

Eesti järved räägivad jääajast

Eestis töötava jaapanlase käe all avaneb muistse kliima lugu tänu setetes säilinud öietolmule



TARKADE KLUBI

NOVEMBER 2010

Number 11 (47)

Hind 39.90 kr (2.55 €)



**Mis sünnib siis, kui
kaks liiki ristuvad?**



**Bakterid vallutavad
kohe pärast sündi**



**Kümme aastat elu
Maa orbiidil**



Kas toit saab otsa?



**Geniaalne füüsik Isaac Newton tegeles
mitu aastakümnet alkeemiaga**

**Maailma suurim
ristluslaev**

Telli DIIVAN ja võida eksklusiivne espressomasin La Pavoni!



Ajakiri DIIVAN koostöös kaupluseketiga **Home & Gourmet** loosib tellijate vahel välja eksklusiivse espressomasina La Pavoni (hind 17 999.-).

Lisaks kingime 500 kiiremale tellijale inspireeriva sisustusraamatu "Diivani parimad Interjöörid".



Loosimises osalevad kõik, kellel on 20. novembri seisuga kehtiv Diivani tellimus. Võitja kuulutame välja ajakirja detsembrinumbris.

H&G

HOME & GOURMET

www.homegourmet.ee

telli.ee

HEA AJAKIRJA
HEA HINGE

Diivani tellimiseks on kolm lihtsat viisi:

- helista numbrile 660 9797;
- saada e-kiri tellimissooviga aadressile levi@presshouse.ee;
- mine aadressile www.telli.ee ja vormista tellimus.



TARKADE KLUBI



PANTHERMEDIA/SCANPIX

26

6 Kauged maad ja põllud
Toimetaja veerg

6 Küsimused-vastused

Kuidas toimib päikesekreem? Kas õhku tulistatud kuul võib langedes kellegi tappa? Miks on valguse kiirust nii raske saavutada? Miks piim äikese ajal müredaks läheb? Mis on alateadvus ja milleks meil seda vaja on? Asjatundjad vastavad lugejate saadetud küsimustele.

RADAR

12 Maa sõsarplaneete peaks leiduma
külluses

**14 Tüvirakuravi jõudis esimese katsetu-
seni**

14 Vaakum võnkeid ei peata

**15 Põrketeooria seletab universumi
teket**

16 Painduv LED uurib tervist

16 Elustamisel piisab südamemassaažist

**17 Kaido Einama tehnoloogiauuu-
sised**
Ka rändlindudel on GPSid

**18 Tõnu Korroli autouuuu-
sised**
Täielik süsinikauto

20 Piltuudis

Kosmiline maandumisrada on avatud

KOLUMNID

22 Artikkel, mis laseb end ise põhja
Ben Goldacre

23 Kunst teaduses ja teadus kunstis
Tiit Kändler

PIKAD LOOD

26 Täiuslik torm toidulaua kohal
Mil viisil suudab maakera säästlikul ja keskkonnasõbralikul moel ära toita seitse miljardit inimest või rohkemgi?



38 Hüpped üle liikidevaheliste piiride

Kahe liigi ristandil on vähe lootust ellu jääda, kui ta just vanematest erinevat niiši ei leia.

42 Persoonilugu: Shinya Sugita

Jaapanlane kaevub Eesti puude kaudu jääaega

46 Pisikud: meie tervise kaitsjad

Meie kehal ja kehas elutsevad bakterid panustavad palju selleks, et oleksime terved.

50 Parem elu – ökorubiik

Valgustus

52 Kümme aastat maaväliselt elu

Kümme aastat tagasi kolisid rahvusvahelisse kosmosejaama esimesed astronautid.

56 Geenius ja alkeemia

Miks pühendas geniaalne teadlane Isaac Newton nii palju tunde oma elust alkeemiaga tegelemisele?

59 FT-17, Renault' taskutank

Sõjamasin

KUIDAS?

60 Merede oas ja ahvatlus

62 Pappkastist saab pappkäru

63 Aku täis traadita

64 Liikuv tuulik

66 Robot hakkab maju lammutama

REVÜÜ

68 Raamatud

70 DVDd, sündmused, mängud

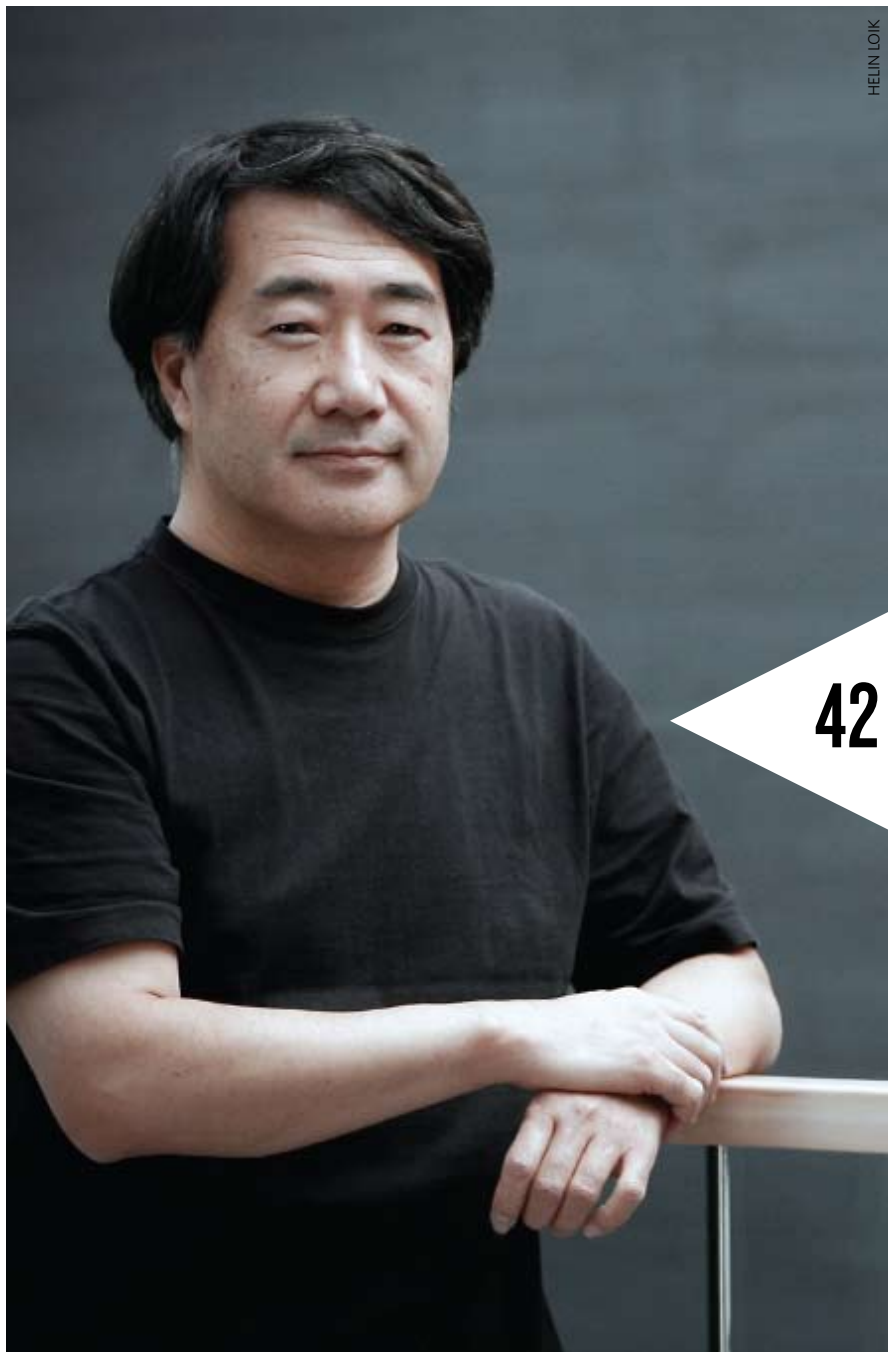
MEELELAHUTUS

72 Ristsõna

73 Loogikaülesanded

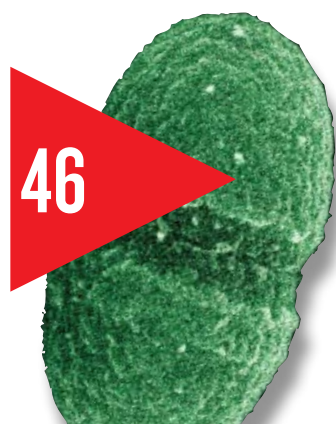
74 ?!?

Naljad. Uus ja uskumatu.



HELIN LOIK

42



46



64

 **head &
shoulders**



kuni
**95% vähem juuste
väljalangemist**

katkemise tõttu*

naistele ja meestele



Eemaldab kõõma kuni 100%**

*vs. peanahkašampoon ** Eemaldab kuni 100% kõõma

Kauged maad ja põllud



ARKO OLESK,
peatoimetaja

Täpselt samamoodi nagu kohalikud moed on kogu maailmas alla vandumas üleilmsetele trendidele ja pea igas linnas võib kohata McDonald'si kiirsöögikohti, on globaliseerumisega kaasnev ühtlustumine üle võtmas ka põllumajandust. Kolm kultuurtaime, nisu, riis ja mais, domineerivad maailma põldudel ja meie toidulaul.

Teinekord on toidupoes riulite ees seis-tes raske valida, mida siis seekord korvi pista, kas pole? Ühelt poolt valitseb kirju küllus, teiselt poolt oleks kõik nagu juba läbi proovitud ja uut ihaldav hing ei leia rahuldust.

Seal riulite ees seistes mõtleme harva sellele, kust kõik see toit pärineb. Tõsi, päritolumaa on teinekord küll sildil kirjas (ja nukralt tihti ei ole selleks Eesti, vaid mõni hoopis kaugem riik), kuid enamasti teave sellega ka piirdub. Kui seal aga olekski enam kirjas, näiteks taimesort, siis mida oskaksime selle teadmisele peale hakata?

Kel säilinud aiamaa, see oskab kindlasti veel kartuli-, köögivilja- või marjasortide koha pealt sõna sekka öelda, kuid suur ja linnastunud osa meist on toidutootmise protsessist võõrandanud ja oskab parimal juhul muret tunda, et tema toidus ei leiduks «keemiat» või GM-taimi.

Täpselt samamoodi nagu kohalikud moed on kogu maailmas alla vandumas üleilmsetele trendidele ja pea igas linnas võib kohata McDonald'si kiirsöögikohti, on globaliseerumisega kaasnev ühtlustumine üle võtmas ka põllumajandust. Kolm kultuurtaime, nisu, riis ja mais (Euroopas lisaks veel kartul), domineerivad maailma põldudel ja meie toidulaul.

Iga kultuuri puhul on kahanemas kasutatavate sortide arv ning globaalsete hittsortide varjus on unustusse vajumas pika traditsiooniga ja kohalike olude jaoks loodud kohalikud sordid.

Kriitika asemel peaksime mõistma, et selleni on meid viinud suuresti inimkonna arvukuse kiire kasv. Leidsime kõige tõhusamad viisid kiire kasvu saavutamiseks, ühtaegu nii toidutootmises kui ka kasumis. Nüüd, kui on lisandunud teised põletavad probleemid, paistab, et samamoodi on keeruline jätkata – otsa kipuvad saama nii haritav põllupind, vesi kui ka mitmed muud olulised ressursid. Inimesi aga aina lisandub.

Kuidas sellises olukorras hakkama saada, sellest kõnelebki Tarkade Klubi seekordne kaanelugu. Põllumajanduse tulevikust rääkides keskendume peamiselt sordiaretusele kui ühele valdkonnale, milles teadus inimkonna toidu tagamisse panustada saab. On vaja taastada nii kasvatatavate kultuurtaimede kui ka nende sortide mitmekesisus, kõlab asjatundjate soovitus.

Milline pilt avaneb meile kümne aasta pärast sealsamas supermarketis riuli ees seistes? Siin, Euroopas, ehk mitte nii väga teistsugune kui praegu, loodetavasti ehk pisut kirevam ja huvitavam.

Vaevalt me siis sortide nimetusi paremini teame, aga kõige olulisemaks on tõusnud teadmine, et ostetav toit on tervislik, keskkonnasõbralikult kasvatatud ning et samasugusest toidust saavad kõhu täis ka kõik teised inimesed siin maailmas.

A Olesk



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

TOIMETUS

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

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

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

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

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

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

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

Kaasautorid
Ben Goldacre, Sander Kingsepp, Tiit Kändler, Sigrid Laev, Rauno Pärnits

Koostööpartner
New York Times Syndicate

Kaanefoto **Panthermedia/Scanpix**

REKLAAM

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

TELLIMINE

- telefonil 660 9797
 - e-postiga levi@presshouse.ee
- Ajakirja tellimus maksab 399 kr aastas, otsekorraldusega 39 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.



www.playstation.com



PlayStation®Move

IT'S YOUR MOVE



PS3
PlayStation

SONY
make.believe

© 2008 Sony Computer Entertainment Inc. All rights reserved. PlayStation Move and the Move logo are trademarks of Sony Computer Entertainment Inc. in the U.S. and other countries. PlayStation Move and the Move logo are registered trademarks of Sony Computer Entertainment Inc. in the U.S. and other countries. All other trademarks are the property of their respective owners.

K & V

K Kuidas töötavad päikesekreemid? Kas nad tõepoolest töötavad päikeseblokaatorina või suruvad nad nahas põletikulise protsessi lihtsalt alla nii, et päikesepõletust ei teki?

REET RAIVET

V Päikesekaitsekreemides kasutatakse ained jagunevad orgaanilisteks (ehk n-ö keemilisteks) ja mitteorgaanilisteks (füüsikalisteks) filtriteks. Orgaanilised filtrid (paraaminobensoehape, antranilaadid, tsin-namaadid, salitsülaadid, bensofenoonid jt) absorbeerivad ultraviolet- ehk UV-kiirguse eri lainepikkusi ja muudavad selle energia infrapunakiirguseks. Mitteorgaanilised filtrid (nt tsinkoksiid, titaandoksiid) peegeldavad ja hajutavad nii UV- kui ka nähtavat valguskiirgust.

UV-kiirgus kahjustab rakke vahetult, tekitades ägedat nahapõletikku, kuid põhjustab ka pikemaajalist naha normaalsete immuunprotsesside häirimist. Nahale määratuna ei mõjuta päikeseblokaatorid otseselt nahas leiduvaid rakke, vaid moodustavad kaitsekihi UV-kiirguse eest, vähendades selle toimet.

Päikeseblokaatoreid kasutatakse kaitsmaks tervet nahka nahapõletuse ja valgustundlike nahahaiguste ning pikemas perspektiivis nahavähi ja naha vananemise eest. Leidmaks endale sobivat päikesekaitsekreemi, tuleks uurida nende tähistusi. SPF (*sun protecting factor*) tähistab kaitsetoime tugevust UVB-kiirguse suhtes ning väljendab seda, mitu korda suuremat kiirguse doosi on vaja, et tekiks nahapunetus (ehk päikesepõletus), võrreldes sellega, kui kaitset mitte kasutada. Kreemide kaitsetoimet UVB eest SPFiga kuni 14 peetakse nõrgaks, 15–29 keskmiseks, 30–49 tugevaks ning üle selle väga tugevaks.

Kaitse tugevust UVA-kiirguse suhtes tähistatakse viie täрни skaalas, mis näitab, kui palju päikesekaitsekreem absorbeerib või peegeldab tagasi UVA-kiirgust, võrreldes UVB-kiirgusega. Seega võib näiteks madala SPFiga kreemil olla palju UVA tärne mitte seetõttu, et ta pakuks tugevat kaitset, vaid et UVB- ja UVA-kiirgust blokeeritakse enam-vähem võrdset. Päikesekaitsekreem, mis blokeerib vähemalt 1/3 ulatuses UVAD,



võrreldes UVB kiirguse blokeerimisega, märgistatakse logoga, kus lühend «UVA» asub ringi sees.

Peab silmas pidama, et kaitsetoime kehtib üksnes piisava sagedusega ja küllaldase koguse kaitsekreemi kandmisel nahale, mis on tavaliselt 2 mg nahapinna ühe ruutsentimeetri kohta (keskmise täiskasvanu puhul kulub kogu naha katmiseks umbes 36 grammi ehk kuus-seitse teelusikatäit kreemi). Mitmed uuringud on näidanud, et enamik inimesi kasutab vähem kui poolt vajalikust kreemihulgast! Peale kaitsefaktori on oluline jälgida ka kreemi nahal püsivust ning vee-pidavust.

Siinjuures ei tohi unustada, et üksnes päikesekaitsekreemide kasutamisest ei piisa enda kaitsmiseks päikesekiirguse eest. Vähemalt sama tähtis on keskpäevase kõige intensiivsema päikesekiirguse ajal hoiduda varju või siseruumidesse ning väljas käies kanda sobivaid riideid ja äärega peakatet.

ANNIKA VOLKE, DERMATOVENEROLOOG

K Miks läheb piim äikesega müredaks?

EVELIN TIITSAAR

K Miks läheb piim, isegi kui ta on värske, äikesel ajal kohe hapuks?

TARMO VIIBUR

V Piima hapnemise äikesel ajal ei ole mingit müstikat, ainult temperatuur, bakterid ja elekter. Hapnemiseks on vaja vähemasti 100 000 piimhappebakterit, kes elutsevad taimedel. Kui vanasti lüpsiti suvel lehma väljas ja läheduses oli mõni puu, siis sattus lüpsikusse hulganisti laktokokke ja laktobatsille. Äikesel eel tõusis temperatuur kiiresti ja bakteritel hakkas parem: nad armastavad soojemat keskkonda, kui meil tavaliselt on.



KUU KÜSIMUS



Kas kukkuv k

K Oleme ju kõik telerist näinud, kuidas võidujoovastuses sõdurid kõikvõimalikest käsituli relvadest taeva poole paugutavad. Kui suur on tõenäosus, et maha tagasi kukuvad kuulid võivad paugutajaid või kedagi teist tabada?

SULEV PÄRT

V Kas maha tagasi kukuvad kuulid ka kedagi tabavad? Võib vastata, et jah, seda ikka juhtub. Olulisem on, et kas sellised langetavad kuulid võivad olla ohtlikud. Otse üles tulistatud kuul hakkab kiirelt



Mis vaevab sinu südant?

Auhinnaraamatu huvitava küsimuse eest otsustas toimetis sel korral anda Martti Vaskele, kes saab Philip Wilkinsoni raamatu «Müüdid ja legendid. Iidsete lugude illustreeritud teejuht». Värskeid küsimusi levinud müütide, põnevate loodusnähtuste ja teaduse telgitaguste kohta ootame e-posti aadressil kysimus@t-klubi.ee või Tarkade Klubi leheküljele Facebookis. Toimetis teeb saadetud küsimuste seast valiku ning palub vastama asjatundjad. Järgmises numbris anname ühele küsijaist Mall Hiimäe raamatu «Pühad ja argised asjad rahvakalendis».



REUTERS/SCANPIX

Peale soodsa temperatuurimuutuse võivad oma osa mängida elektrilaengute ümberjaotumised kaseiini mitsellide pinnal, mis viib nende kokkukleepumiseni ja kalgendi tekkimiseni. Nii on see kodumajapidamistes, kuid meil toodetakse rohkem kui 90 protsenti piimast suurtes farmides, kus on üle saja lehma. Seal on piim tankis praktiliselt steriilne ega saa kuidagi hapuks minna, ka äikesega mitte.

TIIU-MAIE LAHT, TTÜ KEEMIAINSTITUUDI VANEMTEADUR, PIIMASPETSIALIST



Miks ei saa ületada valguse kiirust? Tänapäeva võimsamates kiirendites suudetakse kiirendada osakesi kuni umbes 99 protsendini valguse kiirusest. Miks osutub see ülejäänud üks protsent kättesaamatuks?

MARTTI VASKE



Kes teab, ehk saab valguse kiirust kuidagi ületada. Aga senikaua, kui pole füüsikakatset, mis näitaks valguse kiiruse ületamist, tuleb leppida teadmiselega, et selline liikumine on võimatu. Füüsikud küsivad pigem küsimuse: miks kõik osakesed ei liigu täpselt valguse kiirusega? Sel juhul oleks looduse matemaatiline kirjeldus palju lihtsam ja ilusam. Sellises veidras maailmas liiguksid kõik objektid valguse kiirusega. Kui sellises maailmas elaks vähegi mõistusega elukaid, siis tõenäoliselt jääks neile täiesti arusaamatuks, mida tähendab näiteks osakese kiirus. Muide, kõige väiksemaid füüsikalisi objekte kirjeldavad füüsikaharu, kvantväljateooria, väidab, et «puhtas» vaakumis liiguvadki kõik teadaolevad algosakesed valguse kiirusega (sest neil ei ole massi). Osakesed omavad massi ainult tänu sellele, et meie maailma vaakum ei ole «puhas», see on täidetud nn Higgsi väljaga, millega vastasmõjus saavad osakesed massid.

