ole võimeline tolmeldama. Täiesti kultuurisilaste tolmeldajate arv on väidud, kute õikide paljunenud (üks on tuld, teine on õis).»

immigrantidel hakkasid kodumaa kaasa võtma õunapuud vilja kandma alles siis, kui

TEKST: RANNO ROOS

Šveitslaste identiteedi puhul üllatab eestlasi ehk kõige rohkem see, kui vähe tunnevad kunagiste helveetide, roomlaste, alemannide, frankide ja teiste muinasrahvaste järeltulijad end šveitslastena ja kuivõrd sageli määratletakse end regionaalselt, sealjuures ei kõnelda keelilisest ega etnilisest identiteedist. Eelkõige ollakse genflased, bernlased, voduuaalased, valeelased või teiste piirkondade esindajad. Seda tähelepanuväärsem on ühise riigi, müütilise rahvuskangelase ja ajaloo olemasolu. Õuna mesilastest, kuid vahvalt va Wilhelm Tell asetub ühte ritta selliste keskaegse Euroopa rahvuskangelastega nagu Jeanne d'Arc või William Wallace. Erinevalt neist on aga Tellis raskem mär-

gata ajaloolist isikut – pigem tuleb temas näha sarnasusi Robin Hoodiga, kes on koondkuju või arhetüüp kõigist ajastule ja piirkonnale omastest heroiseeritud vabaduse ja õiguse eest võitlejast.

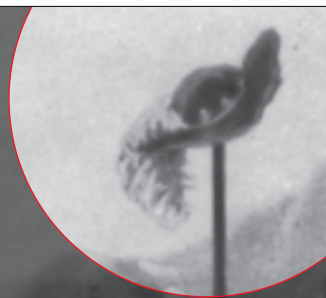
1307. aastaks olid erinevatel võimutasanditel killustunud Šveitsi kantonid, linnad ja feodaalvaldused muutunud poliitiliselt ja strateegiliselt väga oluliseks piirkonnaks Euroopa südames, mida Habsburgide dünastia esindajad püüdsid oma võimu alla painutada. Nende sündmuste taustal leiabki aset lugu Wilhelm Tellist, mis jutustab sellest, kuidas Uri kantonist, täpsemalt Bürglenist pärit kütt ei avaldanud naaberlinna Altdorfi keskväljakul kummardamisega austust teiba otsas olevale foogt Gessleri kübarale. Selline test oleval iseteadlike mägilaste meelsuse tuvastamiseks ja nende alandamiseks.

Karistuseks austusavaldusest keeldumise pärast oleval Tell arreteeritud ja vabaks laskmise tingimusena nõutud temalt poja Walteri pea peal oleva õuna tabamist ammunoolega – ebaõnnestumise korral oleks mõlemad hukatud. Tell oleval tulutult palunud õiglasemat karistust ja poja päästmist ülekohtusest katsumusest. Pärast eksimatut lasku ja õuna tabamist küsinud kõrge feodaalne ametnik, et milleks tal oli tupes tagavaranool. Selle peale vastanud Tell Gesslerile, et nool oli mõeldud temale, kui kütt oleks eksinud ja Walteri surmanud.

Mänginud maha võimaluse vabaneda, saadetakse Tell otsekohe vastuse eest Küsnachti kindlusesse eluagset vangistust kandma. Olles tormisel õöl laevaga teel üle Vierwaldstättersee, õnnestub kogenud järve ja maastiku tundjal merehädas lae-

Wilhelm Tell – võimsa väega ajalooline müüt

Tänavu novembris möödub legendi järgi 700 aastat päevast, mil Šveitsi ammukütt Wilhelm Tell tabas täpse lasuga õuna oma poja pealael.







vast põgeneda. Jätkates teed Küssnachtsi poole, jääb ta varitsema sinna saabuvat Gesslerit, kelle ta *Hohlwegi* juures viimase noolega surmab. Igal juhul oli Tellis atentaat foogtile märk ülestõusu algusest rõhujate vastu. Uudised sellest levisid kiiresti üle maa, õhutasid rahvast oma vabaduse ja iseseisvuse eest võitlusse asuma.

Tellis hilisemast tegevusest teatakse pärimuses kõnelelda, et ta olewat osalenud 1315. aastal Morgarteni lahingus. See oli esimene suurem võit iseseisvuse suunas, millele järgnes edu Sempachi ja Näfelsi all 1380. aastal lõpus. Rahvasuus ringelnud Tellis legendi kaks sajandit hiljem esimesena kirja pannud kroonik Aegidius Tschudi kohaselt olewat rahvuskangelane hukkunud aga oma poega või üht last 1350. aasta paiku Schächenbachi jõest päästes.

Tellis ambu võib pidada vaba talupoja staatuse sümboliks – kõrgkeskaegne relv kujutas endast hinnalist tehnoloogia tippsaavutust, mille täpsuseni küündisid alles hilised tulirelvad, ja mille löögijõud ulatus kuni poole tonnini. Eksperimentaalajaloolased on näidanud, et sellised relvad olid võimelised läbistama üheaegselt nii turvist kui inimkeha. Ilmselt taas elustatud moodne

Keskaegne ambu kujutas endast hinnalist tehnoloogia tippsaavutust, mille täpsuseni küündisid alles hilised tulirelvad, ja mille löögijõud ulatus kuni poole tonnini. Eksperimentaalajaloolased on näidanud, et sellised relvad olid võimelised läbistama üheaegselt nii turvist kui inimkeha.

ammulaskmine Tellis legendi mõjul esimesena just Šveitsis. Loominguliselt on Tellis legendist arvukate šveitslaste kõrval inustunud olnud nii Goethe, Schiller kui ka Rossini.

Ehkki traditsionaalsele ajaloo uurimisele Wilhelm Tellis elu ei allu, see tähendab, et seda kinnitavaid allikaid pole olemas, leidub loos endas rohkem ainet, kui esmapilgul näib. Šveitsi Liidu loomine *Uri*, *Schwysi* ja *Unterwaldeni* kantonite vabade talupoegade poolt 1291. aasta 1. augustil valiti hiljem küll õigustatult Šveitsi rahvuspühaks, kuid enamiku šveitslaste jaoks on Tellis ühetähtsuseks ja selgem vabadusvõitluse sümbol kui Rütli mägiidul riigi aluslepingu ja vande sõlminud liit. Šveitslaste kollektiivses mälus ja rahvuslikus pildimaailmas on Tell kõige tugevam kuju. Ometi pole Tellis müüt ajalooline ega autentne – sarnane motiiv on teistegi indoeurooplaste seas laiemalt levinud.

Õnalaskmise motiivi varasemad versioonid esinevad Saxo Grammaticuse lugu-



PRONKSKÜTT: Tellis ausammas tema kodulinnas Altdorfis.

USA KONGRESSI RAAMATUKOGU



KAART

Šveitsi Konföderatsioon



Algse Šveitsi Konföderatsiooni moodustasid 1291. aastal Rütli vandega kolm nn metsakantonit: Uri, Schwyz ja Unterwalden.

Lipp

Moto: *Unus pro omnibus, omnes pro uno* (Üks kõigi, kõik ühe eest)

Pealinn: Bern

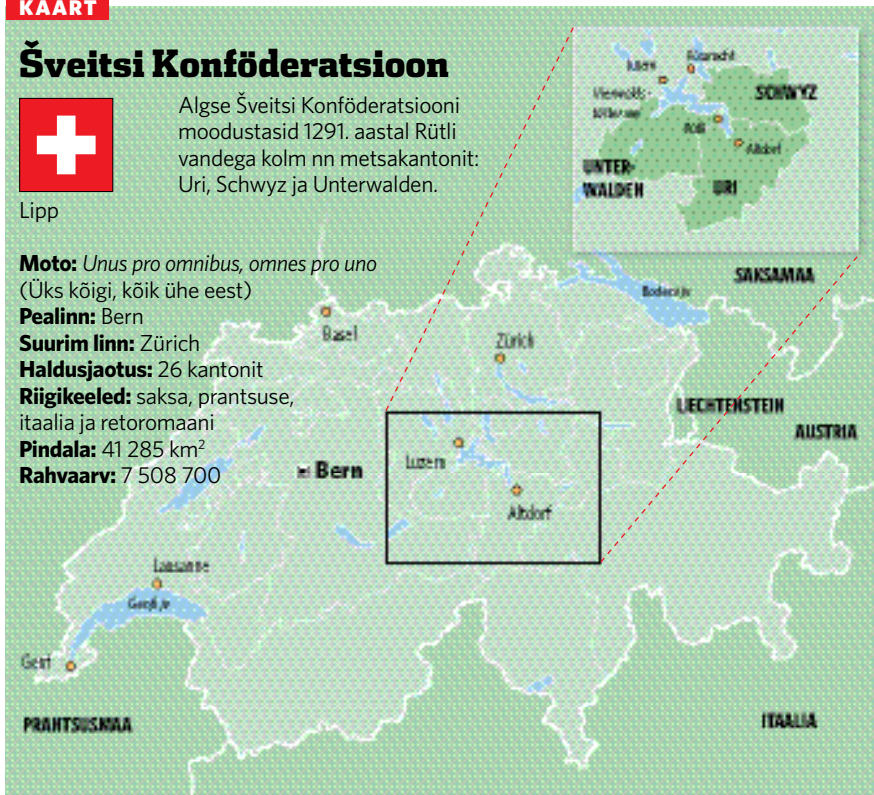
Suurim linn: Zürich

Haldusjaotus: 26 kantonit

Riigikeeled: saksa, prantsuse, itaalia ja retoromaani

Pindala: 41 285 km²

Rahvaarv: 7 508 700



TEGEVUSPAIK: Vaade Vierwaldstätterseele. BULLS

des 10. sajandil elanud Harald Sinihambast ja kangelasest Tokost, samuti 13. sajandi Norra Thidrekssaaga kirjelduses Egilist ja kuningas Nidungist. Detailide kokkulangemine neis lugudes võib viidata sellele, et Tell müüdi algne põhi on palju varasem ja arhailisem.

Rahvuslikud müüdid ja kangelased põhinevad teiste jutustustel või enda ajalookogemusel. Seetõttu ei suuda ükski teaduslik kriitika müütide lahkamist intellekti

lõikelaual lõplikult akadeemilise ajaloo kasuks seletada. Kuigi muinaskreeklased teadsid, et legendaarne Ateena kuningas ja antiikdemokraatia rajaja Theseus ei tapnud tegelikult Minotaurust, uskusid nad siiski Theseuse olemasolku, koostasid tema sugupuud ja lülitasid ta ajalookäsitusse, millest kasvas hiljem välja moodsa ajalooteaduse eelkäija. Nii on ka Telliga. Ajaloolane Hans Wiegel kirjutab ironiseerides, et ta ei ole kindel, kas *Guillaume Tell* elas, kuid

kindel on, et ta Austria keskvoimu esindaja foogt Hermann Gessleri Küssnachtis Šveitsi vabadussõdade ja mässu ajendina ammuoolega tappis.

Müüdi ajalooline eellugu saab alguse 1033. aastal, mil Šveitsi alad liideti Saksa Rahva Püha Rooma Keisririigiga. 13. sajandi keskpaigaks olid feodaalselt killustunud Šveitsi lääneosa vasallid järk-järgult läinud keisririigi koosseisu Austria Habsburgide kontrolli alla. Pärast Rudolf von Habsburgi surma 1291. aasta juulis ühinesid Lucerne'i järve äärsed metsakantonid, tagamaks vanu eesõigusi ja vabaduskirjades keisrilt saadud õigusi. Vandeliit pidi «seisma õigluse eest ja välisvaenlaste vastu». Lepingu tekstis on näha, et sarnaseid liite oli ka varem metsakantonite vahel sõlmitud. Selgi korral ei ühinetud mitte ühtse keskvoimu alla ega loodud lahku Saksa-Rooma riiki.