Paljud füüsikaeksperimendid on näidanud, et massiga osakesed ei saa liikuda valguse kiirusega. Kui me sunnime osakest liikuma valguse kiiruse lähedasel kiirusel, siis osake näib muutuvat järjest raskemaks ehk tema mass näib meie jaoks muutuvat suuremaks. Teatavasti on suurema massiga asja raskem kiirendada. Kui massiga osakese kiirus on juba väga-väga lähedane valguse kiirusele, siis hakkab tema mass meie jaoks muutuma lõpmatult suureks. On ju selge, et sellist lõpmatult rasket kobakat on võimatu rohkem kiirendada!

ANDI HEKTOR, OSAKESTEFÜSIK, KEEMILISE JA BIOLOOGILISE FÜSIKA INSTITUUDI TEADUR

kuul võib vigastada inimest?

aeglustuma, sest raskusjõud ja õhutakistus, mille mõju kuuli kiiruse vähenemisele on eriti just suurtel kiirustel kümnetes kordades suurem kui raskusjõu mõju, vähendavad kuuli kineetilist energiat, kuni kuul on tõusnud maksimaalse kõrguseni.

Raskusjõu mõjul hakkab kuul kiirenevalt langema, kuid maksimaalse langemise kiiruse määrab õhutakistus. Õhutakistus aga sõltub ilmastiku tingimustest, kuuli kujust, kuuli asendist.

Üheksagrammine 7,62 mm kuul, mille kiirus relvarauast väljumisel on ligikaudu 800 m/s võib tõusta kuni kolme kilomeetri kõrgusele. Sellisel kõrgusel langeb kuul

Maale tagasi lõppkiirusega ligi 90 m/s. Kuulid, mille massi ja ristlõikepindala (lihtsustatult öeldes massi ja läbimõõdu) suhe on suurem, saavutavad langemisel suurema lõppkiiruse. Vähemalt 45–60 m/s liikuv kuul on nahka läbistav ning võib hõlpsasti ka luid purustada.

Möödunud sajandi kaheksakümnendate teisel poolel sattus ainuüksi USAs Los Angeleses haiglasse 118 langeva kuuli tabamuse saanud inimest, kellest 38 suri saadud vigastustesse. Teadaolevalt tapsid langevad kuulid esimese Lahesõja lõpu tähistamisel paarkümmend Kuveidi armee võitlejat.

AIGAR VAIGU, FÜÜSIK

K & V

K Mis on alateadvus ja kuidas see rakendub. Ning milleks on üldse inimesel selline asi nagu alateadvus?

INGRID

V Osa psüühilistest protsessidest kulgeb teadvuslike kogemuste saatel (eksplitsiitsete tunnetusprotsessidena), osa aga väljaspool teadvusliku kogemuse haardeulatust. Teadvusväliseid vaimseid protsesse on tähistatud mitmete erinevate terminitega, üks nendest on alateadvus. Tegelikult kuulub teadvusvälise psüühika valdkonda üllatavalt palju erinevaid nähtusi ja protsesse.

Esiteks, enne iga tavalise teadvusliku taju ilmumist toimub tajuteabe töötlemine ja tajukujundi sisu ja vormi loomine eelteadvuslikul tasemel. Alles umbes 100–200 millisekundit kestva ajus toimuva teabetöötamise järel «küpsevad» ja vormuvad aju neuronite aktiivsusmustrid sellise olekuni, millega hakkab kaasnema subjektiivselt läbielatud tajumus (pertsept). Selles protsessis on oluline, et ajukoore nende keskuste aktiivsus, mis vastutab taju elementide (nt punane värv, südamete kuju ja liikumine paremale) ja elementidest moodustunud tervikute (paremale liikuva ärtuässa masti kujutis) seostatakse taalamusest tuleneva ajukoore üldaktiivsiooni mõjudega. Alles siis muutub eelteadvuslik taju sisu teadvuslikuks. Mõned olulised kohastumuslikud vastused (nt tardu paigale!, tõmbu küüru!) suudab aju sisse lülitada juba enne, kui subjekt teadvuslikult tajub, mis ilmus või mis teda ähvardab. Näiteks mandeltootum reageerib mõnekümne millisekundiga ohusignaalidele või nelikküngastiku neuronid muutusele mingis keskkonna kohas.

Eelteadvuslikud ja poolteadvuslikud protsessid toimuvad ka selle teabe töötlemisel, mis jääb isiku tähelepanu keskmest välja. Näiteks tagaiaas kõndides ja kolleegiga juttu ajades tõstab inimene jala kõrgemale, et kivist üle astuda, ehkki ta seda mõistlikku toimingut ei teadvusta. Teadvustamata on ka väga suur osa sellisest psüühilisest taju- ja mäluteabest, mis põhimõtteliselt saab teadvustada ja sageli ongi teadvuses, kuid antud hetkel on n-ö varjusurmas. See on

hetkel aktualiseerimata teave, mis järgmisel hetkel juba saab teadvusse jõuda. Nii näiteks kakskümmend sekundit tagasi lugeja ei teadvustanud, et Otepää on kaunis ja tähtis Eesti linn, aga nüüd seda lugedes jõudis talle hästi teada olev järele teadvusse.

Osa teabest psüühikas on põhimõtteliselt teadvustamatu, jäädes mõjutama muid psüühilisi protsesse ja toiminguid, kuid ise vaka alla jäädes. Siis tuleb rääkida protseduurimälus olevatest vilumuste koodidest (nt me oskame ujuda, aga ei saa teadvustada seda, kuidas see sensomotoorne vilumuste komplekt mälus talletunud on). Samuti võib praimingu puhul eelnevalt tajutu mõjutada järgnevate reageeringute kiirust ja täpsust sisuliselt seotud objektide suhtes, ehkki inimene ise neid eelnevaid mõjutusi ei teadvusta. Mõned tingitud seosed ja operantse õppimise kinnituse mallid talletuvad mälus, ilma et isik neid teadvustaks. Näiteks kuulsas Šveitsi psühholoogi Edouard Claparede'i katsetuses torkas ta amneesia-ga patsienti kätlemisel nõõpnõelaga (tore psühholoog küll!). Järgmisel kohtumisel patsient seda teadvuslikus mälus meenutada ei suutnud. Ometi juhtus, et ta enam psühholoogile kätt ei andnud, oskamata isegi seletada, miks nii.

Üldsusele kõige tuntumad on psühhoanalüüsis käsitatud alateadvus, mitte-teadvus, teadvustamatus jmt terminitega tähistatud nähtused. Tegemist on filosoofilis-psühholoogilise teooriaga, mida loodus-teaduslike meetoditega pole tõestatud ning mida, nagu arvas Karl Popper, teaduslike meetoditega kontrollida ei saagi (teooria on põhimõtteliselt falsifitseerimatu, seega mitteteaduslik.) Ometi on sel teorial hämmastav mõju olnud. Sigmund Freudi kontseptsioonis tähistati isiksuse psüühika kolmikstruktuuris seda kolmandat, teadvuse jaoks peidetud, käitumisele energiat andvat osist sõnaga *id* («tema»).

Tegemist on instinkte ja alateadlikke sättemusi sisaldava, irratsionaalse süsteemiga, mis suunab isiksuse tegevusele, mille väärastumusel sunnivad isiksust psühhopatoloogiliste ebakohastumuste (neuroosid, patoloogiliste kihuobjektide kujunemine, agressiivsus jne) Alateadvuse põhiinstinktiks on eroslik suguintinkt. Kuna



selle avaldumine otse, varjamatult ja egoistlikult pole kooskõlas tsiviliseeritud elu normide, kommete ja tavade, siis suruvad *superego* põhimõtetest lähtuvad jõud *id*'i tungid raamidesse ja lubavad nende energial väljenduda vaid tsiviliseeritud moel – teadustöös, spordis, käsitöös, kunstis jne.



PANTHERMEDIA/SCANPIX

Alateadvus sisuliselt tähendabki ka seda, et on pidev sisuline konflikt teadvusega; selle olemusliku konflikti tõttu ei saagi alateadvuse sisu otseselt teadvusse jõuda, küll aga maskeeritult, sümboolselt, transformeeritult. Lisaks libiidole, põhilisele eluinstinktile, on alateadvuses ka surmainstinkt, mille mõjud

viivad agressiivsusele, sõdadele, enesehävitusele. Vaatamata freudismi küsitavusele ja konkreetsete psühhoanalüütiliste teooriate liiguldisusele ja spekulatiivsusele, ei saa eitada, et osa isiksuse motivatsioonidest, intuitsiooni aluseks olevast teabest, seletamatutest eelistustest ja hirmudest pärineb eeltead-

vuslikust psüühikast. Siiski võimaldavad tingitud seoste, praimingu, protseduurimälu ja sotsiaalse õppimise mehhanismide teaduslikult põhjendatud mehhanismid ka ilma alateadvuse mõisteta seletada inimeste mit-teteadlikke ja ebateadlikke reageeringuid, eelistusi ja toiminguid.

Eelteadvuslikud nähtused rakenduvad mitmel moel: seoste teadvusvälise õppimise kaudu, teadvuse mittejõudvate nõrkade ärritajate mõjul, intuitsiooni toivate assotsiatsioonide, sarnasuste ja teadvusele lahtihammustamata ärritajate mõjul. Kui tarvis on teadvusvälises olekus episoodilise või semantilise mälu teavet teadvusse tuua, siis esimesel hetkel vajalikud taastamistunnused (sõnad, kujundid, tunded) mõjuvad esialgu teadvusväliselt ning alles seejärel jõuab vajalik teadvusse. Teadvuse-eelsel neurobioloogilisel tasemel toimuvad ka püsimälu jälgede kinnistumine (sh nt une ajal) ja organismi automaatne siseregulatsioon. Nii mõnedki alateadvuse reageeringud ilmselt käivituvad motivatsiooniobjektide tajumisel, mille puhul saab eristada teadvuslikke tajusid, mõtteid ja suhtumisi teadvustamatutest «tõmmetest-tõugetest» ja seisundimuutuste käivitustest.

Eelteadvuslike protsesside ja nähtuste põhjusi on mitmeid. Esiteks oleks väga raske ja vigaderohke ning aeglane kogu organismile ja isikule vajalikku teavet pidevalt teadvuslikul tasemel töödelda ja hoida. See oleks kohastumuslikult hukutav. Teadvus paratamatult peab olema valiv ja ongi. Seega paljud funktsioonid jäävad teadvusväliste automatismide kanda ja seda suudab organism teha edukalt. Teiseks on tõenäoline, et mõned närvisüsteemi protsessid, mis on bioloogiliselt mõttekad ja efektiivsed, ei olegi arenenud selliseks, et nendega kaasneks teadvus.

Kolmandaks on eelteadvuslikud protsessid sageli kiiremad kui teadvuslikud protsessid ning see annab neile evolutsioonilise eelise. Pealegi eelteadvuslike vastavate protsessideta ei tekiks ka adekvaatne teadvuslik psüühika. Ja lõpuks ei saa eitada ka psühhoanalüüsi põhiideedele vastavaid funktsioone: osa teadmisi, tõdemusi, mõtteid ja meenutusi on isikule sedavõrd ebasoodsad – tegevust pärssivad, traumeerivad –, et aju teeb targasti neid mitetteadvustatuks jättes. Sel moel ei «nakata» destruktiiivse potentsiaaliga psüühikasid muid sisusid ega haka nende toimimist ka sedavõrd segama.

TALIS BACHMANN, TARTU ÜLICOOLI KOGNITIIVSE JA ÕIGUSPSÜHHOLOOGIA PROFESSOR



RADAR

Maa sõsarplaneete peaks

TEKST: ARKO OLESK

Kuigi eelmisel kuul välja kuulutatud teade esimese potentsiaalselt elukõlbliku planeedi avastamisest teise tähe juurest võib osutada valehäireks, pingestuvad otsingud iga kuuga, sest värskete rehkenduste kohaselt peaks Maasarnaseid planeete leiduma paljude tähtede juures.

«Kaunis kauge veider planeet,» laulab Laura Põldvere loos «581c», mille inspiratsiooniks ja nimeandjaks oli 2007. aastal avastatud Päikesesüsteemi väline planeet Gliese 581c, mis oli toona väikseim teadaolev eksoplaneet ja Maale kõige sarnasem. Algsete hinnangute kohaselt oli see tähest sobival kaugusel, nii et tal võinuks olla atmosfäär ning elu jaoks piiripealsed tingimused. Hilisemad uuringud sunnivad selles siiski kahtlema.

Nüüd tuleks Laural ehk laulusõnu pisut muuta, sest üks teine sama tähesüsteemi planeet – 581g – võib olla tõeliselt elukõlblik ja veelgi rohkem Maa sarnane kui 581c. Maast umbes 20 valgusaasta kaugusel oleva punase kääbustähe Gliese 581 ümber leidsid astronoomid lisaks neljale seni teada olnud planeedile veel kaks.

Neist üks, mis sai tähistuse g, on ühe astronoomi, Santa Cruzis asuva California ülikooli teadlase Steven Vogti sõnul «potentsiaalselt elukõlblik». Planeet on kolm-neli korda raskem kui Maa ja kõik märgid näitavad, et Gliese 581g on kivise pinnaga ning piisava raskusjõuga, et atmosfääri enda ümber kinni hoida.

Kui Maa on Päikesest ühe astronoomilise ühiku kaugusel, siis 581g on oma tähest vaid 0,14 ühiku kaugusel. Kuid kuna täht on Päikesest sedavõrd nõrgem, siis asub planeet just selles tsoonis, mida pee-



TEINE MAA?: Kunstniku nägemus planeedisüsteemist punase kääbustähe Gliese 581 ümber. Esiplaanil arvatavalt elukõlblik planeet tähisega g.

takse elu tekkeks sobivaks ehk mille puhul planeedi pinnatemperatuur võimaldab vedela vee olemasolu.

Ent kogu info planeedi kohta on saadud kaudsete andmete vahendusel ehk uurides planeedi raskusjõu poolt tekitatud tähe võbinat. 581g elukõlblikkust me vahetumalt uurida ilmselt niipea veel ei saa. Astronoomide teade tekitab aga meedias tublisti elevust. Seda siiski ajutiselt, sest kaks nädalat hiljem tuli teine astronoomide rühm välja oma

analüüsiga, mille kohaselt ei suutnud nemad lootustandvat planeeti tuvastada.

«Me ei püüa tõestada, et planeeti pole olemas,» märkis Francesco Pepe Genfi observatooriumist. «On väga keeruline tõestada, et midagi pole olemas. Ütleme ainult seda, et me ei näe märkimisväärset signaali, mis eristuks müra-st.»

«Me leidsime hõlpsalt neli varem avastatud planeeti: b, c, d ja e. Aga me ei näe tõendeid viienda planeedi kohta 37päevasel orbiidil,» lisas ta.

Nad jõudsid sellisele järeldusele, kasutades osaliselt samu andmeid, millele toetus Vogt ja tema kolleeg Paul Butler planeeti nägid. Andmed on kogunud Tšiilis Euroopa Lõunaobservatooriumi küljes asuv seade lühendiga HARPS, mis vaatleb tähtede spektrijooni ja otsib neist planeetide tekitatud võbinaid.

Vogt ja Butler kasutasid HARPSi 4,3 aasta jooksul kogutud andmeid, Pepe käsutuses olid aga kuue ja poole aasta materjalid. Kuid Vogt ja Butler



leiduma külluses



NASA

võtsid lisaks arvesse Hawaiiil Kecki teleskoopide küljes oleva samalaadse seadme HIRSE 11 aasta pikkust andmekogu ja väidavad, et planeedi tuvastamiseks ongi vaja kasutada mõlema seadme andmeid koos.

Signaal on nõrk, kuid see on olemas, on Vogt veendunud ning lisab, et 581g leidmine annab lootust, et Maa-sarnaseid planeete leidub rohkesti.

«Tõsiasi, et me leidsime selle planeedi nii kiiresti ja nii lähedalt Maale, ütleb meile, et selliseid planeete peab olema

küllalt rohkesti,» sõnas ta.

Sellist järeldust kinnitab veel üks värske uurimus, mille viis läbi Berkeley's asuva California ülikooli astronoomide rühm Andrew Howardi juhtimisel. Nad uurisid Kecki teleskoopide abil 166 Päikesele sarnast tähte 80 miljoni valgusaasta raadiuses, otsides nende orbiidilt planeete.

Saadud tulemuste põhjal järeldab Howard: «Saja tüüpilise Päikese-sarnase tähe kohta tuleb üks või kaks, millel on Jupiteri-suuruseid planeete,

umbes kuuel on Neptuuni-suurune planeet ja umbes kaheste kümnendil on super-Maad, mille mass on kolme ja kümne Maa massi vahel.»

«Kui me laiendame seda Maa-suuruste planeetideni (mille mass on pool kuni kaks Maa massi), siis me ennustame, et neid leidub 23 tähe juures sajast,» lisas Howard.

«See on esialgne hinnang ja tegelikult arvuks võib osutuda üks kaheksast, mitte üks neljast. Kuid see pole üks sajast, mis on hiilgav uudis.»

MIKROOB

Ka bakterid kõnnivad

Teatud tingimustes võivad kepikujulised bakterid end ühe otsa peale püsti ajada ja ringi liikuda justkui kõndides, avastasid Ameerika teadlased.

Pseudomonas aeruginosa nime kandev bakter eelistab küll lamavat olekut, kuid vajadusel ajab end püsti ja suudab nii kiiresti edasi liikuda. Pikali olles liigub bakter küll aeglasemalt, ent see-eest kindlama sihiga.

Teadlased arvavad, et eri liikumisviisid aitavad bakteritel kiiremini ja tõhusamalt moodustada biokilet ehk õhukest limakihti, mis kolooniat kaitseb – ka näiteks ravimite ja puhastusvahendite eest. Seega aitab bakterite liikumise mõistmine biokile moodustumise protsessi paremini uurida.

LOODUS



Malaariasääsk jaguneb kaheks liigiks

Malaaria levimise põhisüülaseks olev sääsk on teadlaste hinnangul jagunemas kaheks eri liigiks. See on malaariavastases võitluses halb uudis, sest pole kindel, kas senised sääsevastased meetmed mõlema liigi puhul toimivad.

Sääseliigi *Anopheles gambiae* kaks haru on väliselt ja põhiomadustelt identsed, erinevused tulid välja alles põhjaliku geneetilise analüüsi järel, mis viitab sääseliigi kiirele evolutsioonile. Erinevused on geenipiirkondades, mis on seotud sääskede arengu, paljunemise ja pistmiskommetega, nende aspektide tundmine on võitluses malaaria vastu aga eriti oluline.

Nüüd tuleb üle kontrollida seni kasutatud meetmed ja katsetada, kas need ka uue võimaliku sääseliigi puhul toimivad, rõhutavad asjatundjad.



RADAR

ÜTLESID

«Ma ei usu sellesse, et inimene võtaks kunagi kasutusele hästi odava ja lõpmatu energiaallika. Kui see siiski peaks toimuma, siis ma kujutan ette, mida see kaasa toob – inimpopulatsioon hakkaks tohutult suurenema.»

TÜ tehnoloogiainstituudi direktori **ERIK PUURA** sõnul on inimühiskond jõudnud staadiumisse, kus tuleb hakkama saada piiratud ressursidega. (Eesti Päevaleht, 16. oktoober)

«Optimistide sõnul astume süsinikuajastusse. Isegi pessimistid väidavad ainult seda, et selle mõju on mõnevõrra väiksem.»

Tänavu Nobeli füüsikapreemia pälvinud Manchesteri ülikooli teadlane **ANDRE GEIM** näeb grafeenis materjali, mis muudab tulevikku. (New Scientist, 5. oktoober)



«Kui sa teenid bioloogilise mitmekesisuse kasutamisest tulu, on loogiline ja seaduspärane, et see kasum läheb tagasi elurikkuse hüvanguks.»

Prantsusmaa ökoloogiaminister **CHANTAL JOUANNO** väidab, et ka erafirmad peaksid panustama elurikkuse säilitamisse, kuna vajaminevad summad on ainuüksi valitsuste jaoks liiga suured. (BBC News, 29. oktoober)

«Endel Lippmaas on ka tajutav mingi vimkamees – aga õige pisut. Panin selle täie rauaga mängima: et mis saab, kui ühe justkui üldse kõige eeskujulikuma inimesega hakkavad juhtuma mingid infantilsed seiklused.»