Ajaloolane Hans Wiegel kirjutab ironiseerides, et ta ei ole kindel, kas Guillaume Tell elas, kuid kindel on, et ta Austria keskvoimu esindaja foogt Hermann Gessleri Šveitsi vabadussõdade ja mässu ajendina ammuoolega tappis.

gist. Selle liidu leping ja põhikord löid aga sarnaselt Hansa Liidule ja Saksa Ordule Euroopas ajaloolise pretsedendi. Alles siis, kui liidu sõlminud kantonid asusid troonitülis keisrikoha üle 14. sajandi esimestel aastatel Baieri Ludwigi poolele, muutusid kantonite omavalitsuse ja vasallide suhted konfliktseteks.

Šveitsi Liidu teket ja sellele järgnenud vabadussõdu ühes oma müütidega ei saa vaadelda üksnes sõltumatus, rahu- ja kaitseühenduse mudelina. Selle tähtsus seisnes ka vasallide ja kantonite klassitu demokraatliku õiguskorralduse loomises ja kehtestamises, millega loodi omapärane ja Lääne-Euroopa riikidest erinev põhikord. Haldus- ja kohtuvõimu teostasid kohalikud elanikud piirkondliku demokraatia alusel. 1907. aastal, kuus sajandit pärast legendaarset Tellit noolelaskmist, võeti vastu Šveitsi tsiviilkodeks, mis tähistas taas uut mõtlemist ja liberaalselt mõistetud kodanikuvabaduste tutvustamist muule Euroopale.

Põhjuseid, miks Šveits tänapäeva Euroopa kaardil erandlikult neutraalsena ja omapärasena paistab, on mitmeid. Üks neist seisneb ilmselt teatud iidsete traditsioonide ja reeglite ranges järgimises – ajaloolises õigluses ning kantonite suurtes õigustes. Šveitslaste identiteedis kajastubki romantiline müüt Tellist kui nende vabaduse ja õiguse eest võitlejast, kes väljendas oma tegevusega mägirahva rahvuslikku eneseväärikust ja õigust sõltumatusele.



Miljardärist erak ja ten

Tema lennukid

Howard Hughes on vast kõige paremini tuntud filmi «Aviaator» isevärki peategelasena. Samas oli tema näol tegemist ehtsa lennukifänniga, kes kuni elu lõpuni püüdis üle trumbata selliseid tõsiseid tegijaid nagu Boeing või Lockheed.

TEKST: SANDER KINGSEPP

H

Howard Robard Hughes sündis 24. detsembril 1905 Texase osariigis Houstoni miljonäri peres. Hughes seenior oli oma rikkuse teeninud naftaotsijate arvel, liisides neile uut tüüpi puure, millega pääses isegi kaljude all asuvate leiukohtadeni. Tema abikaasa oli tuntud seltskonnadaam, kes õpetas poega varakult hügieenist lugu pidama.

Isaga koos tegi Hughes juunior oma esimese lennureisi ning neljateistkümneselt õppis ise lennukit juhtima. Kord teatas ta vanematele, et kavatseb saada maailma parimaks lenduriks, parimaks filmitegijaks ja kõige rikkamaks meheks. Neile eesmärkidele jõudis Howard Hughes üsna lähedale.

Pärast vanemate surma sai ta üheksateistkümneselt tööriistafirma Hughes Tool Company omanikuks. Naftapuuride liisimine oli tulus äri, mis Hughesi hiljem nii mõnigi kord hädast välja aitas.

1920. aastal asus Howard Hughes elama Hollywoodi, kavatsetes filmimaailmas kanda kinnitada. Tema esimesed katsetused olid edukad ning üks sai koguni parima komöödia auhinna. Hughesi läbimurdeks pidi saama Esimese maailmasõja teemaline «Põrguinglid», mis jõudis ekraanile 1930. aastal. Filmi tegemiseks osteti 87 Briti, Prantsuse ja Saksa lahingulennukit ning üks dirižaaabel. Kogu selle armaada eest hoolitsemiseks palgati andekas insener Glenn E. Odekerk, kes oli samasugune

tehnokraat nagu Hughes isegi. Kui Hughes oli lapsepõlves ehitanud isa aurumasinast mootorratta, siis Odekerk pani lendama ema õmblusmasina. Samas oli Odekerkil tehniline haridus, mis Hughesil puudus – pärast vanemate surma olid tema õpingud pooleli jäänud.

«Põrguinglite» võtete ajal sai kolm lendurit surma ning Hughes ise ränga peavigastuse, kui tema piloteeritav lennuk pikeerides laiali lagunes. Kogu ülejäänud meeskonna meelehärmiks võis produtsent terve päeva täiuslikku pilvede kombinatsiooni oodata, enne kui lennukitel startida lubati. Poole filmimise pealt otsustas Hughes tummfilmi asemel helifilmi kasuks ja seetõttu tuli välja vahetada naispeaosaline, kes rääkis inglise keelt jubeda norra aktendiga. See polnud veel kõik, sest enne filmi valmimist tuli produtsendile pähe lisada ka mõned värvilised kaadrid.

3,8 miljonit maksma läinud tulemus oli nii loomatu, et mõned ajalooteemalised telekanalid näitavad «Põrguinglite» katkendeid tänapäevalgi dokumentaalfilmi pähe.

Kui trobikond kindraleid kokkulepitud ajal kokkulepitud kohta ilmus, lendas Howard Hughes neist oma lennukiga minimaalsel kõrgusel üle, sundides potentsiaalseid ostjaid ajakirjanike silme all varju otsima. Seda trikki talle ei andestatud.

1934. aastal asutas Hughes oma tööriistafirma juures spetsiaalse lennukiosakonna. Poolteist aastat hiljem valmis seal tema jooniste põhjal aeroplaan nimega H-1, mida autor isiklikult katsetas. H-1 oli projekteeritud kiire sportlennukina, mille Hughes kavatses USA lennuväele maha müüa. Kui lõviosa tollaegseid hävituslennukeid olid veel kahe kandepinnaga puidust ja lõuendist «moosiriulid», mille arvukad toed ning pingutustraadid paratamatult õhutamist lisasid, siis H-1 oli monoplaan, mille telik pärast starti hüdraulilise mehhanismi abil sisse tõmmati. Tiivad olid vineerist, kuid kere metallist ja nii hoolikalt viimistletud, et isegi needipead ei ulatunud paneelidest välja. Hughes olevat isiklikult kontrollinud, et kõik tiibade kruvid oleksid niisuguses asendis, mis hoiaks õhutamist minimaalsena.

Hughesi enda juhtimisel püstitas H-1 maismaalennukite kiirusrekordi 567 km/h. Kuna stardimassi vähendamiseks oli küttust pardale võetud minimaalselt, lõppes see lend hädamaandumisega, kuid lennuk ja piloot jäid terveks. Absoluutne kiirusrekord 709 kilomeetriga tunnis kuulus endiselt itaallastele, kes olid selle püstitanud

PROTSESS: Süüdistused riigi raha raiskamises kukkusid läbi. FOTOD:

BULLS



vesilennukil Macchi-Castoldi M.C.72.

H-1 müügist ei tulnud samuti midagi välja, sest keegi «hea soovija» teatas Hughesile, et armee tahab üksnes tema patente varastada ega kavatsegi lennukit ennast ära osta. Vahepeal oli miljonär H-1 demonstreerimise suhtes sõjaväelastega juba kokku leppinud. Kui trobikond kindraleid kokkulepitud ajal kokkulepitud kohta ilmus, lendas Howard Hughes neist oma lennukiga minimaalsel kõrgusel üle, sundides potentsiaalseid ostjaid ajakirjanike silme all varju otsima. Seda trikki talle ei andestatud.

Hughes ise väitis elu lõpuni, et kõik

kuulsamad hävituslennukid (alustades jaapanlaste Mitsubishi A6M2 Zeros ja lõpetades ameeriklaste endi Republic P-47 Thunderboltiga) olid just H-1 pealt kopeeritud. Samas ei tohiks unustada, et tema lennumasin oli eksperimentaalne spordilennuk, mille näitajad oleksid pärast relvastuse ja laskemoona lisamist tükk maad viletsamaks muutunud.

Howard Hughesi kõige kuulsam lennuk oli kahtlemata Teise maailmasõja aegne kurikuulus «kuusepuust hani» (*Spruce Goose*), mis valmis koostöös laevaehitaja Henry J. Kaiseriga. Kaiser sai sõjaväelaste-



FILM: Hughesi eluloo põhjal valminud ja viis Oscarit võitnud filmis «Aviaator» mängis peategelast Leonardo DiCaprio.

Kummalisi fakte ja legende Howard Hughesi kohta

- Tulumaksust hoidumiseks elas Hughes mitu aastat hotellides. Kuna tolleaegsete seaduste kohaselt tuli tulumaksu maksta seal, kus antud isik oli 170 päeva järjest elanud, kolis ta enne selle tähtaja möödumist mõnda teise osariiki.
- Howard Hughes kartis paaniliselt nakushaigusi. Et õhus leiduvatest bakteritest hoiduda, käskis ta oma Chrysler New Yorkeri varustada lennukilt pärineva õhupuhasüsteemiga.
- Oma elu viimased aastad veetis Hughes erakuna Las Vegase Desert Inni hotellis, kus tema eest hoolitsesid mormoonid. Ta loobus juuste ja küüntel löikamisest ning toitus peamiselt Hershey šokolaadist.
- Howard Hughes võitles aktiivselt Nevada osariigis korraldatavate tuumakatsetuste vastu, sest kartis radioaktiivsust. Ta kavatses saata USA presidendile altkäemaksuna miljon dollarit, et too katsetusi kusagil mujal korraldaks.
- Howard Hughesi lemmikfilmiks oli 1968. aastal valminud «Polaarjaam Zebra», mida ta olevat vaadanud üle 150 korra.
- Hughesi surma ajal 1976. aasta aprillis hindas Forbes Magazine tema varandust 12,8 miljardile dollarile.
- XF-11 katastroofis saadud vigastuste tõttu hakkas Hughes endale ise uimasteid süstima. Pärast surma avastati tema käsivarrest mitu murdunud süstlanõela.

ga märksa paremini läbi kui Hughes, kuid polnud seni lennukeid ehitanud. Tema hankiski tellimuse hiigelsuurele transpordilennukile, mis pidi pardale võtma 750 täisrelvastusega sõdurit või kaks Sherman-tüüpi tanki. Võrdluseks võib öelda, et tolle aja standard-transpordilennuk Douglas C-47 Skytrain võis kanda ainult 28 sõdurit. Kõik ülejäänud lennukitootjad pidasid niisuguseid nõudmisi teostamatuteks.

Esialgu tähistuse HK-1 (Hughes-Kaiser) saanud lennuki projekteerimist alustati 1942. aasta suvel, vahetult pärast seda, kui Saksa allveelaevad olid USA idarannikul

puhta töö teinud. Tol ajal paistis, et laevaühendus Euroopa ja Ameerika vahel võib peagi katkeda ning mitmed asjatundjad ennustasid ka alumiiniumipuuduse saabumist. Kaiser soovitas lennuki ehitada lendpaadina, mis võiks vahepeatustega üle Atlandi lennata. Temalt pärines idee kasutada põhilise ehitusmaterjalina puitu. Kõik ülejäänud jäi Glenn Odekerki hooleks, kes projekteeris ka kõik ülejäänud Hughesi lennukid. Esialgu kohustus Hughes kahe aastaga ehitama kolm prototüüpi, mille katsetuste järel pidi algama seeriatootmine.

Odekerki käe all valmis kolm erineva mootorite arvuga projekti. Väljalatitud variandil oli kaheksa mootorit, igaüks võimsusega 3000 hobujõudu. Mõõtmelt ületas tulevane lennuk kõiki seni ehitatud vähemalt kolm korda. Tema tiivaulatust (97,54 m) pole tänini suudetud ületada – hiljuti valminud maailma suurim reisilennuk Aerobus A-380 on ligi 17 meetrit lühem. Hüüdnimest hoolimata kasutati lennuki ehituseks hoopiski kaske, mitte kuuske.

Kaiser sai esimesena aru, et lennuk ei jõua õigeaks ajaks valmis, ning loobus projektis osalemisest. Pärast seda sai HK-1 tähistuse H-4 Hercules ja prototüüpide arvu

2. novembril 60 aastat tagasi kutsus Hughes hulga ajakirjanikke Long Beachi sadamasse, kus toimusid Herculese ruleerimiskatsetused. Kolmandat tiiru tehes tõusis lennuk täiesti ootamatult vähem kui minutiks 20 meetri kõrgusele.

vähendati üheni.

Hughes oli paralleelselt hõivatud kiire kahemootorilise luurelennukiga XF-11, mida lennuvägi pidi tellima vähemalt sada eksemplari. Õnnetuseks lõppes kaheksa miljonit dollarit maksnud luurelennuki esimene katselend 7. juulil 1946 katastroofiga, kus Hughes ise raskelt vigastada sai. Ka pärast paranemist oli Hughes hõivatud XF-11 projektiga, kuigi sõja lõppemise tõttu oli juba hilja tellimustele loota.

1947. aastal kutsuti Hughes USA senati ette tunnustusi andma, sest teda süüdistati riiklike fondide raha raiskamises. Selleks ajaks oli Hercules ühes Long Beachi ujuvdokis kokku pandud ning Odekerki juhtimisel viidi läbi mootorikatsetused. Kasutades 2. novembril välja kuulutatud vaheaega, kutsus Hughes hulga ajakirjanikke Long Beachi sadamasse, kus pidid toimuma Herculese ruleerimiskatsetused. Kolmandat tiiru tehes tõusis lennuk täiesti ootamatult veidi vähem kui minutiks 20 meetri kõrgusele, arendades maksimaalset kiirust 217 km/h (hiljem on osa asjatundjaid arvanud, et see oli ka suurim võimalik tulemus). Nii või teisiti, senat oli sunnitud Hughesile esitatud süüdistustest loobuma, kuigi ka H-4 ehituseks kulunud 28 miljonit võis nüüd korstnasse kirjutada.

Howard Hughes jätkas lennundusega tegelemist ka pärast H-4 läbikukkumist. Juba enne sõda oli ta omandanud firma Trans World Airlines (TWA) aktsiad ning ostis selle jaoks partii moodsaid reisilennukeid Lockheed Constellation. Just reisilennukid tõid Hughesile tulu veel tükk aega pärast seda, kui ta enam ühegi ettevõtte juhtimisega toime ei tulnud.

Mees, kus Su kr

Arusaam, et mehe näonahk kannatab kõike ja ilutooteid ei vaja, on iganenud! Ehkki mehed on kreemide ja geelide katsetamisel skeptilised, näitas test, et saanud esimesest ehmatusest üle, jäävad abivahendid jätkuvalt kasutusse. Niisiis, neli eri vanuses meest katsetas nädala jooksul Nivea meestele mõeldud tooteid. Tulemus: enamik proovitud tooteid seisab nüüd nende meeste habemeajamispartli kõrval aukohal.

IVO, 43

«Edaspidi kasutan kindlasti silmaümbruskreemi. See lausa kaotab silmaalused «kotid!»»



NIVEA for Men, raseerimisgeel

«Piisava koguse vahu saamiseks piisab hernererasuurusest kogusest. Pudelist peaks jätkuma terveks aastaks!»

NIVEA for Men, habemeajamisjärgne palsam

«Koostiselt suhteliselt vedel. Muudab naha meeldivalt pehmeks. Ei ärrita ega tekita naha punetust.»

NIVEA for Men, näopesugeel

«Koostiselt kreemjas, meeldiva lõhnaga. Vahutab minimaalselt. Puhastab nahka paremini kui seep. Pärast pesemist jääb nagu pehmeks ega ole kuiv nagu seebiga pesemisel.»

NIVEA for Men, näokreem Energising Creme Q10

«Väga hea on see, et puudub kreemidele iseloomulik lõhn. Imendub kiiresti, ei jäta nahale rasvast tunnet.»

NIVEA for Men, silmaümbruskreem Energising Eye Relief Q10

«Kümme minutit pärast kasutamist, oli hommikune turse silmade alt kadunud! Tundub, nagu suuremad kortsudki oleksid kadunud. Parim söber esmaspäeva hommikul, pärast raju nädalavahetust. See peaks igal mehel kohustuslikus korras kodus olema.»

MARKO, 39

«Kurb, et varem pole osanud ega julgenud Nivea tooteid proovida. Kui kõik Eesti mehed neid kasutaksid, näeks enamik meist poole noorem välja kui passis kirjas.»



NIVEA for Men, raseerimisgeel

«Geel läks kiiresti vahu, on hästi kompakne ega valgu lõua pealt ära. Raseerimine sujus libedalt ega ärritanud nahka. Lõhn on tagasihoidlik – ja see on meeste näohoolduse juures hästi oluline. Pärast habemeajamist oli nahk pehme ja jahe, mis ongi selle geeli eesmärk ning üks olulisemaid omadusi, mida lubatakse.»

NIVEA for Men, habemeajamisjärgne palsam

«Nahk on lausa pehme ja särav!»

NIVEA for Men, näopesugeel

«Seep on nüüdseks unustatud!»

NIVEA for Men, intensiivselt niisutav näokreem

«Läks päris palju eneseveenmist – ikkagi kreem ju! Ma pole kunagi varem kreemi kasutanud. Aga tegelikult tegi see näo mõnusaks. Ja kuna ka naine märkas erinevust, siis lähengi nüüd poodi uue purgikese järele.»

NIVEA for Men, silmaümbruskreem Energising Eye Relief Q10

«Olen Q10st varem reklaamist kuulnud. Innustununa näokreemist, proovin ka silmaümbruskreemi. Juba pärast esimest korda on silmaümbruse pehmed ja silmad tunduvad puhanuna.»





Meem on?

**MEHED
TESTIVAD!**



MARKO, 31

«Kasutasin Nivea Energy sarja. Ja peab ütlema, et olen tõsiselt üllatunud. See toimib! Mu nägu tunneb ennast nüüd palju paremini!»



NIVEA for Men, raseerimisgeel Energy

«Vaht lõhnab pisut mentooli järele. Läheb kiirelt vahule ja teeb habemekarvad pehmeks, mistõttu habeamine käib ilmse kergusega. Nahk tundub pärast habeamist sile. Täiesti efektiivne asi.»

NIVEA for Men, habeamajamisjärgne palsam Energy Cooling Balm

«Pärast habeamajamisjärgse palsami kasutamist jääb nahk piisavalt niiske, pehme ja värsk. Mingit pikaajalist lõua silitamist ei olnud, palsam imendus kiiresti.»

NIVEA for Men, näopesugeel

«Alustasin ääri-veeri. Esimesel korral kasutasin ainult näopuhastusgeeli. Tundsin, et nägu sai puhtaks, kuid nahk muutus kergelt kuivaks. Ilmselt oluks kohe vaja kasutada ka Hydro Geli. Järgmisel korral nii teingi ja asi töötab.»

NIVEA for Men Hydro Gel

«Geel tundub olevat täpselt paraja viskoossusega, et seda näole kanda. Imendub kiiresti ja nahk ei ole pärast Face Washi kasutamist enam kuiv.»

RAIMO, 22

«Et mul on tundlik näonahk, kasutasin Nivea sarja Sensitive. Ma ei oska ehk kreemidest väga pikalt rääkida, aga ühte võin kinnitada: toodetega jäin väga rahule ja kavatsen kasutada ka edaspidi.»



NIVEA for Men, raseerimisgeel Sensitive

«Toode toimis sajaprotsendiliselt! Nahk ei ärritunud absoluutselt! Ja lisaks on seda mugav peale kanda.»

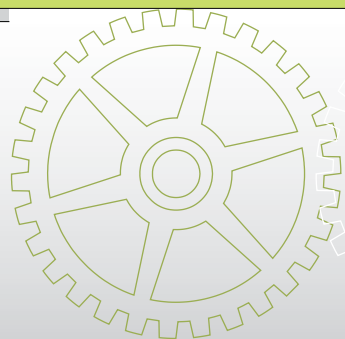
NIVEA for Men, habeamajamisjärgne palsam Sensitive

«Väga meeldiva lõhnaga ning struktuurilt paras. Imendus väga kiiresti ja nahk oli pehme nagu pakendil lubatud.»

NIVEA for Men, näolosjoon Sensitive

«Kreemimine on esialgu harjumatu, kuid lõpptulemus jäi väga positiivne!»





KUIDAS

SENSORID

Segway'd hoiavad püsti viis gürostaati (tasakaalustavat vurri) pluss rida teisi andureid. Tegelikult kasutatakse korraga kolme gürostaati, ülejäänud on lisatud turvakaalutlustel. Eraldi sensor näitab Segway'le, kas sõitja seisab sellel või mitte.

MOOTOR

Segway'd viib edasi kahehobujõuline elektrimootor, mille elektriga toitmiseks kulub päevas vähem kui üks kroon (arvestades, et Segway'ga läbitakse päevas maksimaalselt ühe akutäiega sõidetav teepikkus).

SISSEHITATUD ARVUTI

Segway' «aju» koosneb kahest mikroskeemist, mis on peidetud sõiduriista sisemusse. Segway'd juhivad kümme mikroprotsessorit, mis tavaolukorras töötavad koos. Kui pardaarvutiga aga midagi juhtub, on protsessorid võimelised tööd tegema ka ükshaaval. Kui näiteks üks protsessoritest mingil põhjusel seiskub, aeglustavad teised Segway' käiku ja seiskavad viimaks sõiduki.

AKUD

Segway'd varustavad elektriga kaks akut, mida saab laadida vooluvõrgust. Laadimiseks kulub kuus kuni kaheksa tundi. Ühe laadimisega läbib Segway kuni 28 km.



KERE

Segway' kere on nii tugev, et peab vastu kuni seitsme tonni suurusele jõule.

Kaherattaline imesõiduk

Kõrgtehnoloogilise mootortõukeratta Segway Human Transporter tootjad loodavad, et nii nagu 20. sajandil asendasid autod hobustranspordi, võtab nende imeriist 21. sajandi jooksul autodele kuuluva koha. Segway liigub, kui teda kallutada, ja liigub selles suunas, kuhu teda kallutatakse.

GRAAFIKA: REIN JAKOBSON



KUIDAS ASJAD TÖÖTAVAD?

PÖÖDERAADIUS

Kuna sõiduk saab panna ühe ratta pöörlema üht- ja teise teistpidi, on Segway võimeline end kohapeal ringi keerama.



PIDURID

Pidurisüsteem Segway'l puudub. Selleks, et masinat peatada, peab sõitja seadma Segway püst-asendisse.

RATTAD

Rattad koosnevad karastatud terasest kinnitusest, tugevdatud plastist valmistatud veljest ja spetsiaalsest räniühendist valmistatud rehvist.



LCD-EKRAAN

Segway on varustatud vedelkristall-ekraaniga. Ekraan näitab naeru- või nutunägu vastavalt sellele, kas Segway on tehniliselt korras või mitte. Lisaks saab kasutaja ekraanilt jälgida aku täituvust.

JUHTRAUD

Juhtraua saab seada erinevatele kõrgustele, selle külge saab kinnitada ka pagasit.



TEHNILISED ANDMED

Suurim kiirus: 20 km/h

Kaal: 38 kg

Mõõtmed: 48 x 63,5 cm, kõrgus maapinnast 20 cm

Kandevõime: 118 kg

SUPERLIHTNE. LIHTSALT SUPER.

PENTAX K100D Super. Kõrs kaameratööse värinstabiilsustoriga.

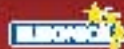
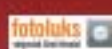
Sinu ees on haruldase innovatsioonitulemus – parem kaamera kui kunagi varem ja seda väiksema raha eest! Uuel PENTAX K100D Super kaameral on kõik, mida särav fotograafia sulle pakkuda võib: kaameratööse värinstabiilsustor, sensori tõlmusemaldus, 11-punkti autotfokus ja mitmekesine värvidõnastmikas. Parimad fotod on vaid silmapilgu kaugusel PENTAX – fotograafia on kirs.



Hind: 8990.-

K100D Super

Suuremad edasimõõjad:





Kuidas püüda tuult väljal

Kui seni on tuuleenergia tootjad võtnud tuult ja tuulevaikust kui paratamatust, siis nüüd üritab USA firma General Compression piltlikult öeldes tuule kokku koguda, et seda hiljem omatahtsi kasutada. See, kas ameeriklased püüavad lihtsalt tuult väljal, selgub juba paari aasta pärast.