Kirjanik **MEHIS HEINSAAR** kirjutas novelli «Endel Lippmaa lahkumine». (ERR Teadus, 27. oktoober)

Tüvirakuravi jõudis

Kas tüvirakuravi õigustab sellele pandud suuri ootusi, selgub peagi, sest USAs algasid esimesed katsetused, kus selgroovigastusega patsientide ravitakse embrüonaalsete tüvirakkude abil.

Juba rohkem kui kümme aastat on kõneldud võimalusest asuda tüvirakkude abil ravima haigusi, mille ees on meditsiin seni olnud jõuetu, nt Alzheimeri tõbi või halvatus. «Paljud ennustasid, et läheb mitu aastakümnet, enne kui lubatakse rakuteraapiat kliiniliste katsetuste faasi viia,» meenutab USA biotehnoloogiafirma Geron president Thomas Okarma arvamusi aastast 1999, mil nende firma tüviraku-uuringutega alustas.

Kuid läks napilt üle kümne aasta. Just Okarma juhitud firma süstis oktoobri keskpaigas ühe patsiendi selgroogu kaks miljonit rakku, tehes nii algust maailma esimese kliinilise uuringuga, mis kasutab embrüonaalseid tüvirakke.

Sarnane süst tehakse veel üheksale inimesele, kes on äsja, nädal või kaks varem, saanud raske selgroovigastuse. Näiteks sellise, mis tihti saadakse tundmatus kohas uljalt pea ees vette hüpatas.

Esimese faasi kliinilise uuringu põhieesmärk on teha kindlaks raviviisi ohutus. Patsiendid saavad ainult ühe tüvirakusüsti ning neid jälgitakse seejärel aasta otsa kontrolli-

maks, kas tüvirakud ei tekita komplikatsioone. Samal ajal uuritakse ka, kas ja kuidas taastub patsientide tundlikkus ja liikumisvõime.

Kui esimene uuring kahjulikke kõrvalmõjusid esile ei too, esitab Geron taotluse laiendada järgmises katsefaasis patsientide ringi ning suurendada süstitavate rakkude doosi.

Tüvirakud on rakud, millel on võime areneda edasi teist

Süst tehakse kümnele inimesele, kes on nädal või kaks varem saanud raske selgroovigastuse.

tüüpi rakkudeks. Inimese kehas leidub mitmes kohas nn täiskasvanud tüvirakke, mille võimalik tulevane roll on piiratud. Neid on varem ravis kasutatud, kuid embrüonaalseid tüvirakke, millest saab kõiki teisi rakutüüpe, kasutatakse esimest korda.

Enne vigastatud kohta süstimist on Geron inimese embrüonaalsed tüvirakud programmeerinud teatud närvisüsteemi rakkude, oligodendrotsüütide eellasteks. Teadlased loodavad, et nende abil kasvavad kahjustatud närvid uuesti kokku ja saavad ümber kaitsva

Vaakum võnkeid ei peata

Oleme harjunud teadmisega, et heli ja soojus ei saa vaakumis levida, kuna seal puuduvad osakesed, mis neid edasi kanda saaks.

Soome teadlased esitasid hiljuti teoreetilise mudeli, kuidas heli vaakumis siiski levida saaks. Selleks on tarvis piesoelektrilisi kristalle, mis moonduvad surve elektriväljaks. Nüüd tegid USA õhuväe teadlased eksperimendi, kus näitasid, et soomlaste ennustatud nähtus

nimega tunnelvõnge (*phonon tunneling*) tõesti eksisteerib. Selle jaoks lähendasid teadlased vaakumis kuuma metallteraviku 0,3 nanomeetri kaugusele jahedast kullaplaadist. Selgus, et soojust ülekande ühelt kehalt teisele oli märksa kiirem kui arvatud – tänu võngetele elektriväljas. See tähendab, et foononid ehk võnkumiste kvandid suudavad vaakumist üle hüpata. Efekt võib rakendust leida nanoseadmetes.

esimese katsetuseni



PANTHERMEDIA/SCANPIX

müeliinikihi. Loomkatsetes taastus vigastatud selgrooga loomadel tänu sellele liikuvus tunduvalt paremini.

Siiski ei olnud Geronile uuringute alustamine sugugi kerge. USA raviamet (FDA) andis esialgse nõusoleku juba eelmise aasta jaanuaris, kuid peatas seejärel loa, nõudes kindlamaid tõendeid, et süsti tagajärjel ei teki tsüste, nagu nähti mõnedes loomkatsetes.

Samuti valitseb hetkel

Ühendriikides embrüonaalsete tüvirakkude alaste uuringute vallas ebakindel olukord. President George W. Bushi ajal oli selliste uuringute rahastamine riiklikest vahenditest keelatud.

Võimule saades president Obama küll tühistas selle, kuid see otsus on kohtus vaidlustatud ning pole selge, mis saab edasi. Geroni see vaidlus ei puuduta, nende uuringut rahastab erasektor.

Embrüonaalsed tüvirakud on eetiliselt vastuolulised, kuna viljastatud munarakk hukub nende võtmise järel. Alternatiivina nähakse tüvirakke, mis on saadud mõne keharaku algolekusse tagasiviimise teel (nn indutseeritud pluripotentsed tüvirakud). Hiljuti teatasid Harvardi ülikooli meditsiiniteadlased, et on suutnud selliste tüvirakkude valmistamise teha tunduvalt tõhusamaks ja ohutumaks.

Pörketeooria seletab universumi teket

Kui universum pole sündinud mitte Suurest Paugust, vaid eelmise universumi kokkutõmbunud jäänustest, saaks loogilise seletuse tekkejärgne kiire paisumise periood.

Suure Pauku teooria universumi tekke kohta on praegu üldtunnustatud, kuid sellelgi on omad küsitavused. Nii ei ole teoorial pakkuda head seletust universumi sünni järel toimunud kiire paisumise faasile, mida nimetatakse inflatsiooniks.

Algtingimused, mida teooria selleks eeldab, on väga väikese tõenäosusega. «Üldrelatiivsusteooria puhul ei ole võimalust seletada, miks algtingimused olid sellised, nagu nad olid,» tõdes Cambridge'i ülikooli füüsik Gary Gibbons.

Üks kvantgravitatsiooni teooria väidab, et tal on sellele probleemile pakkuda hea lahendus.

Abhay Ashtekar ja tema kolleegid Pennsylvania State

Universityst rekendasid välja, et kui Suure Pauku asemel kõnelda Suurest Pörkest, siis saab inflatsiooniprobleem lahenduse.

Suur Pörge eeldab, et eksisteeris eelnev universum, mis suruti kokku ja siis justkui pörkas tagasi, hakates taas paisuma. Hoolimata sellest, millised olid algtingimused, suunab selline universumi käitumine aegruumi arengu võimalused peaaegu kindlalt selleni, et tekib inflatsioon, leidis Ashtekar.

VANASTI

4. NOVEMBER 1950

Teadlased arutasid liivaalade metsastamise küsimusi

Neil päevil toimus Riias NSVL TA Metsainstituudi ja Läti NSV TA Metsamajanduslike Probleemide Instituudi korralduses üleliidulises ulatuses teaduslik sessioon liivaalade metsastamise küsimuses.

NSVL TA Metsainstituudi direktori asetäitja teaduslikul alal prof. Vassiljev näitas oma ettekandes, milline kolossaalne tähtsus on teaduslikel uurimistöodel, millega tegeldakse meie looduse ümberkujundamisel. Selle ulatust näitab seegi arv, et praegu töötab stepialade mitmesuguste probleemide lahendamisel üle 200 teadustedoktori ja 1000 eriteadlase. Prof. Vassiljev ütles, et liivaalade metsastamise probleemi edukas lahendamine on suureks sammuks edasi kommunismi ülesehitamisel meie maal.

23. NOVEMBER 1950

Teadus ja praktika käikäes

Nahakombinaat oli üks esimesi käitisi Tartus, kes asus ellu viima insener Kovaljovi algatust. Stahhaanovlaste parimate töövõtete ja -kogemuste uurimiseks viidi läbi töövõtete kronometraaz, nende pildistamine ja analüüs.

Palju abi eesrindlike töövõtete uurimisel on Nahakombinaadile osutanud Üliõpilaste Teadusliku Ühingu loogika-psühholoogiaring.

Üliõpilased on töö käigus muutunud uue liikumise tulisteks pooldajateks. Kui stahhaanovlaste koolis esines nähtus, et uute töövõtete kasutuselevõtmisel töö produktiivsus algul langes, siis selgitasid üliõpilased töötajale, et see on ajutine nähtus, mis paratamatult esineb töö ümberõppimisel. Elu tõestas selle väite õigsust: näiteks tööline sm. Värk, kelle tööviljakus uute töövõtete kasutuselevõtmisel algul natuke langes, täidab nüüd oma päevanorme juba 253% (varem 221%). Selliseid näiteid on palju.

ALLIKAS: EDASI



NUMBRID

5,7 kilomeetrit

pikk on Armeenias avatud kõisraudtee üle Vorotani jõe-kuru. See on maailma pikim kõisraudtee. 11minutilise üheotsareis maksab alla saja krooni.

13,1 miljardi

valgusaasta kaugusel asuv galaktika on kõige kaugemal asuv objekt, mille valguse inimese ehitatud teleskoobid kinni on püüdnud. Galaktika tekkis 600 miljonit aastat pärast Suur Pauku, mil universumi täitis veel tähevalgust neelav vesinikgaas.

16 kuud

kulus ühel pudelipostil Atlandi ookeani ületamiseks. Nii kiiret ookeaniületust pole varem täheldatud - teadlaste sõnul võtab pudeli triiv üle ookeani tavaliselt vähemalt kaks aastat. 18aastane Corey Swearingen heitis sõnumiga pudeli ookeanisse Floridas ning lirimaa rannast leidis selle teine koolipoiss.

57 kilomeetrit

pikk tuleb Gotthardi raudteetunnel, maailma pikim tunnel. Oktoobris said kahelt poolt mäge murdvad masinad pärast 14 aastat kestnud ehitust lõpuks kokku, esimesed rongid tuhisevad tunnelist läbi seitsme aasta pärast.



1220 uut

looma- ja taimeliiki on Amazonase vihmametsadest leitud viimase kümne aasta jooksul. Maailma Looduse Fondi tehtud kokkuvõtte kohaselt on pooled uutest liikidest taimed, aga nende seas on ka 39 imetajat ja 16 lindu.

Painduv LED uurib tervist

Imeõhukesed ja paindlikud valgusdiodid, mille teadlased on välja töötanud, sobivad isegi inimkehasse siirdamiseks. Tulevikus võib nende abil saada infot inimese tervise kohta või kasutada neid hoopis valgustätöveeringute loomiseks.

Kui suur osa paindlike valgusdiodide loomiseks käivast arendustööst keskendub uutele materjalidele ja on seetõttu kaugel praktilistest rakendustest, siis Illinoisi ülikooli materjaliteadlased John Rogersi juhtimisel kasutasid teadantuntud pooljuhtmaterjale.

Nad näitasid ajakirjas Nature Materials ilmunud artiklis, et galliumarseniidi, mis üldiselt on rabe materjal, saab paindivate elektriahelate loomiseks kasutada, kui see kanda õhukesele kummist või plastist kilele.

Katses kasutati plastkilet, mis oli vaid paari mikroni paksune ehk sada korda peenem kui inimese juuksekarv. «See lubab meil ehitada õhukesi võrkstruktuuriga seadmeid, mida saab venitada, väänata, voltida, painutada ja mässida kõverjoonelistel pindadel peale ja ümber,» selgitas Rogers.

Kuna teadustööd rahastas osaliselt autofirma Ford, siis uurivad teadlased, kuidas seda saaks kasutada autodes, lisaks võib tehnoloogial olla sõjalisi rakendusi. Kõige olulisemaks peavad nad aga võimalikke



UNIVERSITY OF ILLINOIS

rakendusi meditsiinis.

Rogers usub, et kehasse siiratud valgusdiodide saab kasutada valgustundlike ravimite aktiveerimiseks õiges kohas. Koos valgussensoritega võib neist olla abi põletike avastamisel või verenahtajate analüüsil, katsetuste järgus on ka valgust kiirgavad haavaõmbused. Ja miks mitte ei võiks uueks moerõõgatuseks saada valgustätöveeringud?

Rogersi sõnul on praegu tehnoloogia suurimaks puuduseks see, et vaja läheb välist vooluallikat.

«Kõik, mida me oma artiklis demonstreerime, kasutavad

välist patareid ehk seadmeist tulevad välja juhtmed, mis on ühendatud patarei külge. Mõne kehasse siiratava süsteemi puhul, nagu valgustätöveeringud või õmbused, oleks tarvis sisest vooluallikat,» tõdes ta.

Manchesteri ülikooli materjaliteadlane Brian Derby märkis USA kolleegide tööd kommenteerides, et kuna paindlikuse annavad seadmele ühendavad juhtmed, pole võimalik diodeid väga tihedalt asetada. See piirab Derby sõnul kasutusvõimalusi ning painduvatest ekraanidest pole mõtet unistada.

Elustamisel piisab südamemassaažist

Eriväljaõppeta tavainimesed võivad kellegi elustamisel piirduda südamemassaažiga ega pea enam tegema suust suhu hingamist, soovib rahvusvaheline erialaühing uutes juhtnõorides.

Uuringud näitavad, et südamemassaaž on kõige tõhusam viis, kuidas tavainimene südamerahanduse tõttu äkitselt kokku kukkunud inimest aidata saab. Kui alustada kohe massaa-

žiga ja mitte kulutada aega suust suhu hingamisele, suureneb ellujääjate hulk, selgub analüüsi põhjal. Üks tegur võib peituda ka selles, et isegi esmaabikursuse läbinud inimestel on hingamise ja massaaži vahetust tihti meelest läinud.

Kes on esmaabi õppinud, peaksid siiski kolmekümne vajutuse järel tegema kaks suust suhu hingamist.



POST/WEES/SCANPIX



Kaido Einama | tehnoloogia

Kaido Einama on Arvutimaailma peatoimetaja.



Ka rändlindudel on GPSid

Igal sügisel hakkavad rändekaardil värvilised täpid liikuma lõuna suunas – Kotkaklubi on varustanud mõned linnud GPSide ja raadiosaatjatega ning «seljakottidega» kured-kotkad paljastavad saladuse, kuhu nad külmaks ajaks põgenevad.

Eks seda on enam-vähem teatud varemgi, sest sajandeid on linde rõngastatud. Meie linnuvaatlejate ametikaaslastel Aafrikas on binoklite abil lugenud kurgede jalarõngastelt numbreid ja saanud teada, et just need linnud on Eestist pärit.

Kuid alles viimasel aastakümnel on tehnika arenenud nii kaugele, et linnuvaatlejad saavad väga täpselt ja peaaegu reaajas teada, kus nende «seljakotirändurid» asuvad. Abistajaks GPS ning satelliit-side.

Kured ja kotkad saavad selga väga kerged satelliitsaatjad, mis on varustatud GPSiga, mis määrab asukoha üsna täpselt. Nagu kirjutatakse must-toonekurg Raivo tutvustuses, sai see lind endale 2006. aastal juba moodsama seadme kui tema

liigikaaslastel varem – lisaks akutoitele on «seljakotil» väike päikesepaneel, mis pikendab tunduvalt seadme eluiga. Varem kustusid vaid patareitoitel töötavad saatjad vähem kui aastaga ja olid ebatäpsed. Päikesepaneeliga saatjad aga on toonekurgedega kaasa rännanud juba viis aastat ja kestavad siiani, kui vaid lind ise nii kaua kestab.

GPSist saadud asukohapunktid salvestatakse mällu ja saadetakse teatud aja tagant satelliitidele ning sealt Prantsusmaal asuva keskuse Argos CLS kaudu linnuvaatlejate arvutitesse. Kuid ega ainult linde ei vaadelda – Argose süsteeme kasutavad mereuurijad, riigiasutused (näiteks meditsiin) ja ka üleilmsete purjetamisvõistluste korraldajad.

Andmete kättesaamine GPSi ja päikesepaneeliga pole alati niisama lihtne. Näiteks kirjutatakse must-toonekurg Raivo päevikus, et satelliitsaatjad töötavad Lähis-Idas üldiselt kehvalt, sest seal töötab palju radareid ja raadiosignaali segajaid – nõrk signaal ei suuda alati sellest mürast

satelliitideni läbi murda. Teine probleem on must-toonekure sulgedega. Need võivad tiibu kokku pannes saatja päiksepaneelid katta ja meie jääme infota.

GPSide väga täpne asukoha määramine ning suhteliselt kergeks ja pisikeseks muutunud saatjad on aidanud kurgede kohta üsna palju teada saada. Ühe kurva tõsiasi selgus, et esimese rände ajal hukuvad üsna paljud linnud. Eesti Kotkaklubi on oma saatjale järele läinud Valgevene küntud põllule, kus seade leiti üles mulla seest, aga toonekurg ise oli juba nahka pistetud.

Üks teine legendaarne juhus tõi kolleegidest Saudi-Araabia linnu-uurijad kõrbesse kadunud Eesti kure jälgi ajama: «Jätsime pulmapeo, vahetasime kodus riided ja kell 2 asusime Jeddah'st tee. Polnud aega vahepeal peatuda, kohale jõudsimme 5:40. Samas tuli kohalik farmer Jammal välja ja saime küsida musta linnu kohta, kellel võis antenn seljas olla. Jammal näitas meile musta linnu laipa liival ja tõi meile ka Priidupoja saatja.»

VEHIME KÄTEGA



«Minority Reporti» stiilis ekraan sai valmis

Umbes aasta tagasi esitles Intel ekraani, mis oli läbipaistev ja mida sai juhtida viibetega – jah, täpselt samamoodi nagu tuntud ulmfilmis «Minority report». Iseenesest pole läbipaistev ekraan väga suur ulme, pigem on küsimus praktilisuses, aga Inteli tellitud tootele oli disainitud väga huvitav (ja ulmfilmile kohane) kolmemõõtmeline kasutajaliides, mis on juba põnev. Viiepega näiteks 3D-arhitektuuri pöörates-nihutades oleks arhitektil hiirega tõmblemist hoopis vähem.

GOOGLE ON KOHAL



Tallinnas pargivad Google Street View autod

Google on igas riigis, kuhu ta on saabunud oma autodega tänavavaateid filmima, põhjustanud nii rõõmuhõiskeid kui ka privaatsuspaanikat. Praegu seisavad kaheksa kaameratega varustatud autot tegevusetult Peterburi tee parklas, kuid andmekaitseinspektsioon on juba arvanud, et enne oma tänavavaatekaartide jaoks filmimist peaks Google andma võimaluse pildile jäämisest loobuda.



Tõnu Korrol | auto

Tõnu Korrol on Autolehe tegevtoimetaja.



3 X LAMBORGHINI



SÄÄSTLIK

Mazda lubab bensiinimootoriga 3,3liitrist kütusekulu

Mazda lubab uue moodsa mootoripõlvkonnaga Skyactiv-G saavutada Mazda2-l 3,3liitrist keskmise bensiinikulu. Otsepritsuga bensiinimootor saab maailma kõrgeima surveastme seeriaautol 14 : 1, kütusekulu väheneb praegusega võrreldes 15-20%. Ühtlasi muudetakse kergemaks keret ja veermikku, võimaldades kütusekulu täiendavalt alandada. Mainitud uued tehnoloogiad lähevad Mazda2-l käiku umbes poole aasta möödudes. Mazda eesmärk on vähendada autode keskmist kütusekulu 2015. aastaks 2008. aasta tasemega võrreldes 30% võrra.

MUDEL



Luksusautode tootja hakkab tegema linnaautosid

Eksklusiivsete sportautode tootja Aston Martin lisab mudelivalikusse linnaauto Cygnet, mis ehitatakse Toyota iQ põhjal.

Tänavu märtsis ideeautona tutvustatud Cygnet'i ettevalmistamine seeriatootmiseks käib ning mudel hakkab tulevast aastast täitma uut nišši traditsioonilistest Astonitest allpool.

Kolme meetri pikkuse iQ väli- varustus tšestatakse luksusklassi tasemele. Cygneti eest tuleb ostjal hinnanguliselt välja käia vähemalt 350 000 krooni.

Täielik süsinikuauto

Kui Lamborghini selle auto tootmisse paneks, siis avariiliseks poleks seda mõtet vararua kokkuostu viia. Nimelt ei sisaldu selles autos enam kuigipalju metalli.

Lamborghini ideaautol Sesto Elemento on metallist mootor ja käigukast (põhiliselt alumiiniumist) ning kruvid ja mutrid (titaanist). Peaaegu kõik ülejäänud on valmistatud süsinikplastist, nagu itaalia keele oskajad auto nimest juba aimasid – Sesto Elemento tähendab kuuendat elementi ehk süsinikku keemiliste ühendite tabelis.

See kerge ja tugev materjal võib kujuneda efektiivsust tagaajava autotööstuse päästjaks. Tegu on siiski kalli materjaliga, mistõttu esialgu hullavad sellega peamiselt ekskluusiivsete

autode tootjad nagu Lamborghini.

See, et kandestruktuur ja kerepaneelid valmistatakse süsinikkiust, ei ole kallite autode puhul enam ammu uudiseks. Ka süsinikkeraamilised pidurikettad on superautodel levinud ning süsinikkiust hoobadega vedrustust on näiteks vormel 1-s juba aastaid pruugitud. Sesto Elementoga läheb Lamborghini aga veel kaugemale.

Ideeaautol valmistatakse süsinikplastist ka veljed ja kardaanivõll, väljalasketorud on aga keraamilised, taludes kuni 900kraadist temperatuuri. Komposiitmaterjalide kasutamine peaaegu kõikjal tähendab seda, et ideaauto tühimagi saab üles tähendada kolmekohalise numbriga – 999 kg.

Seda on umbes 400 kg võrra vähem kui Lamborghini Gallardol, millega Sesto Elemento jagab 570hobujõulist mootorit, käigukasti ja nelikevoskeemi.

Meeletu kaalusääst tähendab seda, et Sesto Elemento kiirendab ja pidurdab baasautost paremini, on väledam nii sirgel teel kui ka kurvides ning tarbib mõistagi vähem kütust. Kiirendamiseks paigalt sajani kulub kõigest 2,5 sekundit, mis on võrreldav kaasaegsete F1-autodega.

Lamborghini on selgelt mõista andnud, et Sesto Elemento tootmisse ei lähe. Küll aga näeb paljusid ideaauto tehnoloogialahendusi firma uuel lipulaeval, mida esitletakse juba tuleva aasta kevadel.

Juubelipakkumine

Juba 20. aastat on Eestis pakutud maailma ühe hinnatuima kaubamärgiga sõidukite müüki ja hooldust. Tänavuse sünnipäeva tähistamiseks oleme Mercedes-Benzi laiast tootevalikust Teie jaoks kokku pannud tõeliselt ahvatlevad eripakkumised.

20 aasta pikkusest kogemusest lähtuvalt vormisime vaid 20 000 kroonisteks juubelipakettideks armastatuimate mudelite kõige atraktiivsemad disaini- ja varustuspaketid.

Palju õnne uutele ja lojaalsetele Mercedese austajatele!

Head koostööd soovides,
Teie Silberauto

JUUBELIPAKETI
HIND
20 000.-



Mercedes-Benz S-klass Hinnavõit 165 508.-
Juubelipaketi hind 20 000.-

- * Võtmeta avamis- ja käivitussüsteem "Keyless GO"
- * Täiusliku juhtimise pakett
- * Välisvalgustuspakett
- * Parkimisabipakett
- * Esiistujate meelelahutuspakett
- * Vargusvastane pakett
- * Kõvakettaga navigatsiooniseade "Comand APS"



Mercedes-Benz GLK-klass

Hinnavõit 68 164.-
Juubelipaketi hind 20 000.-

- * Metallikvärv
- * Salongi sportpakett
- * Kroompakett
- * Parkimisabi süsteem "Parktronic"
- * Sõidutingimustega kohanduv biksenoonlaternate süsteem "ILS"
- * Vargusvastane pakett
- * Esiistmete soojendus

Mercedes-Benz M-klass

Hinnavõit 78 292.-
Juubelipaketi hind 20 000.-

- * Disaini- ja varustuspakett "Grand Edition"
- * Kurvi suunas pöörduvad biksenoonlaternad



Mercedes-Benz C-klass

Hinnavõit 64 132.-
Juubelipaketi hind 20 000.-

- * Metallikvärv
- * Disaini- ja varustuspakett "Avantgarde"
- * Sõidutingimustega kohanduv biksenoonlaternate süsteem "ILS"
- * Vargusvastane pakett
- * Esiistmete soojendus

Mercedes-Benz E-klass

Hinnavõit 84 772.-
Juubelipaketi hind 20 000.-

- * Metallikvärv
- * Disaini- ja varustuspakett "Avantgarde"
- * Vargusvastane pakett
- * Aktiivne parkimisabisüsteem "Parktronic +"
- * 3-tsooniline kliimaautomaatika "Thermotronic"



Vaata kampaaniatingimusi ja laoautode pakkumisi
www.silberauto.ee/juubel



Mercedes-Benz

Kampaania kehtib kuni 31.12.2010

CO₂ emissioon 127-392 g/km, keskmine kütusekulu 4,8-16,5 l/100km

SILBERAUTO

Mercedes-Benz peaesindus Eestis AS Silberauto www.silberauto.ee: Tallinn, Järvevana tee 11, Tel 626 6000 Tartu, Ringtee 61, Tel 730 0720 Pärnu, Riia mnt 231a, Tel 445 1990 Kuressaare, Tallinna 82b, Tel 453 1592 Jõhvi, Jaama 42a, Tel 611 9733 Viljandi, Pargi 3b, Tel 435 4902 Rakvere, Haljala tee 1, Tel 660 0152 www.mercedes-benz.ee



RADAR



**PILTUUDIS**

Kosmiline maandumisrada on avatud

Miljardär Richard Branson avas lennuraja, kust õige pea hakkavad õhku tõusma ja kuhu maanduma turiste kosmosesse viivad õhulaevad.

Bransoni lennufirma Virgin Galactic rajas USAsse New

Mexico osariiki kosmoselendude jaoks spetsiaalse lennujaama Spaceport America, mis valmib lõplikult lähikuudel. Esimesed kommertslennud kosmose piirile peaksid Bransoni sõnul aset leidma

aasta-pooleteise jooksul. Neile on pileti ostnud juba sajad inimesed.

Oktoobrikuus tegi tulevane kosmoselaev SpaceShipTwo ka kaks mehitatud proovimaandumist, mis sujusid edukalt.

Artikkel, mis laseb end ise põhja



BEN GOLDACRE,
www.badscience.net

Silma jälgimise tehnoloogiate abil on korduvalt uuritud, kuidas inimesed ajalehti loevad. Selle abil oleme näiteks avastanud, et kui näidata täispikkuses mehe fotot, vaatavad mehed peeni-sepiirkonda suurema tõenäosusega kui naised.

Te olete juba kursis tabloidlehe Daily Mail käimasoleva ettevõtmisega jagada kõik elutu maailma objektid vähki põhjustavaks või seda ennetavaks. Üksikud sissekanded ei ole enam tähelepanu väärt ja parimal moel käsitlevad seda nähtust veebilehed, nagu Daily Mail Oncological Ontology Project (tõlkes «Daily Maili onkoloogiline ontoloogia-projekt») ja Kill Or Cure (tõlkes «Tapa või ravi»), kus on loetelud tähestiku järjekorras: alates alkoholist, aspiriinist ja banaanidest üle majapidamistööde, mandlite ja määrõika kuni vee, wasabi, õunte ja palju muuni.

Teinekord vupsab välja mõni laiemat teemat kattev lugu ja hea näide on «Range dieet kahel päeval nädalas «vähendab rinnavähi riski 40%»». Sealt loeme: «Teadlaste sõnul võib kahel päeval nädalas peetav range dieet, mis koosneb vaid puu- ja juurviljadest, piimast ja tassitäiest [lihapuljongist] Bovrilist ennetada rinnavähki.»

Kui teil on aega üles otsida ajakirja International Journal of Obesity oktoobrinumbris ilmunud akadeemiline artikkel, mida ajalehelugu kirjeldab, avastate kohe, et see ei olnud uuring rinnavähi kohta, ega leia, et vähirisk kahaneb 40 protsenti (kuigi see mõõdab mõningaid hormone). Pressiteade polnud ka just kõige selgemini kirjutatud, nagu kohe viitas vähiuuringute keskuse Cancer Research UK suurepärase teadusblogi. Igatahes ei vaadeldud uurimus üldse rinnavähki.

Kuid, kui ma asja siipaika jätakski, võiks ajakirjanik õigusega kurta, sest pärast kõiki neid suurejoonelisi ja eksitavaid väiteid mainitakse artikli tekstis siiski, et uuring ei käsitlenud vähki, vaid mõningaid vähiga seonduvaid hormone (selgituseta, kui kaheldav see seos on). Siis, viimaks, päris loo lõpus, on esindatud tegelikkus. Kuigi seda ei esita teadusartikli hääl autoriteetsetes kolmandas isikus, on see olemas tsitaadina 19. lõigus. «Kuid dr Julie Sharp, Cancer Research UK juhtiv teadusteabe ametnik, ütles: «See uuring ei olnud rinnavähi kohta, see uuring näitas, kuidas eri toitumismustrid mõjutavad kaalukaotust, ja on eksitav sellest uurimusest teha järeldusi rinnavähi kohta.»»

Hiline vastuväide, mis laseb põhja uudisloo keskse eelduse, on paljude ajalehtede tavapärase strateegia. Kuid mis on sellest teabest kasu pika artikli lõpus, 19. lõigus?

Silma jälgimise tehnoloogiate abil on korduvalt uuritud, kuidas inimesed ajalehti loevad. Selle abil oleme näiteks avastanud, et kui näidata täispikkuses mehe fotot, vaatavad mehed peeni-sepiirkonda suurema tõenäosusega kui naised.

Suurem osa sellistest uurimustest tegeleb rohkem reklaami kui uudistega, sest paljudes valdkondades rahastavad uurimusi need, kel on nii küsimused kui raha (vasakpoolne ülanurk on reklaami jaoks tõenäoliselt parim). Kuid selle kõrval on ka palju kasulikku kraami, suur osa sellest Poynteri instituudilt. Nad tegid 1990. aastal esimese uuringu, saades tulemusi, mida võis eeldada: et fotod püüavad pilku, silmad liiguvad



PANTHERMEDIA/SCANPIX

peamiselt fotolt suurimale pealkirjale, siis sissejuhatustele ja viimaks tekstile; teksti loetakse kõige vähem, pealkirju kõige rohkem ja nii edasi.

Nende viimane projekt oli märksa suurem: nad võtsid neljast USA linnast 582 inimest esinduslikuks valimiks ja kutsusid nad 2006. aastal lugema ajalehti ja veebikülgi silmajälgimise tehnoloogiat kasutades nii, nagu nad seda tavapäraselt teeksid. Neid jälgiti viie päeva jooksul, iga päev 15 minutit, tulemuseks oli 102 000 pilgupunkti koosnev andmekogum.

Nad leidsid järgmist: kui artikli pikkuseks on juba kaheksa kuni üksteist lõiku, siis keskmiselt loevad lugejad vaid poolt lugu. Väike osa jõuab 19. lõiguni, milles murdosa Daily Maili lugejatest oleks avastanud, et uudisloo keskne eeldus – et uurimus leidis vähiriski 40protsendilise kahanemise tänu vahelduvale toitumisele – oli väär.

Vastulaused 19. lõigus on tavapärased. Need tõendid viitavad tugevalt sellele, et need on ka rahustusvahendiks: nad pakuvad kaitsset kriitika vastu, kui artiklit põhjalikult analüüsida. Kuid kui eesmärgiks on lugeja informeerimine, on need lihtsalt eksitavad.

theguardian

© Guardian News & Media Ltd 2010



Kunst teaduses ja teadus kunstis



TIIT KÄNDLER,
EPL/teadus.ee

René Magritte'i pildid on ideede portreed ja ta rõhutas, et realismi ning elu vahel on oluline erinevus. «Mida nähakse esemes, objektis, on teine, peidetud ese,» ütles ta. Kas ei otsi ka loodusteadus esemetes teisi, peidetud esemeid?

Kui sattuda Brüsselisse, siis ei tohiks unustada, et see linn ei koosne vaid nn Euroopa kvartalist – kuhu paraku peaaegu kõik esinduslikud teaduskonverentsid ja -seminarid koondatakse. Võib kõmpida kaugemale, mõni kilomeeter läände, ja leida end seismas otse Kuningapalee vastas oleva Kaunite Kunstide muuseumi ees. Sellesse muuseumi võib lõppude lõpuks uppudagi – nagu ka teadusuudiste pidevatesse tulvalainetesse.

Kuid selle maja küljes on veel üks pisem ja üsnagi jõukohane muuseum, mis avati alles möödunud aasta maikuu kunagise hotell Altenlohi ruumides – René Magritte'i muuseum. Olin ju Magritte'i töid pildiraamatutest näinud, kuid nii nagu teadusest ei saa palju aimu, viibimata teaduslaboris, nõnda ei saa ka heast kunstist palju aimu, seismata selle ees.

Magritte'i tööd, mis tolles muuseumis tõepoolest rakendusteaduse viimase sõna juhendite kohaselt välja on pandud, rabsid mind kuidagi väga tuttavlikult. Ja ei läinud palju aega, kui taipasin, et see Belgia kunstnik, kes töötas möödunud sajandil oma surmani aastal 1967, on tahes või tahtmata jäädvustanud muu hulgas ka teaduse olemust.

Jah, teda on nimetatud sürrealistiks, aga mis asi see sürrealism ikkagi on? Magritte ise kirjutas, et asjad muutuvad reaalseks, kui need on ära öeldud. Tema pildid on ideede portreed ja ta rõhutas, et realismi ning elu vahel on oluline erinevus. «Mida nähakse esemes, objektis, on teine, peidetud ese,» ütles ta.

Kas ei otsi ka loodusteadus esemetes teisi, peidetud esemeid?

Magritte pidas eesmärgiks püstitada küsimusi, mitte nendele vastata: «Minu pilt ei vaja mingit interpretatsiooni, kuna sõnadel on igat laadi tähendused.»

Seda tõestas ta ehk oma kõige laialdasemalt tuntud maaliga, mis kujutab piipu ja mille alla on kirjutatud: «Ceci n'est pas une pipe.» See ei ole piip. Ja tõepoolest see ei olegi piip, vaid piibu kujutis, pilt piibust. Teiselt poolt jälle nagu oleks ikka piip. Tuleb tuttav ette – muidugi, elektron. Et on justkui osake, aga ei ole ka, vaid hoopis laine. Magritte maalis oma mitte-piibu aastal 1929 – ajal, mil hoogsalt arendati kvantmehaanikat. Pole ehk üleliigne arvata, et tema, nagu paljud edumeelsed kunstnikud, oli teaduse arenguga üldjoontes kursis.

Enamgi veel – kunst on justkui teadnud, mis suunas teadus liigub. Kuidas siis muidu seletada, et äärmuslikumaid kunstivoole, pointilism, mis kujutas loodust pildile täksitud punktide abil, ja selle sugulane impressionism sündisid enne, kui kvantmehaanika tekkis. Maailm koosneb kvantidest, miks siis mitte pildid. Või kui vaatame Salvador Dali kuulsat maali paindunud kellaurist, siis kas ei tule pähe Einsteini relatiivne ruum ja aeg?

Pole siis juhus, et Magritte on huvitanud tipp-teadlasi. Nii näiteks kirjutasid tema kunstist Venemaa-Belgia füüsikaline keemik, nobelist Ilya Pri-

gogin ja Belgia filosoof Isabelle Stengers 1988. aastal oma teoses «Aja ja ajatuse vahel». Need dissipatiivsete struktuuride teooria arendajad kaotasid ebastabiilsete süsteemide maailmast determinismi, kuid kirjeldasid ometi, kuidas kaosest tekib korrastatus.

Magritte esitas suure realismiga paradoksi ja illusiooni maailmad. Selle kandi pealt on tal koku-puuteid kuulsa Hollandi kunstniku M. C. Escheriga, kes oma illusionistlikuna näivates töödes avastas maailma sümmeetrilisuse kõik vormid, ja seda ilma igasuguse matemaatikata. Escher ja Magritte tegutsesid täpselt samal ajal. Ajal, mil võimalikkus ja võimatus asusid kohale, kus enne troonis range kausaalsus. Ajal, mil tekkis vajadus huumori järele, mis bioloog Henri Atlani sõnade kohaselt «võtab tõsiselt teadmiste, intellekti, alateadliku ja keele mängu paljusust ja suhtelisust».

Nüüdisajal, mil ühiskondadel kipub pind jalge alt kaduma – nii nagu see juhtus ka kahe sõja vahel, mil kõnealused kunstnikud enamjaolt tegutsesid – on aimata püüdlusi kista teadus välja ülbevoitu isoleeritusest, millesse see pärast Teist maailmasõda sukeldus. Otsitakse ühisosa, milles võiks aimada kui mitte vastused, siis vähemasti tabavad küsimused toimuva kohta.

Üha enam rõhutatakse eri valdkondade teadlaste koostööd. Oktoobri alul avaldas ajaleht The New York Times põhjaliku artikli pealkirja all «Teadlased ja sõdurid lahendasid mesilaste müsteeriumi». USA mesinikele on aastaid teinud muret see, et alates 2006. aastast on mesitarud kummalisel moel välja surnud.

Armee teadlased ja entomoloogid jõudsid järeldusele, et mesilasi tapab seen partnerluses viirusega. Mesilaskolooniate kokkuvarisemine toimub kummalisel moel. Mesilased mitte lihtsalt ei sure, vaid lendavad tarust igas suunas laiali ja surevad üksilduses. California Ülikooli teadlased olid teinud kindlaks, et üks süüdlasi on seen. Ja nad leidsid ka mõned RNA-l põhinevad viirused.

Montanas asuvad armeeteadlased tegelesid viirusega edasi. Nad on välja töötanud armee tarbeks tarkvarasüsteemi, mis analüüsib valke, ning selle abil avastasid DNA-l põhineva viiruse, mida leidis nakatunud mesilastes. Armeel on vaja kaitsta oma inimesi mis tahes bioloogiliste ainete eest. Ja mesilased osutusid sobilikeks katseloomadeks, et näha, kas nende proteoomiline tarkvara töötab.

Töötas küll, ehkki põhjus, miks mesilased tarust välja lendavad, olles kaotanud suunataju, ei ole teada. Võibolla hävitab viiruse ja seene tandem nende navigatsioonimälu.

René Magritte'il oli julgus maalida pilte, kus polnudki palju muud peale sõnade. Nagu näiteks püssitorust väljuv kaheosaline suitsupahvak, millest ühele kirjutas ta *cheval* (hobune), teisele *sabre* (saabel). Teadus tegeleb samalaadsete julgustükkidega, otsides ümbritsevast maailmast sõnade ehk siis terminite vahelisi seoseid. Võibolla annab koostöö teaduste ja kunstide vahel tulemusi, mis inimkonnale jälle pinna jalge alla manavad.

Philips võitis uuenduslike telerite ja helisüsteemide eest veel neli EISA auhinda

Philips on võitnud kolme EISA auhinda, mis tunnustavad Philipsi uutest teleritest ja helisüsteemidest. Philipsi uus LCD-teler (PFL5070) ja uus helisüsteem (PFL5070) on võitnud kolme EISA auhinda. Philipsi uus LCD-teler (PFL5070) on võitnud kolme EISA auhinda. Philipsi uus helisüsteem (PFL5070) on võitnud kolme EISA auhinda. Philipsi uus LCD-teler (PFL5070) on võitnud kolme EISA auhinda. Philipsi uus helisüsteem (PFL5070) on võitnud kolme EISA auhinda.



Uuenduslik LCD-teler 2008-2011

Philipsi uus LCD-teler (PFL5070) on võitnud kolme EISA auhinda. Philipsi uus LCD-teler (PFL5070) on võitnud kolme EISA auhinda. Philipsi uus LCD-teler (PFL5070) on võitnud kolme EISA auhinda. Philipsi uus LCD-teler (PFL5070) on võitnud kolme EISA auhinda. Philipsi uus LCD-teler (PFL5070) on võitnud kolme EISA auhinda.

Philipsi uus LCD-teler (PFL5070) on võitnud kolme EISA auhinda. Philipsi uus LCD-teler (PFL5070) on võitnud kolme EISA auhinda. Philipsi uus LCD-teler (PFL5070) on võitnud kolme EISA auhinda. Philipsi uus LCD-teler (PFL5070) on võitnud kolme EISA auhinda. Philipsi uus LCD-teler (PFL5070) on võitnud kolme EISA auhinda.