General Compressioni turbiinid muundavad tuule kineetilise energia (ehk liikumisenergia) potentsiaalseks energiaks. Tuule energiat kasutatakse kompressorite abil suruõhu saamiseks.

Kokku pressitud õhku on seejärel võimalik säilitada, transportida ja suvalisel ajal, ka tuulevaikuse perioodil, kasutada.

Suruõhku säilitatakse tiivikute all paiknevates terastorudes, lisaks võidakse sobivate olude korral hoida suruõhku tuulepargi läheduses asuvates tühjaks jäänud kaevandustes, koobastes vmt.

Enne, kui suruõhk elektri tootmisse

suunatakse, võib seda soojendada (näiteks tavalistes soojuselektrijaamades tekkiva soojuse abil). Temperatuuri kasvades hakkab suruõhk paisuma ning aitab elektri tootmisel saavutada suuremat kasutegurit.

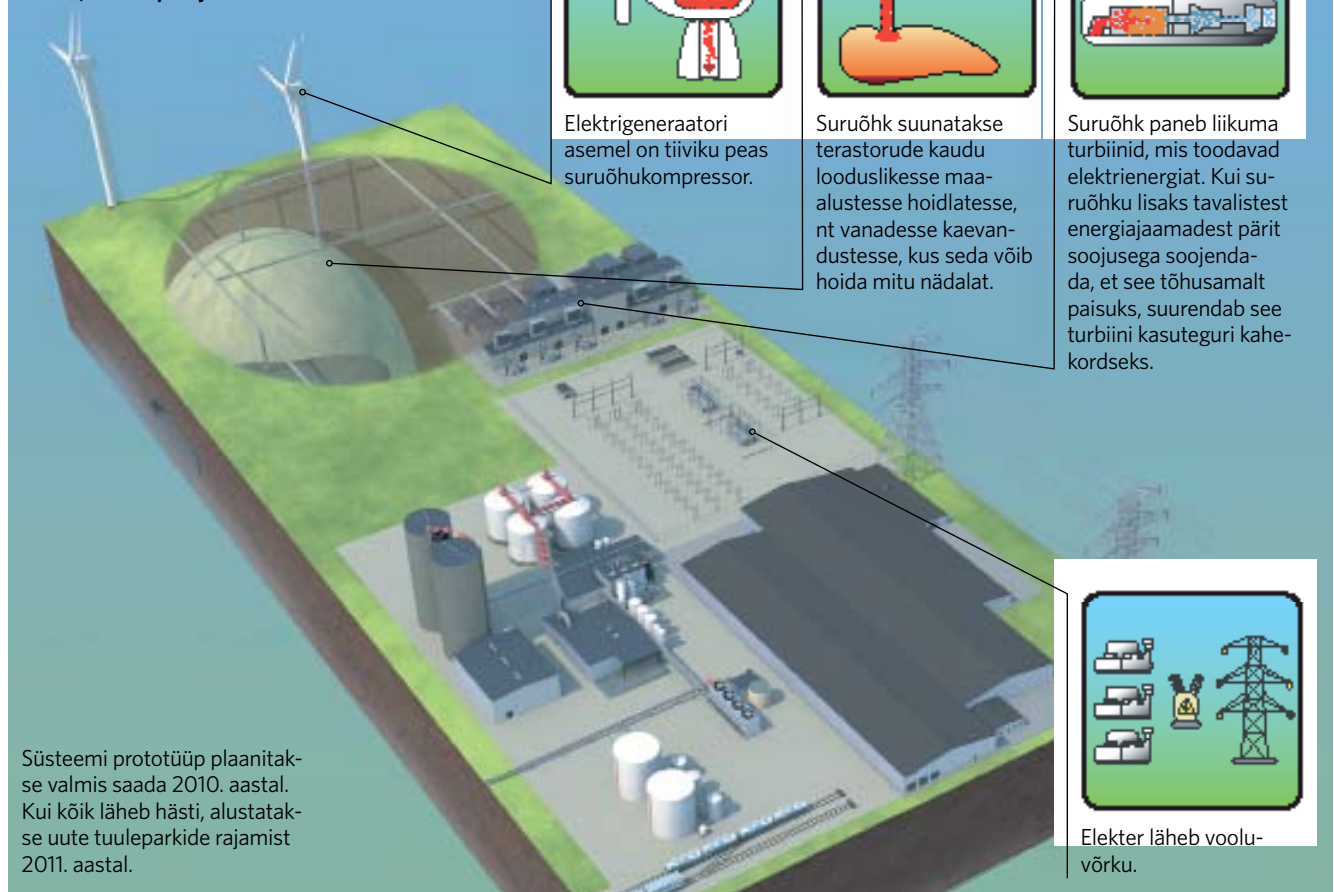
Lisaks sellele, et tehnoloogia võimaldab varuda rohelist energiat tuulevaikuse perioodideks, pannakse see tõenäoliselt teenima ka loodussõbraliku energia tootjate kõige proosalisemaid ärihuve. Nii nagu naftat või gaasi, saab nüüd ka tuuleenergiat säilitada ning ajal, mil elektri hind kasvab, seda müüa.

Samamoodi nagu naftat või gaasi, saab nüüd ka tuulest saadavat energiat säilitada ning ajal, mil elektri hind kasvab, müüki paisata.

GRAAFIK

Kokkusurutud tuul

Uus tehnoloogia lubab tuulepargis elektrit toota ka siis, kui ilm parajasti vaikne on.

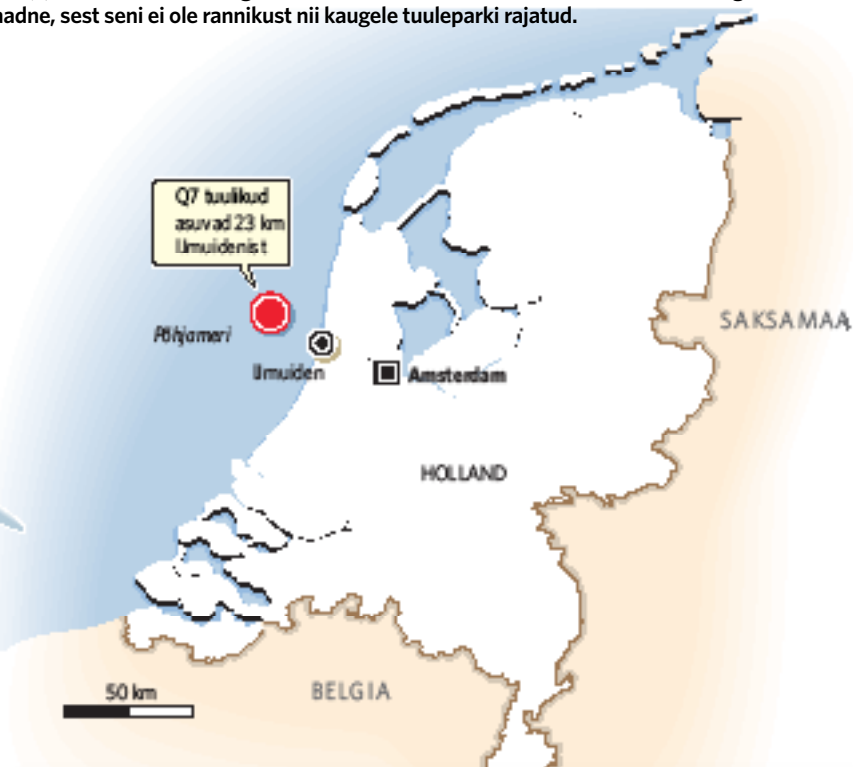
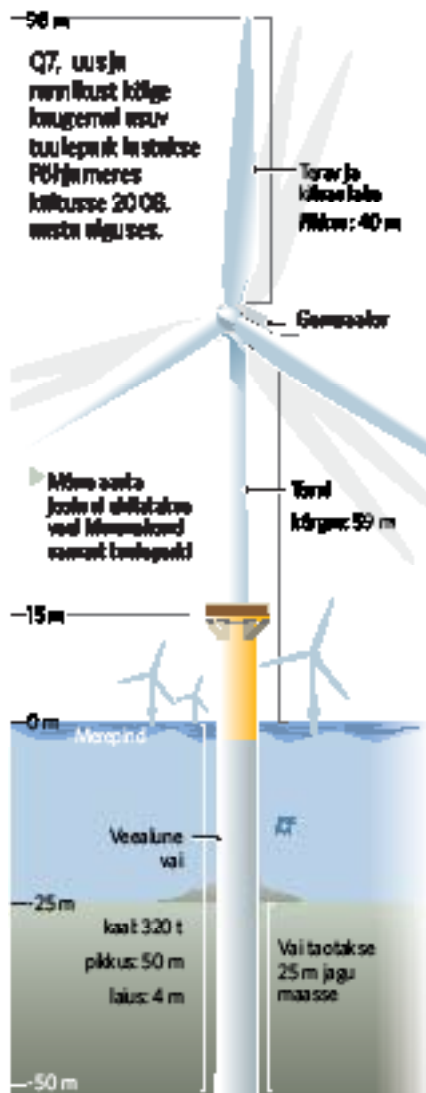


Süsteemi prototüüp plaanitakse valmis saada 2010. aastal. Kui kõik läheb hästi, alustatakse uute tuuleparkide rajamist 2011. aastal.

GRAAFIK

Kuidas püüda tuult merel

Hollandlased on otsustanud viia osa tuuleenergia tootmisest meretuulele avatud tuuleparkidesse kilomeetrite kaugusel rannikust. 2008. aasta alguseks peaks valmima tuulepark Q7, mis asub 23 km kaugusel IJmuideni sadamast. Park hakkab tootma energiat 125 000 majapidamise tarbeks. Q7 on maailmas ainulaadne, sest seni ei ole rannikust nii kaugele tuuleparki rajatud.



GRAAFIK

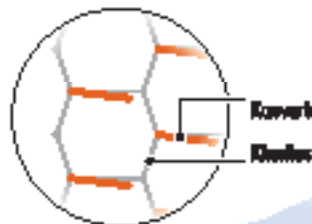
Kuidas püüda laineid merel

Samamoodi nagu ameeriklased tuult väljal, püüavad portugallased ja britid laineid merel. Äsja avatud Portugali laineenergia jaam on esimene, mis võtab äärmiselt eesmärkidel kasutusele lainetes peituvad energiareessid. Samast jaama plaanitakse ehitada ka Šotimaa rannikule.

Esmakordselt maailmas suud komponentsed ei loo sama lahtise püüvaid energiaaruusi. Septembris avati Portugali esimene 20 MW võimsusega lainejaam, mis peaks energiat vabastama 20 000 majapidamist.

Ponte de Varde rannikul Hispaania ja Portugali vahel on ehitatud esimene laineenergia jaam

Me arvame, et see on esimene maailmas, mis tootab energiat 20 000 geali



Q7 ANDMED

- ▶ Hinn: 6,2 miljardit €
- ▶ Ehitus algas: 2006 (tööle pöörd)
- ▶ Tööde lõpetamine: 2008 (selleks hetkeks)
- ▶ Generaatorid: 60 turbinaid
- ▶ Võimsus: 120 MW
- ▶ Pindala: 14 km²
- ▶ Aastane tootlus: 435 GWh
- ▶ CO₂ eraldamine: 225 000 tonni aastas
- ▶ Vastavalt: 125 000 majapidamist



Valetamine keelatud!

Ühendriiklased leiavad valetajaid meditsiinitehnika abil, britid otsivad luiskamise jälgi telefonikõnedest, Kolumbias aga mängitakse valedetektoritega telemängu.

SUURBRITANNIA

Britid püüavad valetajaid telefoni kaudu

Harrow' linn Suurbritannias on selleks, et eluasemetoetus jõuaks tõeliste abivajajateni, loonud poolteist miljonit krooni maksva valedetektorite süsteemi. Telefonikõned, mille kodanikud linnavalitsusele teevad, lindistatakse ja helistajate hääletooni ning muutusi selles kontrollitakse. Perioodil maist juulini püüti Harrow's kinni 126 petturit ja linn hoidis kokku 2,5 miljonit krooni. Nüüd usuvad linnaametnikud, et uut moodi süsteemi võiks asuda rakendama kogu Suurbritannias.