Uuenduslik helisüsteem 2008-2011

Philipsi uus helisüsteem (PFL5070)

Philipsi uus helisüsteem (PFL5070) on võitnud kolme EISA auhinda. Philipsi uus helisüsteem (PFL5070) on võitnud kolme EISA auhinda. Philipsi uus helisüsteem (PFL5070) on võitnud kolme EISA auhinda. Philipsi uus helisüsteem (PFL5070) on võitnud kolme EISA auhinda. Philipsi uus helisüsteem (PFL5070) on võitnud kolme EISA auhinda.

Philipsi uus helisüsteem (PFL5070) on võitnud kolme EISA auhinda. Philipsi uus helisüsteem (PFL5070) on võitnud kolme EISA auhinda. Philipsi uus helisüsteem (PFL5070) on võitnud kolme EISA auhinda. Philipsi uus helisüsteem (PFL5070) on võitnud kolme EISA auhinda. Philipsi uus helisüsteem (PFL5070) on võitnud kolme EISA auhinda.





Täiuslik torm toidulaua kohal

Ajalugu on korduvalt kuulnud ennustusi, et põllumaa ei suuda enam kasvavat rahvastikku ära toita ning inimkonda ootab ees häda ja viletsus. Kuid senimaani on üks «roheline revolutsioon» järgnenud teisele. Millise päästerõnga suudame leida nüüd, kui taas kõlavad hoiatused toidukriisist ja põllumajanduse probleemidest?

TEKST: ARKO OLESK



Septembri keskpaigaks on Jõgeva Sordiaretuse Instituudis suurem saagikoristus möödas, vaid kartul ootab veel noppi-mist. Sordiaretaja jaoks õige töö aga alles algab: sügise ja talve jooksul tuleb kõigi 40 000 katselapil kasvatatud taimede omadused üle mõõta ja läbi analüüsida, et neist sobilikud välja valida ja mittesobilikud kõrvale heita. Nii käib aretustöö, mille tulemusena sündivad sordid võivad juba mõne aasta pärast meieni jõuda näiteks leivas, õlles, köögiviljasalatis või hoopis majataguse murulapi näol.

Põllumehe käest tuleb ikka küsida, kuidas saak oli? «Kui räägime teraviljast, on meil viimasest viiest aastast neli olnud väga head saagiaastad. Sel aastal on mõningane tagasimineki,» räägib instituudi direktor Mati Koppel, kelle kabineti madala kahekorruselise peamaja teisel korrusel istume.

«See suvi oli klassikaline kliimamuutuse suvi, mil kõik äärmused sagesid: on olnud nii kõvasid paduvihmasid kui ka kuumaperioode,» põhjendab ta.

Kui meie tootjad iseloomustavad tänavust saaki lihtsalt kesisena, siis Venemaal hävitasid põud ja metsatulekahjud tubli tüki viljasaagist: mulluse 97 miljoni tonni asemel saadi vaid 60 miljonit tonni. Seetõttu keelustas Venemaa valitsus juba augustis vilja ekspordi ning pikendas keeldu hiljuti järgmise suveni. Maailmaturul kerkis vilja hind viimase kahe aasta kõrgeimale tasemele – mis kahtlemata ühel või teisel moel peegeldub ka meie toidupoetsekil.

Kuhjunud probleemid

Veel ei ole karta, et kordub kahe aasta tagune suvi, kui toiduainete hinnatõus teravdas näljahtu ja tõi paljudes arengumaades tänavatele protestijad. Aasta varem oli põud tabanud suurt nisutootjat Austraaliat, kuid see polnud toiduainete kallinemise ainus põhjus. Lisaks toodi välja kasvav rahvaarv, suurem nõudlus liha järele ja biokütuste laialdane levik, kuid nimekiri ei lõpe siingi.

Toona kasutas El Salvadori president Elias Antonio Saca olukorra kirjeldamiseks mõistet

«täiuslik torm» – see tähendab seda, et kõik ebasoodsad asjaolud langevad kokku ja võimendavad üksteist.

Sama mõistet kasutas sel suvel Torinos teadusfestivalil EuroScience OpenForum peetud ettekandes ka Euroopa Taimeteaduse Organisatsiooni (European Plant Science Organisation, EPSO) president Wilhelm Gruißem, iseloomustades põllumajanduse ümber kuhjunud probleeme (loe intervjuud Wilhelm Gruißemiga lk 36).

Nende probleemide palett on nüüd värvilisem kui kunagi varem. Paaril eelmisel sajandil maali murepilte peamiselt ühevärviliselt ja selle tooni nimi oli «liiga palju inimesi». Kuulsaim näide pärineb juba 1798. aastast, mil Inglise majandusteadlane Thomas Robert Malthus avaldas kirjatüki pealkirjaga «Essee rahvastiku alustest» («An Essay on the Principle of Population»), kus väitis, et põllumajandustoodang ei suuda kasvada sama kiiresti kui elanikkond ning ülerahvastatus toob paratamatult





kaasa nälja ja viletsuse.

«Rahvastiku suutlikkus [kasvada] on määramatult suurem kui Maa suutlikkus toota inimesele elatust. Rahvaarv, kui seda ei kontrollita, kasvab geomeetriliselt. Elatus kasvab ainult aritmeeliselt,» kirjutas Malthus.

Sellest tekib vältimatult lõhe, kus ühel hetkel on inimesi rohkem, kui Maa neid toita jõuab, ning haigused, näljahädad ja sõjad hakkavad rahvaarvu jõudsalt kaandama. «Ma ei näe mingit võimalust, kuidas inimene saaks pääseda selle kogu hingestatud looduses kehtiva seaduspära eest,» arvas Malthus ja ennustas kollapsit 19. sajandi keskpaigaks. Seda ei tulnud.

Teaduse alahindamine

Malthuse mantlipärijaks nii ennustuse kui selle paikapidavuse osas osutus Ameerika liblikaurija Paul Ehrlich, kes avaldas 1967 artikli ja aasta hiljem raamatu «The Population Bomb» («Rahvastikupomm») sellest, kuidas ressursside ammendumine toob maailma suure näljahäda.

«Lahing kogu inimkonna toitmiseks on läbi.

1970ndatel ja 1980ndatel sureb nälga sadu miljoneid inimesi, hoolimata mis tahes hädaabiprogrammidest,» teatas Ehrlich siis enesekindlusega, mida ta hiljem korduvalt kahetsema on pidanud.

Mõlemad mehed alahindasid teaduse ja tehnika suutlikkust ühelt põllula-

1960. ja 1970. aastad said tuntuks «rohelise revolutsiooni» ajastuna.

pilt aina kaloreid kätte saada. Uudismaa, põllutöomasinad, väetised, taimekaitsevahendid, uued sordid – need hoidsid kardetud kollapsi ära ja toitsid kõik liisandunud suud. 1960. ja 1970. aastad said tuntuks «rohelise revolutsiooni» ajastuna, mil – peamiselt tänu uutele suure saagikusega teraviljasortidele – arengumaad, nagu Mehhiko, India või Pakis-

tan, muutusid vilja eksportijateks. Revolutsiooni eestvedaja, mullu meie seast lahkunud Ameerika agronoom Norman Borlaug pälvis nende teenete eest 1970. aastal Nobeli rahupreemia.

Nälg pole kadunud, kuid selle põhjused on tihtilugu mujal kui põllumajanduses. Maailm suudab tegelikult toota rohkem toitu, kui vajab: alatoitumuse all kannatab maailmas umbes miljard inimest, ent teist samapalju on ülekaalulisi.

Maakera elanikkond ületas miljardi piiri õige varsti pärast Malthuse essee ilmumist, Ehrlichi raamatu ilmumise aegu oli meid juba

3,5 korda rohkem.

Hetkel tormab

Maa rahvaarv

seitsme mil-

jardi poole,

mõnedel

andmetel

on juba

selle üle-

tanud.

PAANTHERMEDIA_SCANPIX





Aastaks 2050 ennustatakse meie planeeti asustavat üheksa miljardit inimest. Kuigi teraviljatoodang ühe inimese kohta väheneb, on toidu tootmine seni kogu aeg suutnud rahvastiku kasvu dikteerivat tempot hoida. Kas suudab edaspidigi?

Septembris ilmus Briti teaduste akadeemia (Royal Society) poolt väljaantava ajakirja Philosophical Transactions B erinumber, mis samuti uuris, kas ja kuidas on võimalik aastal 2050 maakera rahvastikku ära toita. Teadlaste optimistlik järeldus oli, et on. Selleks tuleb oskuslikult kasutada olemasolevaid tehnoloogiaid ja asuda kohe investeerima uute arendusse.

Täiuslikuks tormiks koondunud raskuste nimistu (vaata lisalugu) seab teadlaste ette mitmekülgsemad ülesanded kui seni peamiseks eesmärgiks olnud saagi-

Uued sordid peavad muutunud oludes toime tulema, säilitades selle juures senise saagikuse või suurendades seda.

kuse suurendamine. «Saagile tulevad piirid ette,» tõdeb Mati Koppel. «Kui ei ole võimalik enam saaki suurendada, siis tuleb sorte aretada nende tegurite vältimise suunas, mis saaki vähendavad.»

Nende tegurite seas on esiplaanil loomulikult haigused ja kahjurid, kuid järjest olulisemaks muutub arvestamine kliimamuutusega. Selle mõjul teisevad piirkondadele iseloomulikud temperatuuri ja sademete mustrid, aga saginevad ka äär-

muslikud ilmad nagu põuad või tormid. Uued sordid peavad muutunud oludes toime tulema, säilitades selle juures senise saagikuse või suurendades seda.

Ettenägemisvõime 10 aasta taha

Sordiaretajalt nõuab see omajagu ettenägemisvõimet, sest ühe sordi aretus traditsioonilisel moel võtab keskeltläbi kümme aastat. «Kui alustad sordi aretust, pead suutma ette näha, mis toi-



2. PANTHEMEDIA/SCANPIX

RIISIKASVATUS: Kus siledaid põlde ei saa teha, tuleb rajada terrasid. Hiina miljardid vajavad toitmist.

mub kümne aasta pärast,» leiab Koppel. «Sordi edukus on väga paljus loterii.»

Kuid geneetikarevolutsioon on jõudnud ka sordiaretusse. Uus märksõna on molekulaarne sordiaretus. «Selle abil saab täpsemalt uurida lähtematerjali ja seda, millised geenid seal sees on,» selgitab Koppel. «Kui mõne omaduse põllu peal või laboris määramine on väga aeganõudev ja kallis, siis seda omadust kodeeriva geeni saab markeriga kinni püüda. See on kordades odavam, kiirem ja võimaldab tunnuste pärandumist paremini uurida. Sordiaretus läheb odavamaks ja kiiremaks.»

Eeldused selleks loodi, kui loeti kokku peamiste kultuurtaimede genoomijärjestused. Riis ja mais olid juba valmis, tänava augustis lisandus nisu. Neist kolmest te-

raviljast pärinevad umbes kaks kolmandikku maailmas tarbitavatest kaloritest. Kümme enimkasvatatud taime annavad 95 protsenti taimsest toidust ja loomastõodast.

Vähenenud mitmekesisus

Gruissemi sõnul ei saa sordiaretus ja geeniuringud siiski piirduda vaid enamlevinud taimedega. Selline asjade seis, nii kasvatatud liikide kui sortide mitmekesisuse vähenemine, on ohtlik, hoiatab ta. Mida ühekülgsem on liikide valik, mida vaesem nende genofond, seda haavatavamad nad on näiteks uutele haigustele (loe lisalugu lk 32).

Gruissem soovib pöörduda hästiunustatud vana poole. Tema sõnul on inimkond ajaloo jooksul kasvatanud 7000

PROBLEEMID

Põllumajanduse hädad mitmel rindel

- Kasvav rahvaarv ja tarbimisharjumuste muutus. Nõudlus toidu järele aina suureneb ja mitte ainult seepärast, et maakera rahvaarv kasvab. Aina enam arengumaade inimesi hakkab taimse toidu kõrvale tarbima liha ja piimatooteid, nende tootmine nõuab aga rohkem ressursse.
- Kliimamuutused. Muutuvad ilmastikutingimused teevad paljudes kohtades toidu tootmise ebasoodsamaks, näiteks Lõuna-Euroopas läheb kuumemaks ja kuivemaks. Lisaks sagenevad äärmuslikud ilmastikunähtused.
- Veenappus. Põllumajanduse arvele läheb 70 protsenti tarbitavast mageveest ning vee ületarbimine on mitmel pool kujunenud juba tõsiseks probleemiks.
- Väetiste nappus. Erinevate toorainete nappuse tõttu on väetiste hinnad maailmas viimasel ajal pidevalt tõusnud.
- Konkurents maa pärast. Toidutootmise kõrvale on viimastel aastatel jõudsalt lisandunud tooraine tootmine biokütustele, samuti nõuavad palju maad karjakasvatus ja mahepõllumajandus. Uut maad põldude alla enam hõlpsasti leida pole, see tähendaks tihti väärtuslike looduslike ökosüsteemide hävitamist. Erosiooni ja kõrbestumise tõttu muutub igal aastal kasutuskõlbmatuks 100 000 ruutkilomeetrit haritavat maad.
- Väheste kultuurtaimede ja sortide kasutamine. Vaesestab genofondi ja muudab kultuurid vastuvõtlikumaks haigustele. Tihti ei sobi sordid kohalikesse oludesse kõige paremini.

RAVIMID



Sööme end terveks

«Toit on esimene ravim,» on Ottava ülikooli professor Illimar Altsosaar veendunud. Koguni sedavõrd, et on selle oma uurimistööde üheks lipukirjaks võtnud.

Näiteks 2003. aastal avastas üks Altsosaare kolleeg, et nisu leidub valku, mis soodustab mõnedel inimestel esimese tüüpi diabeedi teket. «See on maailma kõige kallim haigus,» ütleb ta. «Kui mingi toit põhjustab haigust, olgu selleks siis pähkliallergia või esimese tüüpi diabeet, siis pole see kvaliteetne toit. Seega, miks mitte kasutada sünteetilist bioloogiat selle geeni eemaldamiseks?»

Või siis vastupidi: miks mitte panna taimed kasvatama valke, kas või sellisama suhkruhaiguse raviks kasutatavat insuliini? Altsosaare labor on vastava geeni riisi siiranud.

Geneetilise vaesuse ohud

Eelmise sajandi keskpaiga rohelise revolutsiooni üks suuremaid saavutusi oli kõrrerooste kindla nisu aretamine. See seenhaigus oli teravilja saatnud juba taime kultuuristamisest saati ning hävitas regulaarselt 5-20 protsenti saagist, ikaldusaastatel veelgi rohkem. Norman Borlaugi eestvedamisel suudeti vaevarikka aretustööga rukkilt nisule siirata geen sr31, mis tagas teraviljale kaitsva kõrrerooste vastu.

Seda sorti kasvas ka Uganda farmer William Wagoire, kes aga 1999. aastal avastas oma põllu nisutaimedelt reetlikud punased villid. See oli kõrrerooste. Ja selline, mida kaitsev geen ei suutnud peatada. Leikokha ja -aja järgi tunneme seda UG99 nime all.

Järgmistel aastatel leiti uut haigustüve juba naaberriikidest, mõne aasta eest levis see üle Punase mere. 2007. aastal avastati haigust juba Iraanist. Sealsamas on Aasia suured viljatootjad India ja Pakistan. Käib

võitlus haiguse peatamise ja sellele resistentsete sortide aretamise nimel, kuid lahingu tulemus pole veel selge.

Musternäide, kuidas geneetiline vaesus taime haavatavaks teeb, on banaani. Istandustes paljundatakse banaani võsudega, mis tähendab, et kõik taimed on geneetiliselt identsed. Puudub seksuaalsel paljunemisel siginev mitmekesisus, mis annab vähemalt osadele taimedele suurema vastupidavuse näiteks haiguste suhtes.

Nii juhtuski, et eelmise sajandi alguses hakkas banaaniistandusi kimbutama üks seenhaigus ning selle vastu ei saadud muud teha, kui sellest sordist (Gros Michel) üldse loobuda. 1950. aastatel võeti istandustes kasutusele uus sort, Cavendish, mis oli haiguse vastu kindlam. Ent 1980. aastatest saadik on haigus hakanud levima ka selle sordi istandustes ja banaani tulevik on ebakindel.

kultuurtaime, millest praegu on laialdases kasutuses vaid 150. Nii kasutusest välja jäänud taimede kui ka praegu kasvatatavate kultuurtaimede metsikute vormide juurest võime leida geene ja omadusi, mis toimivad uutest oludes paremini kui seniste sortide omad.

«Üks asi on vajadus, teine on huvi,» lisab Koppel. «Heaoluühiskonnas ei ole küsimus toidupuudus, vaid toidu mitmekesisus. Tahaks peale maisi, nisu, kartuli ja riisi muud ka süüa, aga kusagilt ei ole võtta.»

Muutused sordiaretuses

Nii on pilgud pöördunud taas sordiaretajate poole. Kuid viimased aastakümned on nende töös nii mõndagi muutnud. «Olen olnud sordiaretuses 25 aastat ja kogu maailmas on toimunud suured muutused,» räägib Koppel. «Kui alustasin, oli valdav riiklikult finantseeritud sordiaretus, aga just viimase 15 aastaga on aretustöö läinud erafirmade kätte. Sellega seoses on kaks probleemi: üks on sordiaretajate järelkasv ja teine see, et erafirmad on lõpetanud väikeste kultuuride aretuse.»

«Ühiskonda puudutab see aretatavate sortide arvu vähenemisega: jäävadki need suured kultuurid, mis igale poole sobivad. Aga see, et nad igale poole sobivad, tähendab, et kuhugi ei sobi nad ideaalselt. Sordiaretuse erafirmastumise valmis vilju me veel praegusel hetkel ei näe.»

Valvsad suurfirmand

Eestis on sordiaretuse traditsioon pikk ja kodumaiste sortide – mille puhul eeldame, et need sobivad just siia – valik lai. Ent vaevalt et ilma selleta tunneks mõni firma huvi spetsiaalselt Eestile sobivate sortide turuletoomisega, ikka pakutakse

meilegi seda, mis mõeldud suuremate ja rikkamate turgude jaoks. Selles seisus leiavad end praegu paljud arengumaad.

Enam veel: kui vanasti aretas iga põllumees oma lapi jaoks sobiva sordi ise, siis nüüd valvavad suurfirmad nende pakutava seemnevilja kasutamist nii karmilt, et igasugune kohalik aretustöö on lausa ebaseaduslik. Selle leevendamiseks on käima lükatud paar programmi, mis püüavad Aafrikas, Aasias ja Lõuna-Ameerikas taaselustada vanu kohalikke sorte ja are-

Alles jäävad suured kultuurid, mis igale poole sobivad: see tähendab, et kuhugi ei sobi nad ideaalselt.

tada neist just kohalikesse oludesse kõige paremini sobivaid sorte.

Põllumajanduse tulevikust rääkides ei saa üle kirglikult vaieldud geneetiliselt muundatud taimede (GM-taimede) teemast, mille teeb muu hulgas vastuoluliseks taas suurfirmade tegevus.

GM-taimedes näib peituvat kõikide loetletud probleemide lahendus. Põuad on sagedasemad: muudame taimede «hingamist» reguleerivaid geene, nii et nad vajavad vähem vett. Kahjurid kiusavad: lisame taimedele geeni, mis toodab looduslikku putukamürki. Saak kipub rikkema: blokeerime vastavad ensüümid. Saab aretada biokütusteks sobivaid kultuurtaimi. Saab toidust teha isegi ravimi (loe lisalugu lk 31). Ja nii edasi.





AEROFOTO: Põllud USAs Kansasi osariigis. Ringikujulised on nad niisutusüsteemide tõttu. NASA

TARCADE KLUBI TEADUSKOHVIK



«Kas toit saab otsa?»