Harrow' süsteemi tootnud firma Capita eelistaks, kui nende loodud telefonikõnede analüsaatorit ei nimetataks valedetektoriks, vaid kasutataks hoopis peenemat väljendit «hääle riskianalüsaator». Seade leiab helistajate häälest inimkõrva jaoks tabamatuks jäävad stressijäljed. Arvuti näitab seejärel ekraanil, kui suur on risk, et helistaja valetab.

Ekspertid on siiski väitnud, et tõenäosus, et kõneanalüsaator ise ei valeta, on vaid pisut üle viiekümne protsendi, seega polevat süsteemist vähimatki kasu.

USA

Ameeriklased tabavad luiskajaid magnetiga

Ameerika Ühendriikides kasutatakse valedetektoreid väga laialdaselt. Lisaks sellele, et valetajate püüdmisega tegeleb Ühendriikide valitsus, teevad jõupingutusi ka erafirmad.

Üks firma on valetamise vastu kasutusele võtnud uue relva, magnetresonantstomograafia (MRI).

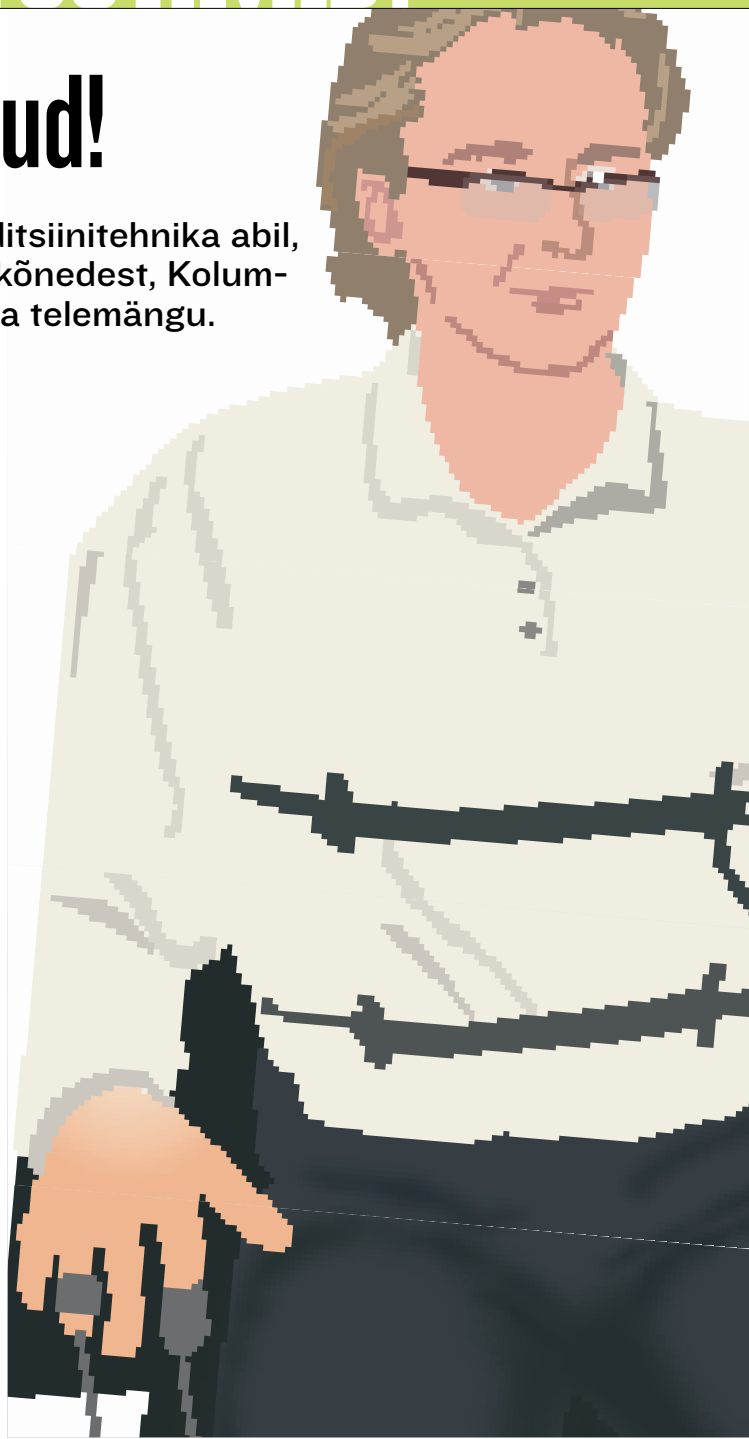
Kuigi nn tavaline valedetektor ehk polügraaf mõõdab arvatavate valetajate pulssi, vererõhku, hingamissagedust ja võtab arvesse käte higistamist (selleks mõõdetakse käenaha voolutakistust), on tehnoloogia abil saadavad tulemused õiged viimaste uuringute kohaselt vaid 60 juhul sajast. Magnetresonantstehnoloogiaga loodetakse saada palju täpsem tulemus. Ometi ei ole tehnoloogiat valetajate leidmisel veel piisavalt testitud, et selle kohta järeldusi teha.

Mitmed firmad on aga rakendanud valede leidmise hoopis lõbusamal viisil, meelelahutustööstuse vankri ette. Mitte et see väga teaduslik oleks, kuid igaüks saab jänkide juures telefoniteenusel enda telefonikõnesid analüüsida lasta. Armu-mõõtja teenust kasutades võid helistada oma armastatule ja uurida välja, kas tunded on vastastikused. Samuti pakutakse müügiks kümneid taskuseadmeid ja arvutiprogramme, mis on müügimeeste väitel võimelised valetamist hääle põhjal kindlaks tegema.

KOLUMBIA

Kolumbialased mängivad valedega

Kolumbias võeti eestri maha telemäng, milles osalejad pidid auhindade (peaaühinnaks oli üle 600 000 krooni) võitmiseks kõigile küsimustele vastates tõtt rääkima. Mängus kasutati polügraafi, kusjuures iga tööne vastus tõi võistlejatele sisse raha. Oktoobris lõpetati mängu näitamine, pärast seda kui üks naisvõistleja tunnistas otse-eestris, et on palganud mõrtsuka oma abikaasat tapma. Ülestunnistus tõi naisele sisse 300 000 krooni. Kui Kolumbias sundis rahva pahameel iganädalase teleshow ära jätmata, siis Inglismaa, Austraalia, Saksamaa ja Itaalia telekanalid end sellest häirida ei lase. Tuleval aastal paisatakse valedetektorit show neis riikides eestrisse.



Mis on magnetresonantstomograafia

Magnetresonantstomograafia (MRI) on meetod paljude inimkeha piirkondade uurimiseks, eeskätt närvisüsteemi, luustiku-lihaskonna ja vaagnapiirkondade haiguste ja anomaaliate diagnoosimiseks. Magnetresonantstomograafia tähendab vesiniku aatomite kaardistamist ülitugeva magnetvälja tingimustes. Enamasti sisaldavad haiged koed rohkem vedelikku, seega ka rohkem vesinikku kui terved koed.

MRI on kasutusel alates 1981. aastast ja eksperdid peavad seda suu- rimaks edasiminekuks piltidagnostikas pärast röntgenkiirte avastamist 1895. aastal. Erinevalt ioniseeriva toimega röntgenist puuduvad MRI-l uuritavat kahjustavad mõjud.

Samas on MRI kujutise tõlgendamine väga keeruline, nõuab tohutult taustinformatsiooni ja sõltub uuringut läbi viivast operaatorist. MRI on kallis ning uuringuaeg on pikem kui mitmete teiste meetodite puhul.

MRIga ei tohi uurida inimesi, kelle kehas leidub metallist võõrkehi, kes kasutavad südamestimulaatorit või kes on tätoveeritud. Naised, kes kannavad tugevat meiki, peavad selle uuringute ajaks eemaldama.

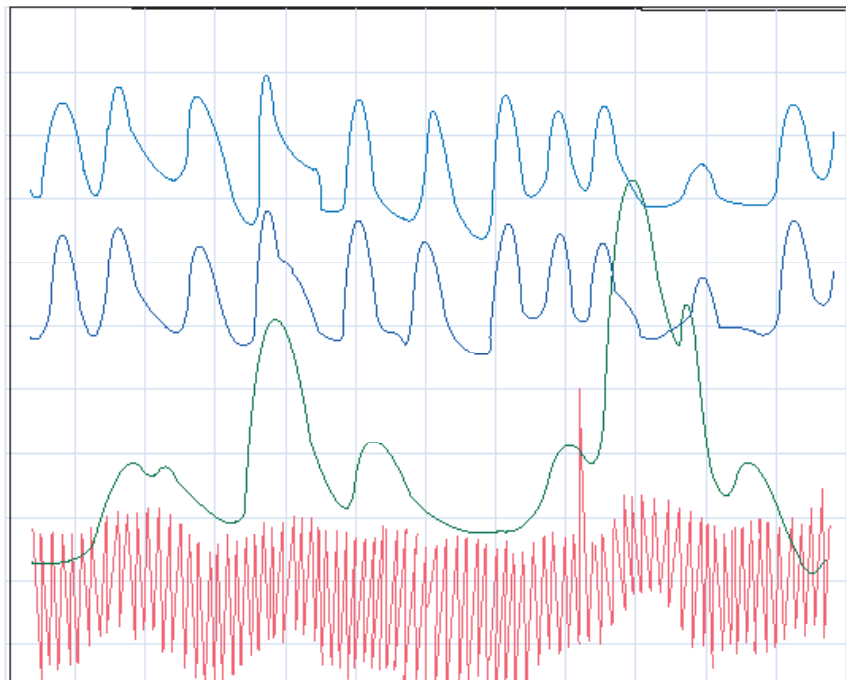
Valele jälile saamine

Väheusaldusväärseks peetava polügraafitesti asemele on valetava inimese avastamiseks esile kerkimas uus, otse aju piiluv tehnika.

Polügraaf

Inimesele seatakse külge sensorid, mis mõõdavad tema pulssi, hingamissagedust, vererõhku ja naha elektrijuhtivust. Viimane näitab, kui palju inimene higistab.

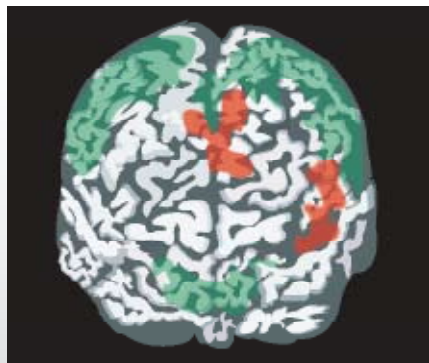
Jutu tõeväärtuse hindamine lähtub eeldusest, et inimene närveerib valetades ja see paistab tahtmatult tema keha reaktsioonidest välja.



Funktsionaalne magnetresonantstomograafia (fMRI)

Inimene lamab ajutegevust jälgivas seadmes ja vastab ekraanile ilmuvatele küsimustele nupulevajutustega.

Seade jälgib neuronite tegevusega seotud verevarustuse muutusi ajus. Valetamisel ja tõerääkimisel on aktiivsed erinevad ajupiirkonnad.



Aktiveeruvad piirkonnad:

roheline - tõde
punane - vale



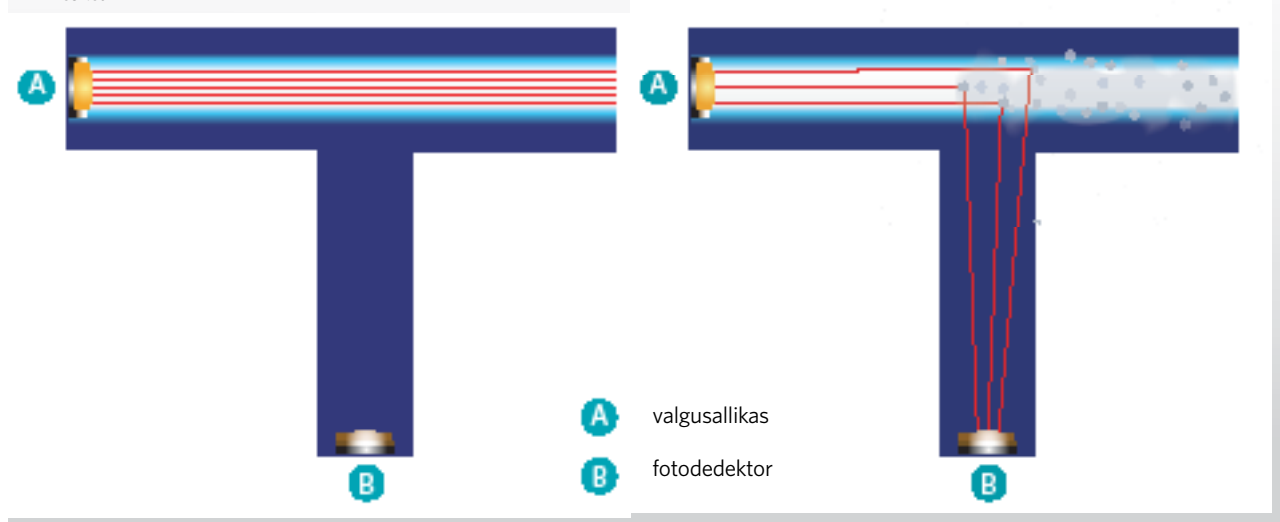
GRAAFIK

Optiline suitsuandur

Optiline suitsuandur reageerib väga hästi suitsustele tulekahjudele. Enamasti on need andurid pisut kallimad kuiioon-suitsuandurid.

Kui õhus suitsu ei ole, liigub kiir sirgjooneliselt ega jõua fotodetektorini.

Kui õhus on suitsu, peegeldub valgusallika poolt välja saadetud kiir suitsuosakestelt detektorile ning vallandab häire.



Kuidas töötab suit

Alates ülejärgmisest aastast on suitsuandurite kasutamine kõigis eluhoonetes kohustuslik. Kuidas suitsuandur töötab?

Laias laastus võib suitsuandurid tööpõhimõtte järgi jagada kaheks: optilised ja ioonandurid. Neist levinumad ja väheses suitsuga tulekahjudele tundlikumad on viimased. Optilised andurid, seevastu, reageerivad paremini väga suitsustele tulekahjudele.

Optilise suitsuanduri tööpõhimõte on lihtne. Tegu on edasiarendusega filmides nähtud valvesüsteemist, mille puhul kasutatakse kunstiteoste, raha jne valvamiseks valguskiiri. Valgusallikas – näiteks laser – saadab kiire teele. Punktis, kuhu see suunatud on, paikneb fotodetektor, mis kiirele reageerib. Kui juhtub, et kiir mingil põhjusel kohale ei jõua, näiteks kui kurjategija kiire teele ette jääb, lülitub sisse alarm.

Ruumi täitnud suitsu tuvastamiseks selline süsteem kuigi hästi ei sobi, kuna selleks, et alarm sisse lülituks, peab tuba olema täidetud väga paksu suitsuga. Optiliste suitsuandurite puhul on valgusallikas ja fotodetektor paigutatud täisnurkselt. Juhul, kui õhk on suitsuvaba, liigub valguskiir otse ega jõua fotodetektorini. Kui õhus on piisaval hulgal suitsu, peeg-

eldub kiir suitsuosakestelt detektorile ning vallandab häire.

Optiliste suitsuandurite hind Eestis algab pisut enam kui sajast kroonist.

Ioonsuitsuandurid

Ioonsuitsuandurites kasutatakse üliväikeses koguses (paarsada mikrogrammi) radioaktiivset ainet ameriitsium-241. 342aastase poolestusajaga ameriitsium eraldab alfaosakesi, mis leiavad rakendamist hapniku ja lämmastiku aatomite ioniseerimisel. Alfaosakeste mõjul eraldub hapniku ja lämmastiku aatomitest elektron. Tulemuseks on positiivse laenguga ioon ning vaba elektron.

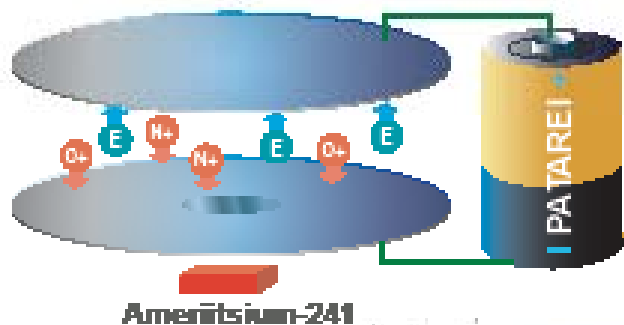
Ioonsuitsuanduris kasutatakse vooluallikana enamasti patareid. Patarei plusspooluse külge kinnitatud metallplaat meelitab enda juurde alfaosakeste mõjul tekkinud elektrone, miinuspooluse külge kinnitatud metallplaat aga positiivsed ioone.

Kui ruum on suitsuvaba, tuvastab elektroonika igal hetkel elektrivoolu olemasolu (elektronide suunatud liikumise) süsteemis ning sireenid vaikivad. Kui me-





GRAAFIK



tatud plaadi suunas, tekkinud positiivsed hapniku ja lämmastiku ioonid negatiivse laenguga plaadi suunas. tekib elektrivool.

Kui ioniseerimiskambriisse tungivad suitsuosakesed, katkestavad need elektrivoolu. Suitsuanduris peituv elektroonika lülitab sisse alarmi.

Ioon-suitsuandur

ioon-suitsuandurid sisaldavad küll radioaktiivset ainet, kuid see ei ole eesmärgipärasel kasutamisel inimese tervisele ohtlik.

Radioaktiivne aine ameriitsium eraldab alfaosakesi, mille mõjul eralduvad ioon-suitsuanduri ioniseerimiskambris hapniku ja lämmastiku aatomitest elektronid. Need liiguvad patarei plusspooluse külge kinni-



tsuandur

Suitsuandur päästab elu

Eestis oli aastal 2006 ligikaudu 12 000 tulekahju, milles hukkus 164 inimest. Neist enamus hukkus tulekahjudes oma kodus, öhtusel või öisel ajal. Eesti on ülemaailmse statistika kohaselt tulesurmadelt saja tuhande elaniku kohta maailmas teisel kohal. Võrdluseks: Soomes on neli korda suurem rahvaarv, kuid tulekahjuohvreid 80-90 inimest aastas. Risk oma elu tulekahju läbi kaotada on meil üle seitsme korra suurem kui naaberriigis. Soomes on suitsuandurite kasutamine kohustuslik, Eestis seni mitte. Soomes on suitsuandur olemas 95 protsendil kodudest, Eestis aga vaid 8-10 protsendil majapidamistest.

tallplaatide vahele satub suits, katkestab see vooluringi ning üle tubade hakkab kostma häirekell.

Ioon-suitsuandur ei ole vaatamata radioaktiivsusele inimesele ohtlik. Esiteks on radioaktiivse aine kogus anduris üliväike, teiseks ei suuda alfakiirgus läbitada isegi paberilehte. Samuti ei pääse ta läbi rohkem kui mõnesentimeetrisest õhukihist. Ameriitsium võib ohtlikuks muutuda vaid siis, kui teda sisse hingata.

Ioonsuitsuanduri võib osta vähem kui saja krooniga.



Q REVÜÜ

POLIITIKA

Kiidulaul Euroopale UUS EUROOPA SAJAND

Mark Leonard
152 lk
149 krooni



Kes on kordki kogenud, kuidas euroentusiasti silmad liidust rääkides põlema lähevad ning hääl Jean Monnet' geniaalsust ülistades värisema hakkab, teab hästi, mis tunne seda raamatut lugedes tekib. Selline fanatism mõjub vastupidiselt oma ideele hoopis tõrjuvalt. Millegipärast tuleb lugedes ikka ja jälle meelde üks kunagi kätte juhitud raamat, mille teksti ilmestasid aeg-ajalt sulgudes lisatud väljendid «aplaus» ja «kestvad ovatsioonid».

Samas pole raamatus esitatud argumentid ju sugugi rumalad ja kui suuta end ülistusvahust läbi murda, on tegu täitsa hariva lugemisega. Sest täpselt sama jubevalt kui eurofanatism, mõjub ka eestlaste hulgas levinud pime skepsis, mille puhul ei vaevuta isegi faktidega tutvuma.

ESSEED

Aga äkki juute ei põletatudki? LÄINUKS AJALUGU TEISITI II

Robert Cowley
496 lk
299 krooni



Tuntud ja tunnustatud ajaloolaste esseed esitavad rea stsenaariume alternatiivsete sündmuste kohta minevikus ja analüüsivad, mis võinuks juhtuda. Pooled sündmustest on sellised, mille toimumisest või olemusest mitteaajaloolastel nagunii halli aimugi pole, sestap ei suuda hästi suhestuda ka kontrafaktidega.

Kogumiku tase on siiski ebaühtlane ja täiesti asjalike arutluste kõrval on ka kehva ilukirjandusse kalduvaid katsetusi, mille lugemine on paras ajaraisk. Kahjuks pole toimetaja neid eraldi ära märkinud. On kirjutatud oluliselt paremaid raamatuid (seda nii ajaloo kui ka fantastika vallas), end paraku on ka oluliselt kehvemaid, nii et keskmisest suurem raamatusõber võib end siit läbi lugeda küll.



Ootamatult hea raamat vä

PILVEVAATLEJA KÄSIRAAMAT

Gavin Pretor-Pinney
320 lk
189 krooni

Igauks, kes seda raamatut esimest korda näeb, imestab: «Kas pilvedest on tõesti võimalik terve raamat kirjutada?»

On. Ja hea raamat veel pealegi. Lisaks põhjalikule ülevaatele pilveliididest, nende eripäradest, tekkest ning arengust räägitakse ka televisiooni ilmakaartidest, pilvepornost, pool tundi pilve sees veetnud katapulteerunud pilloodist ning paljust muust. Ja isegi teaduslik jutt on kirja pandud täiesti loetavalt.

Raamatu autor Gavin Pretor-Pinney näeb fotodel välja täpselt selline *second-hand*-sviitriga nohik, nagu ootaks, ent tema tekstid on põnevad ja pikitud nii muheda inglise huumoriga, et lugejale jääb lõpuni kahtlus, ega kogu see teos ole äkki üks väljamõeldis, millega pihkuitsitav autor tahab uurida, kui paljud tema juttu uskuma jäävad.

Seda muljet süvendab teadmine, et Pretor-Pinney on ajakirja Idler üks asutajatest. See on kaks korda aastas ilmuv irooniline žurnaal, mis võitleb tööetikaga ning propageerib logelemist.

Pretor-Pinney jaoks ei ole probleemiks võrrelda 18. sajandi maali Harley Davidsoni



SAKALA/SCANPIX

ga niiskest õhust

bensupaagijoonistusega. Ning ta teeb seda täpselt nii harva ja täpselt nii õige koha peal, et võimatu on temaga mitte nõustuda või talle seda mitte andeks anda. Tänu sellele on mehest saanud armastatud ekspert pilvede alal, kelle loenguid leiab nii BBC kui ka Tate'i kunstigalerii kodulehelt.

Just sellised mehed sisendavad lootust, et esmapilgul keeruka teaduse (kõik need pilvemaailma *cumulus mediocris*'ed, *cirrus castellanus vertebratus*'ed jmt) võib ka tavalisele inimesele arusaadavaks ja põnevaks muuta.

Mis veel pilvedesse puutub, siis ei maksa arvata, et need on miskit Maale ainuomast. Ka meie päikesesüsteemi teistel atmosfää-

riga planeetidel on pilved. Siiski on meil elupaigaga vedanud, sest erinevalt Maa veepilvedest koosnevad näiteks Veenuse pilved väävelhappest, Jupiteri ja Saturni omad ammoniaagist ning Uraani ja Neptuni omad metaanist.

Pilvevaatlejatel on ka oma ühing ning veebilehekülj (www.cloudappreciation-society.com), kust muu hulgas leiab täiesti müstilisi pilvepilte, mida üle maailma paiknevad liikmed on jäädvustanud. Kui sa pole päriselne pilveloomi nägema juhtunud, siis sealt leiad kindlasti väga värvikaid (või noh, pigem ikka valgeid) tegelasi. Muuhulgas valib ühing kuu pilve ja müüb pilveteemalist nänni.