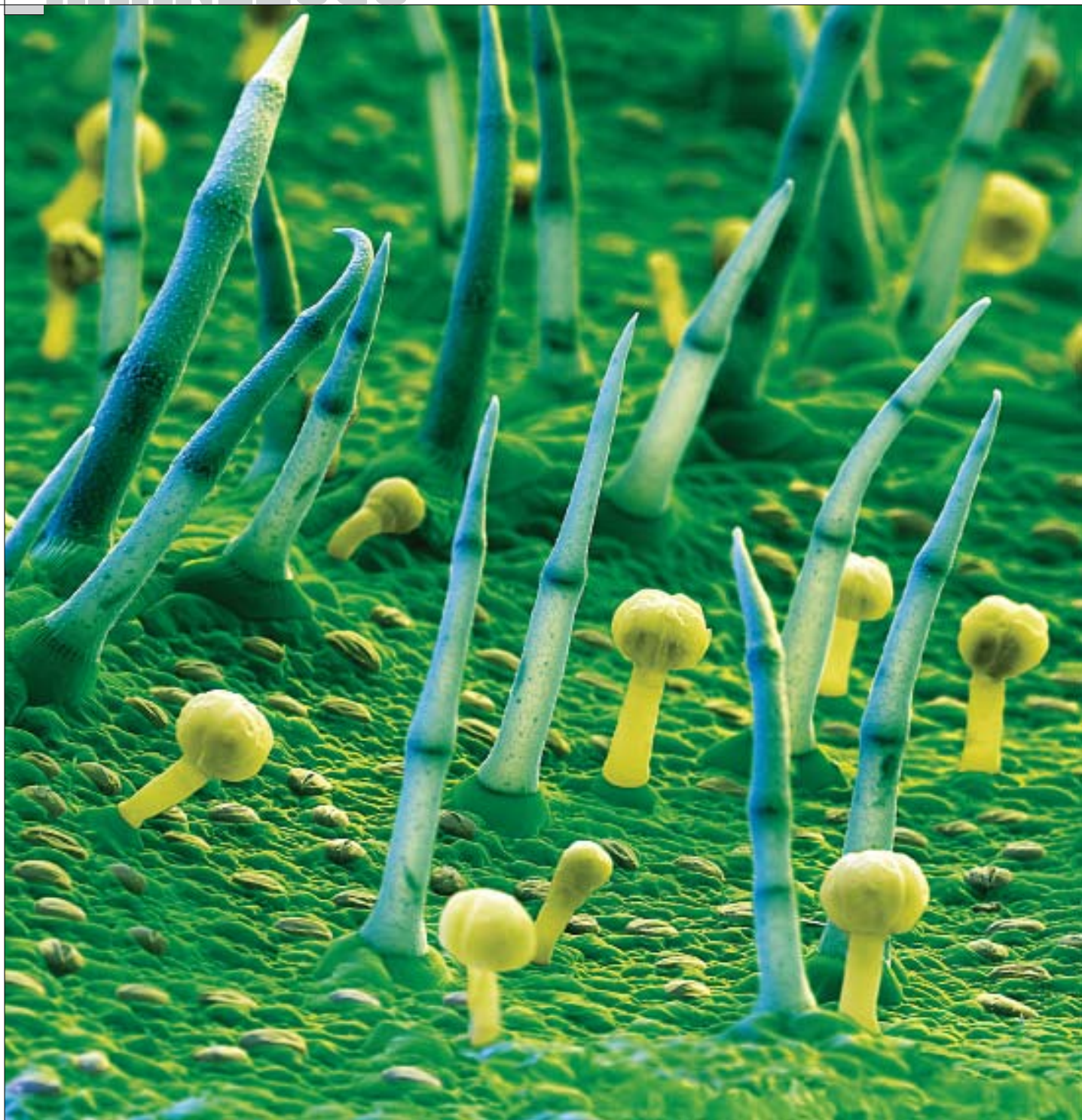
Seekord arutatakse teaduskohvikus, kas ja kuidas maakera kasvavat elanikkonda tulevikus ära toita õnnestub. Külaskonferentsi esindaja ÜRO Toitlustus- ja Põllumajandusorganisatsioonis Ruve Šank ja Jõgeva Sordiaretuse Instituudi direktor Mati Koppel. Lähemalt «Revüüs» lk 70.

Neist töotustest hoolimata on avalik hoiak eriti Euroopas GM-taimede suhtes valdavalt tõrjuv. «Geneetilise muundamise teemast sai piksevarras paljude eri probleemide jaoks,» leiab ettevõtte BASF Plant Science kommunikatsioonijuht Susanne Benner. Vaid vähesed on seda teemast paremini tunnetanud, sest just tema pidi vastama ajakirjanduse arvukatele päringutele, kui BASF sai selle aasta alguses viimaks loa hakata Euroopas kasvatama geneetiliselt muundatud kartulit Amflora (loe intervjuud Susanne Benneriga lk 35).

Kartul on mõeldud tärklis kasutamiseks tööstusharudele ja tavalise umbes 80 protsendi amülopektiini asemel on geneetiliselt muundatud mugulas seda tärklise toorainet pea sada protsenti. Amflora on alles teine GM-taim, mida Euroopas kasvatada lubati, ning loa saamine kestis aastaid.

«1991. aastal hoidsin ma käes Amflora ema või vanaema,» meenutab Mati Koppel. «Amflora oli sisuliselt valmis aastal 1996. Sort tehti viie aastaga valmis, kuid regulatiivsete protseduuride läbimine võttis pea 15 aastat.»

See ongi GM-taimede nõiarõng. Sordi turuletoomiseks tuleb läbida aastapikk bürokraatiavor ja teha arvukalt katsetusi sordi ohutuse tõestamiseks, mis teeb kogu protsessi ääretult kalliks. Seda



saavad endale lubada ainult suurfirmad, nagu BASF või Monsanto, kelle huvi seejärel on investering tasa saada. Need sordid on suunatud suurtele turgudele ja peavad silmas nende huve, olles näiteks resistentsed taimekaitsevahendite või kahjurite suhtes. Sööja või tarbija jaoks otsene kasu GM-taimedest enamasti puudub ning need pole suunatud ka laiemate probleemide lahendamisele.

Need sordid, mis just nende probleemidega tegelevad, sünnivad ülikoolide või riiklike uurimisasutuste laborites ja enamasti sinnapaika ka jäävad, sest pole raha kadalipu läbimiseks. Üks väheseid erandeid, A-vitamiiniga nõndanimetatud kuldne riis, peaks turule jõudma aastal

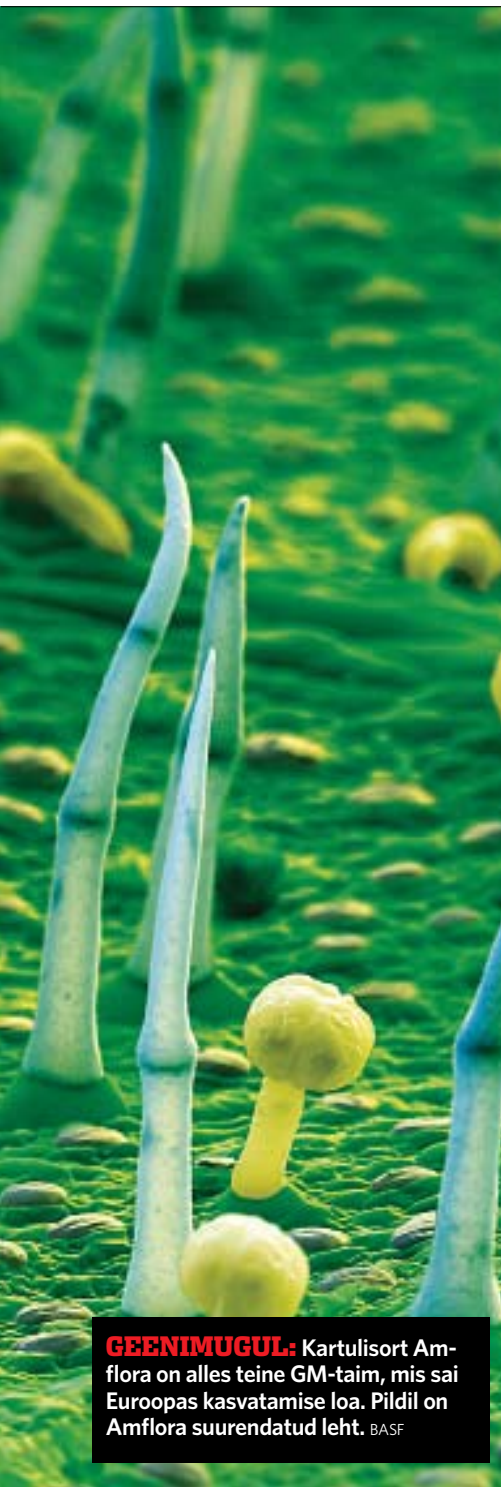
Paari hiljutise uurimuse kohaselt võib teatud seen mullas olles taimede saagikust tunduvalt tõsta.

2012. Valmis sai see aga juba 1999.

«GM-sordi aretamine ei ole midagi üle mõistuse keerulist ega ka kallist, aga regulatiivne protsess on umbes kümme korda kallim,» tõdeb Koppel. «Siin väikeses Eestis ei ole kunagi mõtet hakata sellega tegelema. Kui olen katsunud mõelda, mis on mõni meie probleem, mida geneetilise muundamisega saaks lahendada, siis ei

oskagi midagi pakkuda.»

GM-taimede võimalikud tervise- ja keskkonnamõjud on endiselt terav debaateema, kus üks pool viitab, et arvukad katsetused ei ole mingeid ohte näidanud, teine väidab vastu, et meie teadmatus mõjudest on endiselt suur. Ühed näevad GM-taimedes ohtu looduslikult mitmekesisele. Teised leiavad, nagu viitas Ben-



GEENIMUGUL: Kartulisort Amflora on alles teine GM-taim, mis sai Euroopas kasvatamise loa. Pildil on Amflora suurendatud leht. BASF

INTERVJUU

«Euroopa pole saar.»

Inimesed muutuvad GM-taimede suhtes avatumaks, kui selle olemust neile selgitada, räägib sel aastal GM-kartuli Amflora turule toonud ettevõtte BASF Plant Science kommunikatsioonijuht Susanne Benner.

Milline oli Teie kogemus sel aastal turule toodud GM-kartuliga? Euroopas tekitas see korraliku meediatormi.

Jah, ja eri riikides tekitas see erisuguse reaktsiooni. Mind üllatas tohutu meedia huvi riikides, kus pole kunagi plaanis seda kartulit kasvatama hakata, nagu Itaalia või Hispaania. Teistes riikides, nagu Tšehhi Vabariik või Rootsi, polnud huvi pea üldse. On näha, et Euroopa pole ühtne.

Kas inimesed on peamiselt skeptilised?

Nad on enamasti uudishimulikud ja püüavad aru saada, mis see on ning milleks seda kasutada saab. Jah, kui vaadata tarbijate üldist hoiakut GM-taimede suhtes, siis nad ütlevad, et nad ei taha seda. Aga kui näidata toodet lähemalt ja selgitada, siis muutub suhtumine positiivsemaks. Hoiak muutub avatumaks ja enam ei saaks öelda, et eurooplased on iseenesest GM-taimede suhtes negatiivselt meelestatud.

BASF on investeerinud GM-tehnoloogiasse miljard dollarit. Miks te seda teete, kui

peate Euroopas silmitsi seisma rangete piirangutega ja toote turuletoomine võtab aastaid?

Kartuli tegemise idee tuli tegelikult Euroopa kartulikasvatajatelt ja tärglisetööstuselt, kes ütlesid: me soovime kartulit, milles oleks vaid üht tüüpi amülopektiini, palun tehke meile selline kartul. Sordiaretajad proovisid, kuid tavameetoditega võtab see terve igaviku ja tulemus pole päris see. Geenitehnoloogiaga on seda väga lihtne teha.

GM-toodete vastu on suur huvi, näiteks India või Lõuna-Ameerika suurtalunike seas, või, nagu sel puhul, Euroopa tärglisetööstuse ja kartulikasvatajate seas. Kuid Euroopas on väga keerukas poliitiline raamistik. Põhjus, miks me sellesse tehnoloogiasse endiselt usume, on globaalne turg. Oleme optimistlikud, et ka Euroopa lõpuks muutub, sest meie ei ole saar.

Kuidas vastate kriitikal, et sellised suurfirmad nagu BASF teevad vaid tööstusele suunatud tooteid, mis ei aita kaasa tegelike probleemide, nt toidujulgeolek, lahendamisele?

Suurtööstus investeerib sinna, kust näeb raha tagasi tulemas, kuid ma ei saa nõustuda, et see on iseenesest probleem. Probleeme tuleb lahendada mitmetest suundadest.

«Inimesed tahavad rohkem toitu, paremat toitu ja tahavad seda lihtsal viisil kätte saada,» jätkab ta. «Aga Brüsselis on nii suur sein ees, et see peatab innovatsiooni.»

Pool toidust läheb kaotsi

Tema labor oli 1998. aastal maailmas esimene, kes varustas riisi kasuliku geeni-ga, mis toodab looduslikku kahjurimürki (seegi sort ei ole veel teed põldudele leidnud). Üks tema viimaseid doktorante Evelin Loit uuris muu hulgas antimikroobseid peptiide, mis takistaksid toidu riknemist. «On tõsiasi, et saagi koristamise hetkest läheb pool toidust kaotsi riknemise tõttu,» räägib Altosaar. «Kes ajab toidu halvaks? Mikroobid. Mis tähendab, et kui me leiaksime paremaid antibiootikumid, siis oleks meil paremini säilivad toidud.»

Ise unistab ta taimedest, mis suudavad õhust lämmastikku siduda. Ta võtab jutuks sünteetilise bioloogia, mille puhul pannakse kogu genoom kokku laboris ja mis võimaldab täpselt organismi omadusi kontrollida (loe lähemalt juunikuu Tarkade Klubist).

Avastamata alleedest kõnelevad paar hiljutist uurimust, mille kohaselt võib teatud seen mullas olles taimede saagikust tunduvalt tõsta. Näib, et siiski leidub omajagu teid, kuidas saavutada põlluma-

anduse «säätlik intensiivistamine», nagu kõige soovimatut asjade kulgu nimetatakse. Ent kõik asjatundjad rõhutavad, et üht lahendust põllumajanduse murede leevendamiseks pole, vaja on kasutada kõiki võimalusi.

Meil Eestis pole ilmselt põhjust toidunappuse pärast muretseda. Kui maailma rahvaarv kasvab ja kliimamuutuse tõttu muutub toidutootmine ebasoodsamaks, siis meil on pigem vastupidi, kinnitab Koppel: «Meil tekib võimalus kasvatada siin toitu teistele ja selle järele tekib ka vajadus. Eesti peaks nägema siin võimalust ja arvestama maailmaga.»

LOE JA VAATA LISAKS

- Ajakirja Philosophical Transactions B erinumber toidujulgeolekust, september 2010: <http://tinyurl.com/37h7apl>
- Royal Society raport põllumajanduse säästvast intensiivistamisest «Reaping the Benefits»: <http://royalsociety.org/reapingthebenefits/>
- Teadusfestivali ESOF2010 sessioon «Feeding the world in times of global changes»: <http://nubes.esof2010.org/stored?vid=57>
- Teadusfestivali ESOF2010 sessioon «Plants for sustainable food supply»: <http://nubes.esof2010.org/stored?vid=47>

ner, et vastuseis on kanal, mille kaudu elada välja vastumeelsust globaliseerumise ja multinatsioonaalsete korporatsioonide vastu, ning et vastuseis GM-taimedele on ebaratsionaalne ja ebateaduslik.

Viimaste hulka kuulub ka Ottawa ülikooli biokeemia professor Illimar Altosaar. «See on loomulik geenisiirde protsess, mis on selles ebalooslikku?» hüüatab ta. «Agrobacterium teeb seda põllu peal taimedega kogu aeg.»

«See [vastuseis GM-taimedele] on nii trendikas,» ütleb ta, ilmse pahameelega hääles. «Pole midagi halba selles, et tahta puhast toitu, kuid ärge tulge argumentidega, millel pole teaduslikku ega ratsionaalset alust.»



Tagasi vanade taimede juurde

Uute sortide aretamisel on mõistlik minna tagasi praeguste kultuurtaimede esivanemate juurde ja otsida neist kasulikke geene, mis on vahepeal kaduma läinud, soovib Euroopa Taimeteaduse Organisatsiooni president, Zürichi Tehnikaülikooli biotehnoloogia professor Wilhelm Gruissem.

Te rääkisite oma ettekandes toidutootmist ähvardavast täiuslikust tormist. Mis toimub?

Meie probleemid kuhjuvad: ühelt poolt kasvav elanikkond, teiselt poolt toiduga varustatuse tagamine. Samal ajal mõjutavad põllumajandustootmist kliimamuutused, suurenevad tootmiskulud, kahanevad orgaanilise väetise varud. Kõik see koondub kokku ja mõjutab seda, kuidas me toitu toota saame.

Kas meid ootab toidupuudus?

Mitte tingimata, kuigi see võib juhtuda. Peamiste teraviljade varud on väga väikesed. Tavaliselt on olemas kolme kuni kuu kuu varud, praegu on varu mõne teravilja puhul alla kuu. Kolme aasta eest oli Austraalias põud, mis mõjutas kogu maailmas tootetava nisu kogust ja tõi kaasa nisupuuduse.

Peame liikuma selle tagamise suunas, et meil oleks kultuurtaimed, mis varustavad meid ka muutuvates keskkonnatingimustes või lühiajalise põua korral, suudaks vastu panna patogeenidele ning hoida saagikust samal tasemel või, veel parem, seda neis

tingimustes suurendada. Need on meie ees seisvad väljakutsed.

Kas praegused kultuurid ja sordid ei tule ülesandega toime?

Nii see on. Praegused kultuurid on aretatud kindlate olude jaoks, näiteks teatud kliimatingimusi arvestades, ja kui need tingimused muutuvad – ja praegu nad muutuvad kiiresti –, mõjutab see praeguseid kultuure. Peame aretama uusi kultuure, et kohaneda muu hulgas muutuvate kliimaoludega.

Kust neid leida?

Olemasolevaid kultuure tuleb parandada, et kasvatada saaki ning suurendada vastupidavust keskkonnatingimustele ja haigustekitajatele. Seda saab teha ka nii, et minnakse tagasi metsikult kasvavate taimede juurde. Saame vaadata, millised on nende geneetilised ressursid, mida tänapäevastel kultuuridel enam pole, sest aretamise käigus läksid need geenid kas kaduma või inaktiveeriti. Minnes tagasi vanade kultuuride juurde, saame õppida tundma geene, mida tänapäevastesse taimedesse tagasi tuua.

Peame vaatama ka teravilju, mis on hüljatud, kuna nad pole olnud nii produktiivsed või haiguskindlad. Peame neid uuesti uurima ja vaatama, kas saame neid uuesti tootmisse tuua.

Kui kiire meil sellega on? Kuna traditsiooniline sordiaretus nõuab palju aega, siis kas meil ongi muid lahendusi peale geeni-

tehnoloogia?

Geenitehnoloogia või edasiarendatud sordiaretuse meetodid, nagu molekulaarne sordiaretus, oleks kindlasti abiks. Uue nisusordi aretustsükkel on viis kuni kaheksa aastat, kuid näeme uusi tehnoloogiaid, mis suudavad sama teha paari-kolme aastaga. Geenitehnoloogiaga võtab see kauem, sest tuleb läbida regulatiivne protseduur. Praegu võtab see seitse aastat, sest tuleb katsetega kindlaks teha, et neil uutel sortidel ei ole keskkonnale kahjulikku mõju ja et neid on inimesel ohutu süüa, ning siis tuleb kogu teave esitada ametkondadele – nemad otsustavad. See võtab palju aastaid, kuigi ei peaks, sest sordid on sisuliselt võrdväärsed juba olemasolevate sortidega. Me ei peaks seda väga kulukat protsessi läbi tegema. Ärisektor suudab seda, aga ka avalik-õiguslik aretaja, teaduslabor, tahaks uusi sorte teha.

Kui need uued kultuurid ja sordid valmis saavad, kas inimesed on neid üldse valmis ostma?

Usun, et inimesed on valmis muutuma, kui anda neile selle jaoks õige põhjus. Inimesed on loomult uudishimulikud, nad proovivad uusi kultuure ja sorte, kui näevad neid poes müügil. Kuni kestab hoiak, et geenitehnoloogia abil toodetud toit on ohtlik, siis loomulikult inimesed arvavad, et ei taha seda. Aga neid on korduvalt katsetatud. Ma ei arva, et asi oleks üldises soovimatuses mitte proovida uut. Kui inimestele seletada, milline on ühe või teise kasvatusviisi keskkonnamõju ja muud aspektid, siis nad hakkavad seda toetama.



2010 ROBOTEX

where brains and metal meet...

RAHVUSVAHELINE JALGPALLIROBOTITE VÖISTLUS

3. - 4. detsember TTÜ spordihoones

Lisaks võistlusele toimub:

Ehitajate tee 4, Tallinn

TEHNIKAMESS

TÖÖTOAD, registreerumine algab 10. novembril

FOTOKONKURSS "Mente et Manu"

JOONISTUSVÖISTLUS "Robotexi 2009 aasta robotid"

SA Archimedese "NOORTE LEIUTAJATE KONKURSI"
autasustamine ja tööde näitus

TTÜ Tehnoloogiakooli kursuse "TOOTEARENDEUS"
finaaltööde väljapanek ja autasustamine

Näitus **"ROBOTEX LÄBI AEGADE!**

TASUTA BUSS TEEVIIDA ja ROBOTEXI vahel



KÖIGILE TASUTA!

Kuldspansor

ELFA

Energy

Toetajad

DATFL
ESTLUSTEHNOL

ARCHIMEDES

EAS
Eesti Auhinnat

Sponsoriid

ABB

Kuup

MEJREN

PKC GROUP

webmedia

Tõrghõppe
Sihitasutus

Tehnopol

2010

ITEEVIIT

entrum

www.robotex.ee

otseülekanne ja lisainformatsioon



Hüpped üle liikide

TEKST: SEAN B. CARROLL

Hawaii Sea Life Parki treenerid avastasid 15. mail 1985 hämmastusega, et 180kilose emase laiksilm-delfiini Punahele sünnitatud poeg on tõmmu ja meenutab osaliselt 900kilost mustdelfiini, kellega emasloom basseini jagas. Poeg oli nõndanimetatud vaalfiin (*wholphin*), ristand, kes mõnede tunnuste poolest oli oma vanemate vahepealne vorm. Näiteks oli tal 66 hammast, samas kui laiksilm-delfiinil on 44 ja palju suuremal delfiinlasel mustdelfiinil 88 hammast.

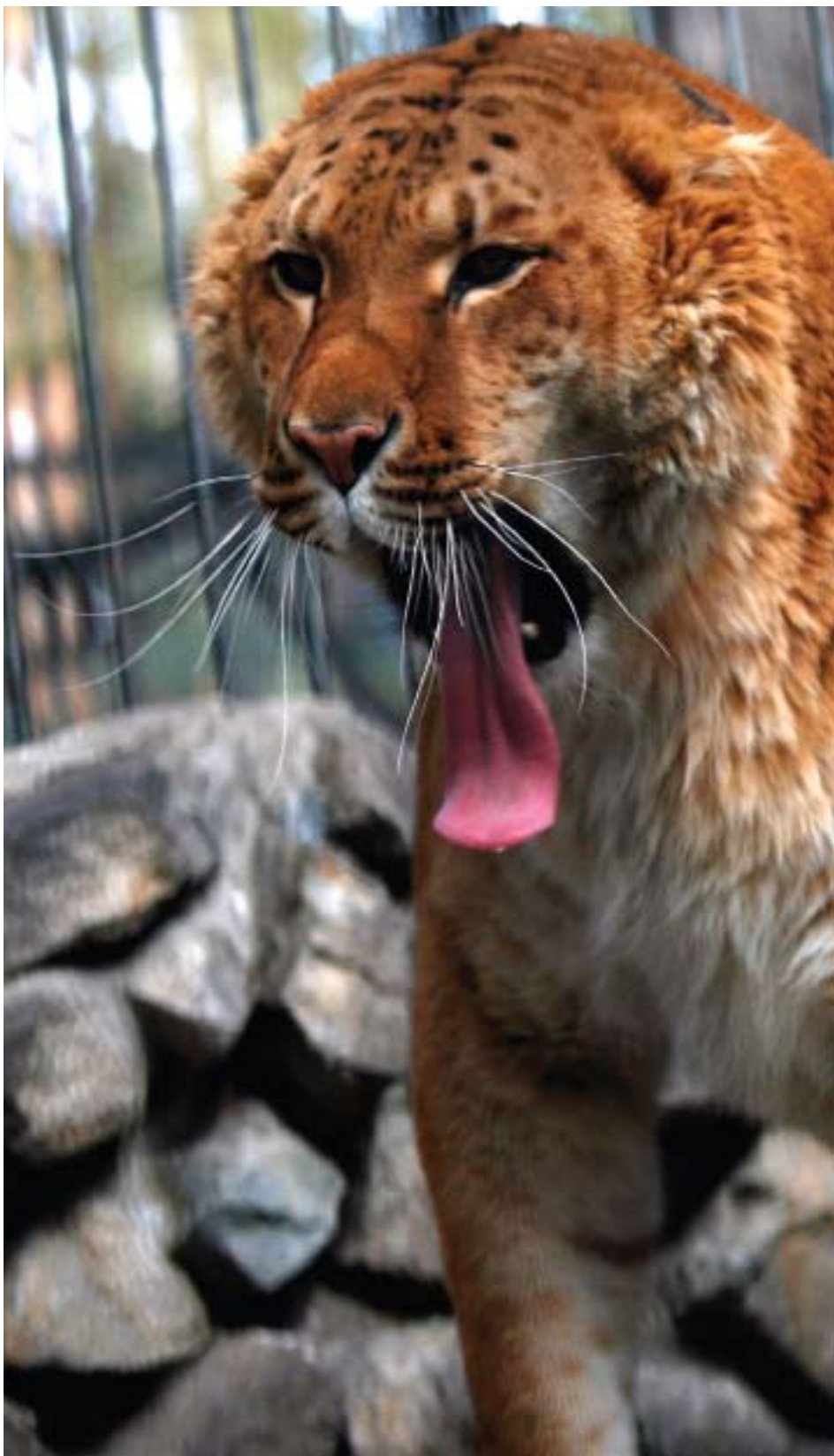
2006. aastal lasi üks kütt Kanada Arktikas maha karu, kel oli valge karv nagu jääkarul, kuid selles olid pruunid laigud ning ka pikad küüned ja küür meenutasid grislikaru. DNA analüüs kinnitas, et lastud loom oli kahe liigi hübriid.

Kuigi võiks arvata, et sellised veidrused annavad tunnistust loomariigis aset leidvast moraalsest allakäigust, tuleb välja, et ristumine eri liikide vahel pole sugugi harukordne. Mõnede bioloogide hinnangul võib kuni kümme protsenti looma- ja kuni 25 protsenti taimeliikidest teinekord mõne teise liigiga ristuda. Tähtsam küsimus pole mitte see, kas sellised vahekorrad ka järglasi toodavad, vaid ristandite elujõulisus ja see, kas kahe liigi kombineerumisel võib tekkida kolmas, eraldi liik.

Evolutsiooniline tupiktee?

Inimese ristatud hübriidide näited on hästi teada ja suudavad vangistuses hästi toime tulla, nende seas on sebroid (sebra ja hobuse hübriid), beefalo (koduveise ja pühvli ristand) ja loomulikult muulad (eesli ja hobuse ristsugutis). Looduses tekkivate ristandloomade puhul on aga palju tegureid, mis nende pikaajalise edu vastu töötavad.

Üks peamisi takistusi on see, et isegi kui eri liikide isendid paarituvad, siis juhul kui need liigid on geneetiliselt liiga kauged või neil on eri arv kromosome, on järglane tavaliselt elujõuetu või viljatu (nagu sebroidid või muulad) ja seega evolutsiooniline tupiktee. Teine probleem on see, et iga hübriid jääb arvukuselt ja konkurentsivõimeks suuresti alla ühele või mõlemale vanemliigile. Kuid kuna liikide ristumisel tekivad uued geenide kombinatsioonid, on võimalik, et mõni kombinatsioon või-





vaheliste piiride



RISTAND: Lövi ja tiigri ristumisel sündinud looma kutsutakse liigriks.

TOPFOTO/SCANPIX

maldab ristandil kohaneda tingimustega, milles kumbki vanem hästi hakkama ei saaks. Loodusest on teada mitu sellist näidet. Enam veel, DNA-analüüs lubab bioloogidel nüüd paremini lahti harutada liikide minevikku ja avastada kunagisi ristumisi, mis on eri organismidele – sealhulgas, nagu nüüd on selgunud, ka meile endile – toonud uusi geene ja võimeid.

Tuntud taim päevalill on pakkunud suurepäraseid näiteid ristandite kohanemise kohta. Loren H. Rieseberg Briti Columbia ülikoolist ja tema kolleegid on avastanud, et kaks levinud liiki, harilik päevalill ja rootsuline päevalill, on kombineerunud vähemalt kolm korda, luues kolm hübriidliiki.

Vanemateks olevad liigid õilmitsevad enamasti USA kes- ja lääneosa osariikides, kuid ristandite levila piirdub ekstreemsemate asualadega. Üht neist leidub näiteks ainult Utah' osariigi ja Arizona põhjaosa liivadüünidel, teist Texase lää-

Iga hübriid jääb arvukuselt ja konkurentsivõime suuressti alla ühele või mõlemale vanemliigile.

neosa ja New Mexico soolaka veega lamisoodes.

Liikide levila jagunemine viitab sellele, et hübriidid elutsevad seal, kus nende vanemad seda ei suuda. Tõepoolest, viimase aja välikatsed, mis uurisid vanemliikide suhtelist suutlikkust ristandite asualal hakkama saada, ja vastupidi, näitasid, et liivadüünide hübriidliik idanes, kasvas ja jäi seal ellu paremini, kuid sai suhteliselt kehvemini hakkama vanemate tavapärasel asualal. Samamoodi oli soolasoode liik seal oma vanematest edukam.

Üks päevalillede jagatav õppetund näib olevat see, et hübriidliigid võivad olla edukad, kui suudavad hõivata vanemliikide omast erineva niši. Sama nähtuse esinemist on leitud loomaristandite puhul.

Viimasel 250 aastal on USA kirdeosa-riikidesse sisse toodud kusalpuu eri vorme. 1990. aastate lõpul avastasid Bruce McPheroni juhitud Pennsylvania State University teadlased, et seda invasiivset



kuslapuud vaevab kindel kärbseliik, kelle nad nimetasid *Lonicera* kärbsseks. Kui nad analüüsisid selle DNAd, et teha kindlaks sugulus teiste liikidega, rabas neid avastus, et tegu oli kahe lähedase liigi ristandiga, ühe liigi ingliskeelses nimes mainitakse mustikat, teise omas lumimarja.

Laborikatsetes leidsid teadlased, et *Lonicera* ristandkärbes eelistas peremeestaimena kuslapuud, mitte aga vanemate peremeestaimi, ja et kumbki vanemliik eelistas oma peremeestaimet teise omale. Kuslapuu sobis siiski mõlemale vanemale. Teadlased arvavad, et kuna mõlemad vanemliigid kohtusid looduses üksteisega suurema tõenäosusega kuslapuu peal, toimis see võõrliik liikidevahelise ristumise katalüsaatorina ning tekkinud hübriidliik eelistab nüüd kuslapuud.

Päevalille ja kärbse näited tõstavad küsimuse, kas liikidevaheline ristumine on olnud sagedasem, kui bioloogid kunagi arvasid. Kõige provokatiivsem teadaanne võimaliku ristumise kohta tuleneb hiljutisest analüüsist, mis hõlmas 60 protsenti neandertallase genoomist ja kergitas hauast kummituse, et meie esivanemad segasid genee selle ammu lahknunud sugulasega.

Neandertallaste ja tänapäeva inimese üldise geneetilise läheduse analüüs näitab, et meie DNA on 99,84 protsenti ulatuses neandertallaste omaga identne. See väike erinevus viitab, et kaks liini lahkesid teineteisest umbes 270 000 kuni 440 000 aastat tagasi. Fossiilidest saadud tõendid näitavad, et neandertallaste asuala piirdus Euroopa ja Aasiaga, samal ajal kui *Homo sapiens* pärines Aafrikast.

Mitmesugused tõendid annavad aimu, et tänapäevased inimesed rändasid Aafrikast välja ja jõudsid Lähis-Itta rohkem kui 100 000 aasta eest ning Euroopasse umbes 45 000 aasta eest. Mõlemas kohas oleksid nad võinud kohata või kohtasidki

millalgi neandertallasi. Paleontoloogide, arheoloogide ja paleogeneetikute jaoks on olnud olulise tähtsusega küsimus, mis kahe liigi vahel toimus. Kui veidi jämedalt öelda: kas me kurameerisime nendega või löime nad maha? Või äkki mõlemat?

Esimesel juhul võib kõigis meis olla natuke neandertallast. Esimeste väikesete neandertallase DNA lõikude analüüs ei andnud tõendeid hübriidiseerumise kohta ja laialt tunnustatud seisukohaks sai see, et ristumist ei toimunud. Nii oli see kuni selle aastani, mil Svante Pääbo ja tema kaastöötajad Saksamaal Leipzigi asuvas Max Plancki Evolutsioonilise Antropoloogia Intituudist said uurida märksa suuremat tükki neandertallase genoomist.

Nüüd selgus, et üks kuni neli protsenti eurooplaste ja asiataide (kuid mitte aaf-

riklaste) DNA-järjestusest pärineb *Homo sapiens*'i segunemisest neandertallastega, mis arvatavasti toimus 50 000 kuni 80 000 aasta eest Lähis-Idas. On võimalik, et mõned neandertallaste geenivariandid võimaldasid tänapäeva inimesel kohaneda uute kliimaolude ja asualadega.

Ristandliikide avastamine ja kunagiste hübriidiseerumiste tuvastamine sunnib biolooge kujundama ümber pilti liikidest kui sõltumatutest üksustest. Liikidevahelised piirid ei pruugi olla ääretud, ületamatud kuristikud; teinekord jõutakse neist üle astudes imetlusväärsete tulemusteni.

Sean B. Carroll on Wisconsin'i ülikooli molekulaarbioloog ja geneetik.

© 2010 New York Times News Service



VAALFIIN: Kahe delfiiniliigi ühest sündinud Kekaimalu elab endiselt Hawaii Sea Life Parkis. NYT

Robotex 2010

võimaluste ja võitude maa

Katrin Hang

Robotex on võistlus robotitele, mis toimub tänava aasta juba kümnendat korda. Sestap on põhjust ka suuremaks ning vägevamaks juubeliürituseks. Võistlus toimub nagu eelmiselgi aastal jalgpallis, kus robotid võtavad esmakordselt kahepäevastel võistlustel mõõtu "avatud" ning "pro" gruppides võisteldes. Üritust koordineerib Tallinna Tehnikaülikool koostöös Tartu Ülikooli ning Eesti Infotehnoloogia Kolledžiga ja kuldsponsorina toetab läbiviimist ELFA Elektroonika.

Kui küsida kas Robotexil osalemine nõuab robotite eraldi häälestamist, siis jah nii see on. Kuna peaaegu igal aastal on erinev võistlus, erineva teemaga, siis nõuab see robotitele uute programmide programmeerimist. Programmi lihtsustamiseks jagatakse see tihti vastavalt tegevustele olekuteks. Näiteks jalgpalliroboti üks olek võib olla palli otsimine, teine selle löömine. Seega ei saa igal aastal täpselt sama programmi omava robotiga võistelda minna ning seda peab siiski vastavalt võistlusele ümber häälestama.

Tallinna Tehnikaülikooli tehnoloogia töögrupi juht ning Robotex 2010 robotiehituse projektijuht Heiko Pikner mainib, et tänava aastal osalevaid projekte ta avalikustada ei saa ja ega keegi ei tahagi enne võistlust oma roboti kohta midagi öelda. Mainib ta, et eelmistel aastatel on tekkinud küll mõni ambitsioonikam projekt. Näiteks 2009 aastal juhtis Pikner ise meeskonna kaptenina Robotexi roboti Printer Bob ehitamist. Ta ütleb: "Robotil võtsin kasutusele esmakordselt videotöötluse, omnirattalise süsteemi ja USB liidese seadmete ühendamiseks PC tüüpi arvutiga. Kõike seda arendame ka see aasta edasi. Roboti Luminary Micro ARM-i kontrolleriil põhinevast USB süsteemist sai alguse ka minu (bakalaureuse), kui ka TTÜ robotiklubi juhatase liikme Mikk Leini (magistri) lõputöö."

Eelpoolnimetatud lõputööde tulemusena valmis ka Pikneril Mehatronika instituudi roboti UKU jaoks roolikontroller ning Leinil USB osa tarkvaralise poole edasiarendus.

Pikner mainib veel, et tema ehitatud Printer Bob roboti ehitamisest on koostatud ka väga põhjalik dokumentatsioon koos päevikuga, kus on samuti ka kõigi tehtud tööde ajaline järjekord.

Kui kedagi huvitab robot Printer Bob põhjalikumalt, siis alljärgnevalt leheküljelt on võimalus sellega lähemat tutvust teha: http://www.robotiklubi.ee/projektid/robotex_2009/voistkonnad/3

Samuti valgustab ka Robotexi inglise keelne kodulehekülg ühe jalgpalli roboti elukäiku: http://www.robotex.ee/eng/football_robot

Kui tuua välja TTÜ enda teadusprojekte ja seda näiteks robotite valas, siis esile võiks tuua kindlasti ühe suurtöö AVR kodulabori robot. Antud robot on üldiselt mõeldud algajatele, et nad saaksid ka Robotexil osaleda. Roboti arendamisel rõhuti odavusele ja lihtsusele. Robot küll töötab, aga tal võtab ülesande lahendamine, ehk pallide värvasse transportimine väga kaua aega.

Heiko Pikner lisab: "Vähemalt mina, kui selle projekti kõrvaltvaataja, jõudsin tõdemuseni, et antud ülesannet normaalse kiirusega, ilma videotöötluseta lahendada ei ole võimalik. Samas aga usun, et algajates robotikahuvi tekitamiseks ja Robotexil esimeseks robotiks küüb küll."

Lisainformatsiooni AVR roboti ning üldiselt robotite struktuuri kohta on võimalik saada siit:

http://home.roboticlab.eu/et/projects/soccer_robot

Siinkohal tuleb kindlasti ka mainida, et Robotexil 2010 on kõigil soovijatel lisaks osalemisele erinevatel töötubadel, võimalus ehitada ka ise niiöelda algelist robotit.

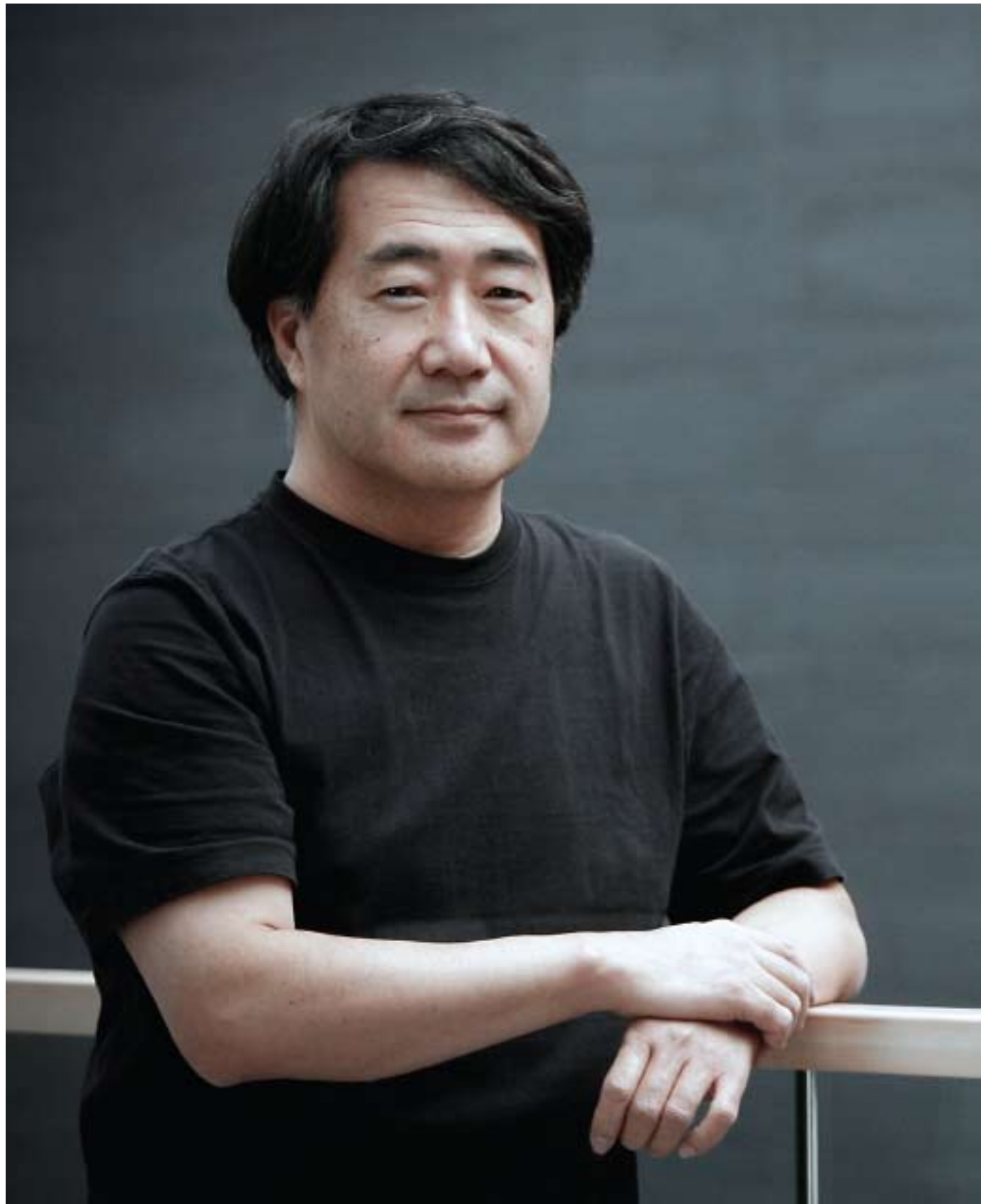
Seega kõik 3.-4 detsember 2010 TTÜ spordihoonesse veetna huvitava nädalavahetust pere, sõprade või töökaaslastega.