MUISTENDID

Kodumaa võikad lood IGAL KOHAL OMA LUGU

Heino Gustavson
200 lk
189 krooni



Hiljuti lahkunud tuntud ajaloolase kogutud ja kommenteeritud valik eesti muistendeid. Muistendid ei pretendeeri ajaloolisele ega etnograafilisele täpsusele, ent väärtuslikuks muudavad raamatu just kommentaarid. Pärast iga fantastilist rahvasuu tõlgendust saab teada, kuidas asi tegelikult olla võis ja millistest märkidest võis muistend alguse saada.

Gustavson kirjutab lihtsas keeles ega vaevalt lugejat võõrsõnade või tüütute viidetega, nii saab lugeja tekstist kätte just selle iva. Tõsiste uurijate jaoks on teised allikad, ent oma kodupaigast ja -loost vähegi lugu pidav eestimaalane peaks seda teost kindlasti sirvima. Pealegi on tegu hea öökapiraamatuga: loed igal õhtul enne uinumist ühe loo (need on lühikesed, 2-3 lk) ja oled jälle natuke targem. Lisaks pakuvad muistendid ohtralt ainet põnevateks unenäudeks.

MÖTTELUGU

Suuga teeme suure linna KEEL JA MÜÜT

Ernst Cassirer
158 lk
115 krooni



Juudi filosoofi teos räägib, nagu pealkiri tabavalt viitab, keele ja müüdi suhetest. Kui oled vahel tundnud, et eesti keeles lihtsalt ei saa hästi vanduda, või avastanud, et ingliskeelse kauni armastuslaulu sõnad kõlavad eesti keeles naeruväärselt, on see sinu jaoks kindlasti kasulik ja põnev lugemine.

«Vanas heas stiilis» raamatus võib ühe lõigu pikkus ulatuda kuue leheküljeni, nii et muu tegevuse kõrvalt seda naljal ei loe, aga lugeda maksab, sest raamat ise on õhuke ning kirja pandud mõtted põnevad. Seda enam, et vene ja inglise keele vahel ellujäämise pärast võitlev eesti keel tõstatab meie jaoks eriti valusalt küsimuse keele rollist kultuuri ning mõtlemise arengus.

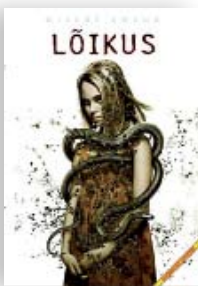
PÕNEVIK

Väikeste linnade mehed on lollakad

LÕIKUS

Tütred kaotanud naine on jumalale selja keeranud ja otsib kõikvõimalikele imedele teaduslikke põhjendusi. Seni on ta neid leidnud enam kui 30 juhtumi puhul. Siis aga kutsutakse ta väikelinna, mida näikse tabanud olevat Vanast Testamendist tuntud 10 nuhtlust, mida naine kuidagi seletada ei oska.

Kes on juhtunud nägema «Stigmatat», kus teadlase ameti vaimuliku elukutse vastu vahetanud tüüp usuga seotud imesid lahendab, peab «Lõikust» vaadates ilmselt pettuma. Ja Hilary Swank on tõsiseltvõetava teadlase jaoks natuke liiga seksikas.



ULME

Noorteadlaste ekskursioon Päikesele

PÄIKESEPAISTE

Danny Boyle'i lavastatud ulmekas põhineb Alex Garlandi lool. Päike on vanadussurma surremas ja elu Maal ähvardab sellega seoses väljasuremine. Grupp teadlasi asub kosmoselaevaga meie kääbustähe poole teele, et sellele hiiglasliku tuumalaenguga uus surakas anda.

Lägena mõjuva kirjelduse taga peitub tegelikult põnev ja hea film, mis tõstatab nii mõnegi küsimuse, millele vahel kasulik mõelda oleks: mis saab siis, kui Päike ühel hetkel tõepoolest väsimata hakkab? kas üksikindiviidi võib üldise heaolu nimel ohverdada? milline risk on liiga suur risk? miks näeb planeeti päästev teadlaste rühm välja nagu grupp teismelisi?



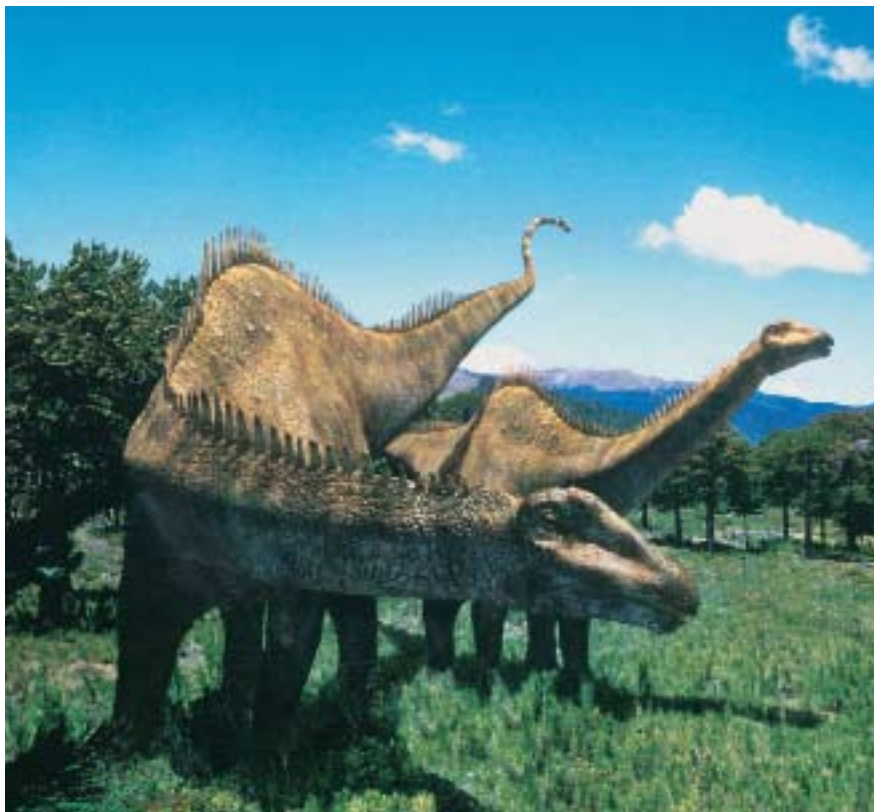
KRIMI

Ment lõhub autosid ja inimesi

ELADA JA SURRA LOS ANGELES

Põnevik ajast, mil krimkadel olid veel kunstilised ambitsioonid (loe: aastast 1985). Paarimehe kaotanud politseinik asub vahendeid valimata sõbra mõrtsukat püüdma. Valerahategijast jälitatav pole aga rumal mees ega anna end kergelt kätte.

Atmosfäärilist nagu vana hea «Miami Vice» kulgeb see film pisut aeglasemas tempos, kui tänapäeval harjunud oleme, ent süžee on see-eest ettearvamatu ja tegelased kõike muud kui mustvalged.



Kõige kallim dokumentaalfilm kõige suurematest loomadest

«Dinosauruste radadel» on tõeline maiuspala kõikidele saurusefännidele, aga ka neile, kes naudivad lihtsalt head ning põnevat telesõud.

Film imiteerib loodusdokumentaali, kuigi enamik sellest on loodud arvutigraafika abil. Sauruste liikumine on küll kohmakas, aga muus osas annab tulemus sildade ette ka enamikule suure eelarvega Hollywoodi ulmekatele. See ei tähenda muidugi, et dokseriaali eelarve oleks väike olnud – Guinnessi rekorditeraamatu andmeil on minutihinda arvesse võttes tegemist kõige kallima dokfilmiga läbi aegade.

Iga osa keskendub kindlale ajastule eelajaloolises elus, kujutades seda nii, nagu vaataksite tavalist tänapäeva loodusfilmi. Kuna aga keegi pole saurusi päriselt tegutsemas näinud, põhineb kogu filmi sündmustik oletustel, mis omakorda tuginevad tänapäeva loomade käitumisele ning väljakaevamistel leitud muistsete elukate jäänuستهle.

Kuigi *action*'it on sarjas vähem kui näiteks «Jurassic Parkis», ei sobi see siiski päris lastesaateks, sest jutustused on BBC-le kohaselt ausad, mis loomariigi puhul tähendab, et ka verised – oma poegi söövad vanemad ning kiskja suust tolknev veriste soolikatega poolik sauruselaps pole siin

mingi haruldus. Ning kõike seda näidatakse meile valehäbi ning ilustamiseta. Väärib siiski märkimist, et USA teleekraanidele jõudis sarja tsenseeritud versioon, kust need stseenid on välja lõigatud.

Selle aasta algul valmis sarjast inspireerituna ka rändnäitus-film-teatrietendus, kus 15 elusuurusel dinosaurust mootorite abil tõetruult liikuma pannakse. Need, kes asja näinud, ei ole kiidusõnadega kitsid. Austraaliast alustanud tuur käib hetkel Põhja-Ameerikas, tulevikus plaanitakse jõuda ka Euroopasse.

BBC kaubamärk tähendab kvaliteeti ja kuna antud juhul ei ole vahendeid tõesti kokku hoitud, on plaadil peaaegu neli tundi väga vinget vaatamist. Kui midagi üldse ette heita, siis eestikeelsete subtiitrite puudumist, praegu saab valida vaid originaalkeele ja eesti- või venekeelse pealelugemise vahel, kuigi paljud vaatavad eelistavad originaalkeelt ning tõlget tiitritena.

Muigamaajavate eriefektide ja omapärase loogikaga film ei ole just kinokunsti klassika, aga unisel pühapäeval siiski täiesti vaadatav.



CLIVE OWEN
PAUL GIAMATTI
MONICA BELLUCCI

Ei nime, ei määratletud, ei midagi isandat

SÕELAPOHJAKS

ALATES 16.11.

FORUM CINEMA
NEW LINE CINEMA



LOOGIKA RISTSÕNA

Kallis, ma loon sulle Kuu ja tühed täevast allid

Ah mis sa luulelad.

Ei, tõesõna loon, usu mind, ma suudan seda. Ma olen ju

Vesinik	Tõhijutt, plära	Arvuti- asendus	Gramm	Hämmas- sama ingl.k	Ca 2000 aasta vanune	Lõõma ingl.k	Võürt- elukutse	Otsi- hõige
Kitse- ladviku- võim								
Poola lennu- firma			USA osariik Liivi sõja kroonik					
Kaasata- sari		Ruukivik Mads Mowlis						Orbiidi Maale lähim punkt
Jaapani gänger						Eesti Pank ... Nobel		
Vatt	Ersats Veider- nähtus							
Kunst- mik					Ungari liim rausti parlament			
Open Univer- sity		Pinna- vorm ... Levin				Ahode Island Sovine alagava		
Joonis- tus ingl.k							Giga- Kaheva- helolek	
Sisalik					Korvpal- litreener Usbeki raha			
Õnukindlalt suletud seade kõrgel temperatuuridel ja rõhkiel. tööks	Ära- andja	USA vuti- lootus	Prantsu- se änn	Asjad	Eeskursi- oon/kuht Hekto-			
Esimene amet teel mõnõ- riks							Urugaeg Meri Eu- roopas	
Värske teave					Suur roomaja Radoon			Resident Medical Officer
Teatud ilma dia- gramm						Kolmas- jookaja Aasia riik		
Over- dose		Järjest tähed Rooma 1550.			Kaks esinejat Vint		Näoju- mestus Tulahoog	
Kõrgjõu- tisega penn					Elastne materjal Nõlv v.k		... Mih- kelson Lind	
Uimasti			Jaapani parlament Maja- Ümbrus			Hoidla Komplekt ingl.k	Naise- nimi Tahmine	Kõltsi- sõna
Esimene täht	Noot ... pogodi!			Hallatsi- nogaes kaktuses Asesõna				Kaatum Vene lennuk
Ukraina lennuk		Side- sõna Nano-			Mehe- nimi Meeter		Kole Täpi- täht	
Maja alumnism osa						Lind		United States

RISTSÕNA: ARKO OLESK



Sõnad läksid risti

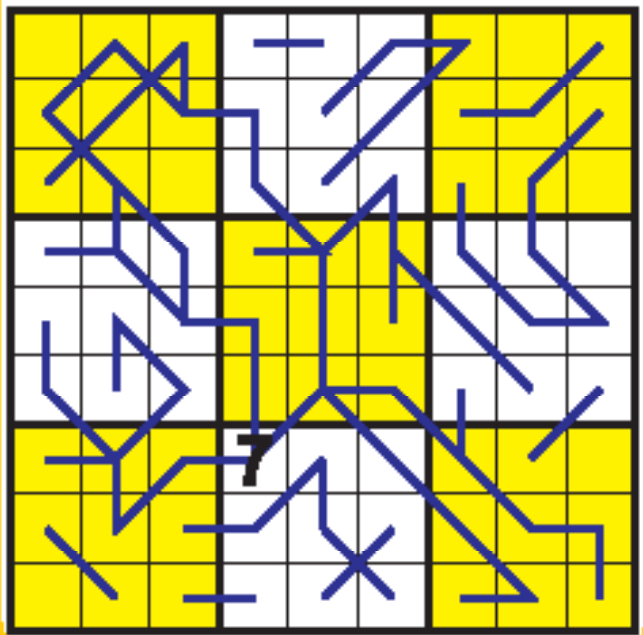
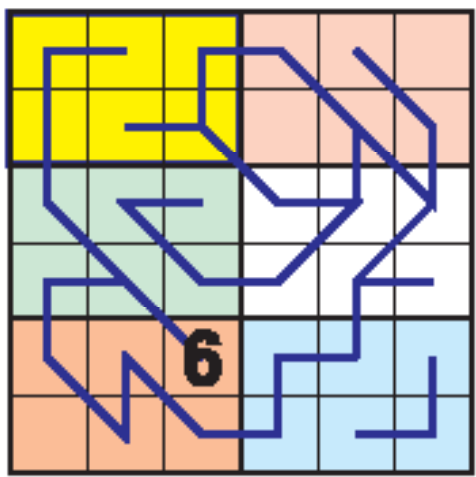
Saada ristsõna vastuslause ära hiljemalt 20. novembriks ja võida auhind – Tony Barrow raamat «John, Paul, George, Ringo ja mina. Biitlite tegelik lugu». Vastuseid ootame e-posti aadressil vastus@t-klubi.ee või postiaadressil Tarkade Klubi, OÜ Presshouse, Liimi 1, Tallinn 10621.



Riburada-sudoku

Sudoku lahendamise reeglid: palguriga numbrid 1-6 (suuremas 1-9) ruudustiku nii, et igaüks reas, veerus ja erineviloos kaardikesse numbrid ei korduka.

Erinevus tavallisest sudokust: Joonega tähistatud ruududes asuvad järjestikused numbrid – näiteks 1-2-3-4 või 4-3-2-1 või ka 4-3-2-3-2-1-2-3.

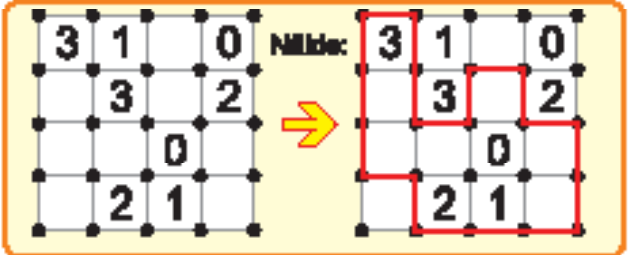


EESTI RAHVA RISTSÕNAD
RISTIK

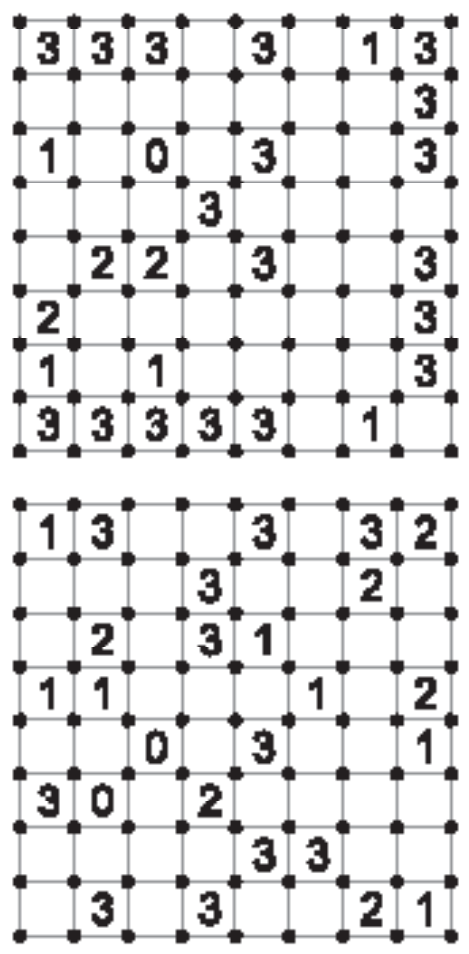
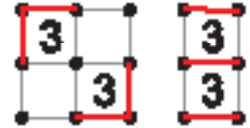
Koppel

Õhenda postid lehtidega, nii et moodustuks koppel. Ümbritsev tara. Iga leht õhendab kaht naaberposti horisontaalselt või vertikaalselt. Numbrid näitavad, mitu lehti lubab asetada selle ruudu külgedele.

Numbriga ruutu võib ümbritseada suvaline arv lehti. Tara ei tohi ühendada kokku puutuda (et iga postil kõige saab kinnitada vaid 2 lehti).



Mõned kindlad eseesed numbrite ja lehtide palguruste vahel:



?!?

NALJU

MATEMAATIKULE, FÜSIKULE JA INSENERILE ANTakse TÄPSELt ÜHESUGUSED KUMMIPALLID JA PALUTakse LEIDA NENDE RUUMALA.

Neil on uuringuteks kasutada piiramatud rahalised vahendid ja nii palju aega, kui nad vähegi soovivad.

Matemaatik mõõdab palli ümbermõõdu, jagab ja korrutab, kasutab ülitäpseid pii-väärtusi ning arvutab lõpuks ruumala välja.

Füüsik võtab ämbri, mõõdab sellesse täpselt 1,000000 liitrit vett, paneb palli ämbrisse ning mõõdab üle ääre voolanud vee mahu kuue komakohaga.

Insener paneb kirja palli seerianumbri ja vaatab ruumala dokumentatsioonist järele.



BIOLOOG, FÜSIK JA MATEMAATIK ISTUVAD TÄNAVAKOHVIKUS JA JÄLGIVAD INIMESI.

Üle tänava sisenevad mees ja naine ühte majja. Kümme minutit hiljem ilmuvad nad välja, kaasas veel keegi kolmas.

«Nad paljunesid,» ütleb bioloog.

«Ei-ei, tegemist on mõõteveega,» arvab füüsik.

«Kui täpselt üks inimene nüüd majja siseneb, on see uuesti tühi,» võtab matemaatik asja kokku.



MATEMAATIK, FÜSIK JA INSENER REISIVAD ŠOTIMAAL NING NÄEVAD RONGIAKNAST MUSTA LAMMast AASA PEAL SÖÖMAS.

«Ahaa,» rõõmustab insener, «Šoti lambad on mustad.»

«Hmm,» parandab teda füüsik, «sa pead silmas, et osad Šoti lambad on mustad?»

«Ei,» teatab matemaatik, «Me teame vaid seda, et kogu Šotimaal on vähemalt üks lammas ja et selle lamba vähemalt üks külg on must.»

KEEMIA

Jook jahtub otse pudelis

Coca-Cola plaanib kasutusele võtta tehnoloogia, mis jahutab karastusjooke mõne hetke jooksul pärast pudeli avamist. Milliste keemiliste protsessidega selline efekt saavutatakse, pole esialgu teada. Uutmoodi jahutatud Sprite peaks Inglismaal müügile jõudma juba järgmisel aastal. Kui kliendid selle hästi vastu võtavad, plaanitakse sama tehnoloogiat kasutada ka Coca-Cola teiste toodete juures.



BIOLOOGIA

Konnade lauluvõistlus

Punakõht-unk (ladinakeelse kauni nimega *Bombina bombina*) on konnaliik, keda ähvardab väljasuremine. Kunagi elas neid loomi ka Eestis, praegu on lähimad elupaigad Rootsis ja Lätis. Nende päästmisega tegelev projekt LIFE-Bombina korraldas iseloomuliku hääletsusega konnadele suisa lauluvõistluse. Võidulaulu saab kuulata aadressil www.life-bombina.de. Punakõht-ungi laulu on salvestanud ka Fred Jüssi.



MAJANDUS

Doktorikraadiga koomik

Yoram Baumanil on doktorikraad majanduses ning ta on Washingtoni ülikooli õppejõud, ent märksa rohkem teatakse teda koomikuna. Tema *stand-up show'd* on mõne aasta jooksul saanud populaarseks üle terve USA. Noormees pilab neis nii teiste majandusteadlaste töid kui ka poliitikat. Mõned näited tema esinemistest on üleval ka kodulehel www.standupeconomist.com.



5 fakti vetsupaberi kohta

- Ameeriklased kasutavad iga kempuskäiguga kaks korda rohkem paberit kui eurooplased.
- Tualetitarvikute tootja Kimberly-Clark Professional on ameeriklaste paberiraiskamise ohjeldamiseks leiutanud elektroonilise vetsupaberi dosaatori, mis annab potil istujale 20% lühemaid lehti kui seni. Igaks juhuks jäetakse uue masinaga varustatud peldikutesse alles siiski ka traditsioonilised rullid.
- Kui iga USA majapidamine asendaks aastas kas või ühe rulli tselluloosist tehtud kempsupaberit vanapaberist tehtu vastu, võiks igal aastal kasvatada 423 900 puud.
- Otsekohe pärast seda, kui vanapaberist vetsupaberit tootev firma selle väite välja käis, levisid internetis vastuväited, mille kohaselt kasutas ettevõtte arvutuste tegemisel 12 aastat vana aruannet puude jämeduse ning pikkuse kohta, mis omakorda põhines 15 aasta vanustel mõõtmistel, ja sestap säästetaks tegelikult hoopis vähem puid.
- Keegi Michael I. Haverty on kirjutanud uurimistöo «Tualettpaberi roll maa-aluste kõrbetermiitide (*Isoptera*) uurimisel USAs Arizonases: alusmaterjal toiduotsingu aktiivsuse vahelesegamiseta uurimiseks.»

BULLS

SUUR TÄHELOOS

Leia oma Väike Vanker



Loosi lähuvad: teleskoobid, teatribinoklid, pikksilmad, Loodusajakirjade aastatellimused. Loosis osalemiseks toimetage oma kontaktandmetega varustatud mittevõitnud Väikse Vankri lotopilet Eesti Loto müügipunkti või saada Eesti Lotosse, Pärnu mnt 106. Loosimised toimuvad 15.11.07, 13.12.07, 17.01.08 Bingo Loto saates.

Igas saates loositakse välja 1 teleskoop, 2 Loodusajakirjade aastatellimust, 10 teatribinoklit ja 30 pikksilma.

Loosimisel osalevad vähemalt päev enne vastavat loosimist laekunud piletid. Vaata lisa www.eestiloto.ee

ERIMUDEL MEGANE BUSINESS LINE

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



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

ERIMUDEL MEGANE BUSINESS LINE

199 900.-

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

Autosid on piiratud koguses.

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

Kesk- ja lõuna-Eesti:

**CITY RENT AS, TALLINN, Kesklinna 1, tel 669 4000 | WÄIKU, Jõe 8a, tel 728 2888,
www.cityrent.ee**

Edela-Eesti: KUMERLASE, Pärnu 88, tel 433 0100

SELMÄÄRE, Tallinn aad 18, tel 200 8117 | NARVA, Koidu 8, tel 200 2008

AND RENTAS AS, TALLINN, Põhjala aad 185, tel 874 7788, www.andrentas.ee

Edela-Eesti: RUCIFOR, Kesklinna 88, tel 200 8800 | VLJANDI, Tallinn aad 87, tel 433 0807

PÄRNU, Tallinn aad 87a, tel 467 7288