Robotex2010





Jaapanlane kaevub Eesti



puude kaudu jääaega



CV

Shinya Sugita

- Sündinud 20.09.1953 Jaapanis
- 1979 Nagoya ülikooli bakalaureusekraad metsanduse alal
- 1981 Hiroshima ülikooli magistrikraad keskkonnateaduste alal
- 1990 Washingtoni ülikooli doktorikraad botaanika ja kvaternaariuuringutes
- 1990–1992 USA Minnesota ülikool, järel doktor
- 1992–1997 USA Minnesota ülikool, teadur
- 1997–1998 Rootsi Lundi ülikool, külalisteadur
- 1998 USA Minnesota ülikool, teadur
- 1998–2001 Jaapani Ehime ülikool, dotsent
- 2001–2008 USA Minnesota ülikool, dotsent
- Alates 2008 Tallinna ülikool, vanemteadur
- Töövaldkond: paleoökoloogia, õietolmu atmosfäärse ülekande mudeli looja.
- USA Edward S. Deevey paleoökoloogia auhinna laureaat 1991, külalis-teadlase auhind Rootsi Loodusteaduste nõukogult 1997/1998

HELINLOIK

«Sõrmuste lsanda» liikuvad metsad on midagi enam kui kirjanduslik kujund. Jaapanlasest teadlane Shinya Sugita vaatleb seda juba enne viimast jääaega alanud protsessi ning ennustab järgmiste aastasadade tulevikku imepisikeste õietolmuterade abiga just Eestis.

TEKST: SIGRID LAEV

Nii pikk ajaline perspektiiv lubab mehel, kelle lipukirjaks on «Miski ei seisa paigal», mängida selliste sõnadega nagu metsade ränne.

«Minu peamine huvi on teada saada, kuidas on metsade tüübid ajas muutunud. Näiteks 10 000 aastat tagasi oli siin väga vähe puid, kuna kliima oli praegusega võrreldes palju külmem,» märgib Sugita. «Sellest ajast saadik on loodus palju muutunud – erinevad puuliigid on hakanud eri kiirusega liikuma. Kui kliima oli külmem, levisid puud pigem itta ja lõunasse, kliima soojenedes on üha kaugemal põhjas näha selle paiga jaoks uusi puuliike.» Nii näiteks on õietolmu esinemise ja leviku järgi näha, et kuusk liigub järjest kaugemale Skandinaavia südamesse.

Siiski pole niipea karta, et kuused Eestist lahkuvad ja palmid asemele sammuvad. Sugita sõnul on tõenäoline, et vähemalt järgmise saja aasta jooksul Eesti looduses dramaatilisi muutusi ei toimu. «Isegi kui loodus muutub, siis on puudel lai taluvuspiir, aga Põhja-Soomes tuleb juba see piir ette, millest kaugemal näiteks mänd kasvada ei saa. Kliima soojenedes nihkub see piir kaugemale põhja,» ütleb Sugita.

Jaapani suuruselt neljanda linna Nagoya poisis tärkas huvi looduse vastu 12–13aastaselt kohalike ökoloogiaprobleeme nähes ja vanema õega mägedes matkamas käies. Juba siis kõitsid teda taimed, nende paiknemise muutused ja kliima mõjud ehk kõik see, mis aastaid hiljem sai tema kutsumuseks teaduses.

Sugita praeguses uurimisharus paleoökoloogias on kokku saanud poisipõlve

KOLLEEG



MIHKEL KANGUR,

Tallinna Ülikooli Ökoloogia Instituudi direktor

Sugita rikastab ökoloogiat matemaatikaga

Sugita tulek Tallinna Ülikooli tundus esialgu uskumatu. Ta on multikultuurne ja äärmiselt avatud inimene, annab koolis vabatahtlike kursusi, et bürokraatiat vältides oma teadmisi siiski edasi anda. Sugita

on põhimõttekindel ja nõudlik. Töö peab olema hästi tehtud. Artikli mustand tuleb vähemalt 30 korda ümber kirjutada, enne kui ta on hea. Peale täpsuse asjaajamises meeldib talle töö väljaselgitamine vaidlustes.

Tema erinev teadmistepagas ja maailma tajumise oskus on hämmastavad. Vähesed suudavad nii üldistatult maailma asju kokku panna nagu tema. Ta mõtleb väga struktuurselt ja matemaatiliselt.

Oma kogemuste põhjal võiks Sugita kuni pensionini käia mööda konverentse ja olla kaasautor paaris artiklis aastas, kuhu teda kutsutakse, ja endiselt väga hästi ära elada. Aga ta tahab midagi veel, veel rohkem teada saada.

meelisalad – ajalugu ja organisme ning nende elukeskkonna vahelisi suhteid uuriv ökoloogia. Nende kahe kõrval on olulisel kohal ka matemaatika ja statistika, millega Jaapanis metsa- ja taimeökoloogiat õppinud tudeng oma juhendajast inspireerituna püüdis ökoloogilisi nähtusi kirjeldada.

Sellest viis järgmine samm programmeerimise ja hiljem nähtuste modelleerimiseni. «Minu jaoks on modelleerimine osa looduse toimimise matemaatilisest kirjeldusest,» ütleb Sugita. Näiteks öietolmu levikul ja settimisel on palju erinevaid tegureid. Vaid siis, kui mitmed olulised aspektid on süstemaatiliselt käsitletud, saab tema sõnul mõista seoseid taimestiku leviku ning järvedes ja soodes ladestunud öietolmu vahel.

Kust öietolm pärineb?

Paleoökoloogide üks suuremaid peavalusid on seni olnud setetes esineva öietolmu päritolu eristamine. Raske on hinnata, kas öietolm on pärit uurimispaiga läheduses kasvavalt taimelt või on mõni eriti tugev tuul selle kunagi sinna kaugustest toonud ja seega seda taime seal paigas tegelikult kasvanud pole. Kui see pole teada, on hinnangud paiga kunagise taimkatte kohta küsitavad.

Just sellele on Sugita lahenduse pakunud öietolmu atmosfäärse ülekande mudeliga. See näitab teoorias ja praktikas, et mitmetest järvedest ja rabadest tuvatatud öietolmu põhjal saab selle paikset päritolu hinnata. Kuna osade liikide, näiteks kase, tamme ja männi öietolm kandub edasi tuulega, saab selle regionaalset päritolu hinnata iga uurimispaiga puhul eraldi.

Sellest ideest lõi ta edasi teoreetilise raamistiku, mis võimaldab mineviku taimkatet arvuliselt rekonstrueerida ehk hinnata, kui palju konkreetset taime selle paigas kasvas. Esmalt määratleb see regionaalse päritoluga öietolmu, mida võib sarnase suurusega järvedes ja rabades pidada püsivalt esinevaks. Teine

samm aitab kindlaks teha, milliste liikide öietolm on just kindlale ehk kohalikule uurimispaigale iseloomulik.

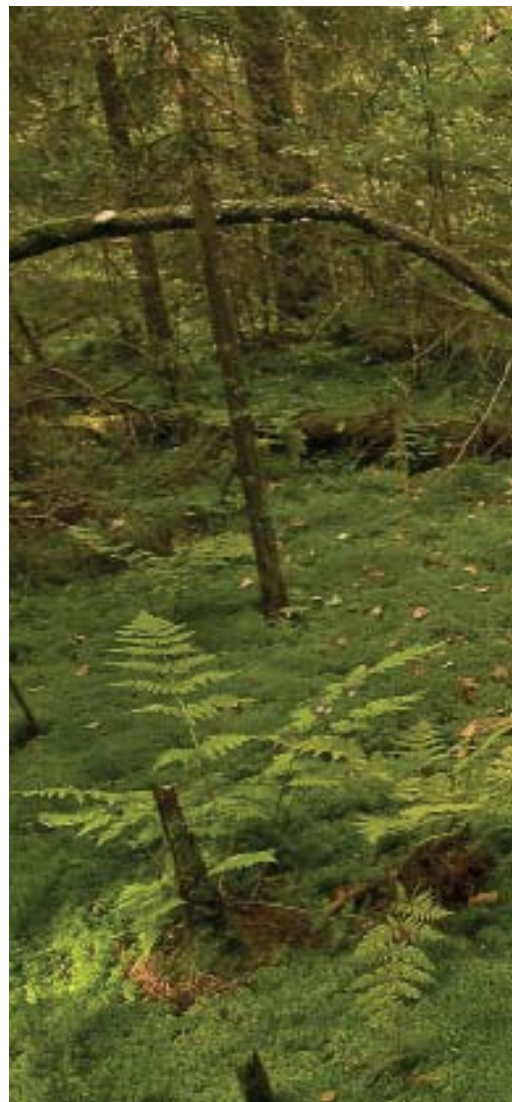
Idee on iseenesest lihtne, kuigi selle rakendamise tehnilised detailid võivad Sugita sõnul olla keerukad. «Usun, et mudelid ei pea loodust jäljendama, vaid pigem püüdma mõista peamisi tegureid ja mehhanisme, mis võiksid selgitada huvipakkuva looduse valdavaid olulisi nähtusi,» sõnab teadlane. «Minu mudel selgitab ja prognoosib, kuidas järvedesse ja rabadesse sadestunud öietolm peegeldab

Kaalukausi kallutasid Eesti eriline ja pikk paleoökoloogia traditsioon ja siinsed head sõbrad.

ümbritsevat taimkatet.»

Jaapanist USAsse doktorantuuri läinud mehe CV ulatub uurimisprojektide, teadusartiklite ja ettekannete nimetustega lausa 18 leheküljeni. Ta on olnud õppejõud Jaapani, Rootsi ja USA ülikoolides. Praeguseks töökohaks valis Sugita mitme pakkumise seast Tallinna ülikooli ökoloogia instituudi. Eesti eriline ja pikk paleoökoloogia traditsioon ja siinsed head sõbrad kallutasid kaalukausi niipidi.

Ökoloogia instituudi direktori Mihkel Kanguri sõnul ei ütle ükski instituut või ülikool Eestis ära võimalusest saada enda kollektiivi mõni maailma tippteadlane. Just nemad aitavad rahvusvahelisest võrgustikust osa saada, teadustöö kvaliteeti tõsta ja meie maailmapilti laiendada. «Ilmselt oli meie pakkumine ahvatlev, rahalises mõttes kindlasti mitte, aga muude võimaluste poolest,» arutleb Kangur, «on Eesti loodusteadustega, eriti paleoteadustega tegelemiseks ideaalne riik.»



Paleoökoloogilisi uuringuid saab läbi viia maailma nendes piirkondades, kus toimub orgaanilise aine settimine. See toimub järvedes, mille puhul on omakorda oluline nende soojus ja sügavus. Soojemas kliimas raskendab uurimist järve orgaanilise materjali kiirem lagunemine. Samuti on keeruline uuringuid teostada näiteks mägedes, kus järved on väga sügavad.

Magustoiduks on sood

Kanguri sõnul on Eesti järvede settid orgaanikarikkad ja järved mõõdukalt sügavad ning talvine järvejää lubab kindlalt pinnalt proovide võtmiseks puurida. Järvede erinevad suurused võimaldavad teha uuringuid erinevas ajalis-ruumilises skaalas. Kirsiks tordile on Eestis järvede kõrval ka sood, kõiki neid on väikesel maa-alal palju ja nad on inimese poolt üsna vähe mõjutatud.

«Peale selle on Eesti loodusteaduslik uuritus maailmas ilmselt üks kõrgemaid ehk meil on tohutult taustainfot,» märgib Kangur. «Kui mujal maailmas on sage-li näiteks mullastik määratud taimkatte



METSAS: Sugita Haanjas Kuningamäe nõlval olevas metsahäilus.

Kirsiks tordile on Eestis järvede kõrval ka sood, kõiki neid on väikesel maa-alal palju ja nad on inimese poolt vähe mõjutatud.

põhjal, siis Eesti mullad on kaardistatud otseste mõõtmiste teel. Selliseid piirkondi on suhteliselt vähe.»

Järvedele keskenduvast Eesti projektist on Sugita keskseks teemaks just mullastik. Setetes leiduva õietolmu vanus võib olla ligi 10 000 aastat ehk ulatuda kaugemale viimasest jääajast. «Kui hästi läheb, võib mõnest settest saada 10 miljoni aastat vanust infot,» ütleb Sugita. «Enamasti töötan ma siiski taimestiku rekonstrueerimisega 10 000 kuni 40 000 aasta vanuse õietolmu järgi.»

Settest info hankimiseks kasutatakse erinevat tüüpi puure. Puuridel on torukujulised puurkannud, millega opereerides saadakse sete soost või järvest kätte. Puursüdame kogupikkus võib ulatuda kümnete meetriteni, Eesti pikim

puursüdamik on 17 m pikkune. Saadud sete jaotatakse 1 cm³ proovideks, sellest eraldatakse seemned, lehejäägid, õietolmu, putukate jäänused ja muu huvipakkuv. Nii moodustub võetud proovist rida ajas kaugele ulatuvate perioodide taimkatte kirjeldusi.

Kui osa teadlasi seob teatud puude kombinatsiooni konkreetses paigas leiduva mullastikuga, siis Sugita tahab astuda sammu edasi ja asetada selle kõrvale hüpoteesi kliima muutumisega kaasnevast taimkatte koosluse ja leviku liikuvusest.

Kogutud info võimaldab tema sõnul parimal juhul prognoosida muutusi järgmise 200 kuni 1000 aasta kohta ning see annab looduskaitse ja metsanduse plaanimise jaoks hindamatut infot.

30 aastat välisriikides elanud Sugita

igapäevateemadeks on seega nii minevik kui ka tulevik. Oleviku on vallutanud töö. «Olen selles mõttes lootusetu kombinatsioon – Jaapanist pärit ja pikalt USAs elanud,» selgitab teadlane naerdes, miks ta ka nädalavahetused tööga sisustab. «Aga mulle see meeldib.»

Sugita jaoks on raskeimaks pähklik iseseendast rääkimine. «Mulle meeldib elada enda «absoluutskala» järgi, mitte suhestada ega võrrelda end teistega,» ütleb ta. «Ma usun individualismi – austan teisi inimesi kui üksikisikuid ning pean lugu neist, kes austavad ka teisi samamoodi.»

Eestiga on multikultuurne Sugita kergesti harjunud, vaid Aasia roogade jaoks on olnud raske toiduaineid leida. Eestlastest tudengid on aga tema sõnul jaapanlaste kombel loengus üsna vaiksed ja tagasihoidlikud. «Selles pole midagi halba, aga oleks hea oma mõtteid ja arvamusi teistele väljendada neist lugu pidades,» ütleb ta. «Ma austan Eesti teaduslikke ja akadeemilisi traditsioone. Ja usun, et suuremad kogemused ja välisriikide kultuurivahetus võiks tulevaste Eesti põlvkondade silmapiiri veelgi laiendada.»

Pisikud: meie tervise kaitsjad

TEKST: CARL ZIMMER

Doktor Alexander Khorutsi võimalused olid ammandunud.

2008. aastal võttis Khoruts, Minnesota ülikooli gastroenteroloog, vastu patsiendi, kellel oli bakter *Clostridium difficile* põhjustatud äge sooleinfektsioon. Naist vaevas pidev kõhulahtisus, mis sundis teda mähkmeid kandma ja ratastoolis viibima. Khoruts ravis naist antibiootikumidega, kuid miski ei peatanud bakterit. Patsient kuhtus, kaotades kaheksa kuuga kaalust 27 kilo. «Ta oli allakäigutrepil ja oleks tõenäoliselt surnud,» meenutab Khoruts.

Khoruts otsustas, et patsient vajab siirdamist. Kuid arst ei andnud naisele osa kellegi teise soolestikust ega magu ega ka ühtegi teist elundit. Selle asemel andis ta naisele mõned tema abikaasa bakteritest.

Khoruts segas natuke naise abikaasa roojaproovist soolalahusesse ja viis selle naise käärsoole. Ajakirjas *Journal of Clinical Gastroenterology* avaldatud artiklis teatavad Khoruts ja tema kolleegid, et naise kõhulahtisus kadus ühe päevaga. Kadus ka *Clostridium difficile* nakkus ega ole senini naasnud.

Protseduuri – nimega bakterioteraapia või roojatransplantatsioon – on viimas-

tel aastakümnetel tehtud mõned korrad. Kuid Khoruts ja tema kolleegid said teha midagi, mida teised arstid varem polnud suutnud: nad tegid naise soolestiku bakterite geneetilise analüüsi enne ja pärast siirdamist.

Nad leidsid, et enne siirdamist oli tema soolestiku flora masendavas seisus. «Tema lihtsalt ei olnud normaalseid baktereid,» ütleb Khoruts. «Teda koloniseeris kõikvõimalikud pahalased.»

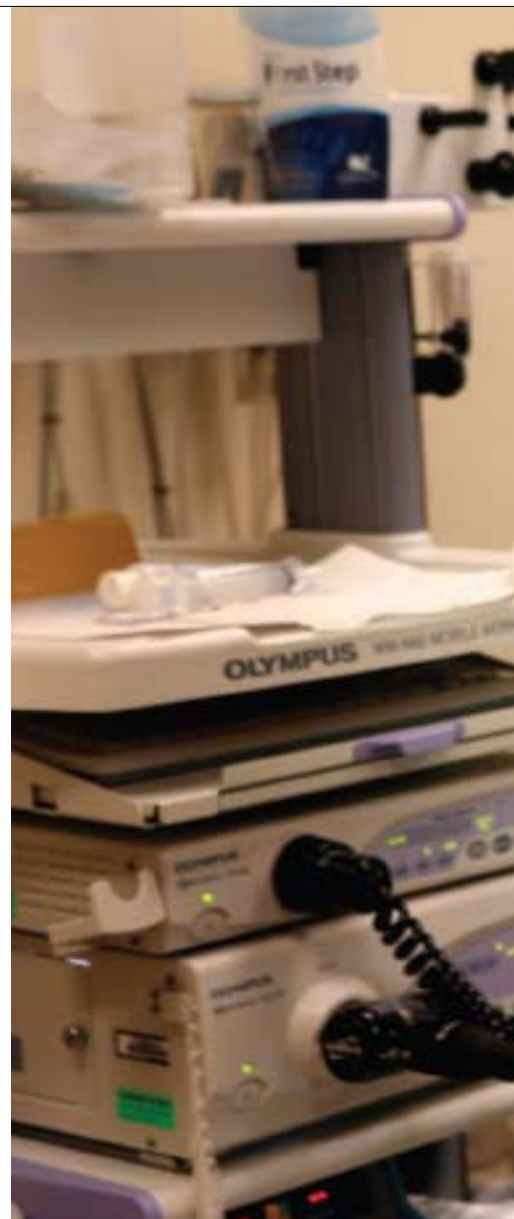
Kaks nädalat pärast siirdamist analüüsisid teadlased mikroobe uuesti. Abikaasa mikroobid olid võimust võtnud. «Kogukond suutis toimida ja naise tõvest ravida loetud päevadega,» räägib uurimuse kaasautor Janet Jansson Lawrence Berkeley National Laboratoryst. «Ma ei oodanud, et asi toimib. Projekt rabis mind jalust.»

Kehaosad, millest me ei tea

Teadlased on tihti rabatud meie kehas elavate mikroobide keerukusest, väest ja puhtast koguarvust. «Meie kehas on üle kümne korra rohkem mikroobe kui meie oma keharakke,» märgib St. Louis's asuva Washingtoni ülikooli teadlane George Weinstock. Kuid mikrobiom, nagu seda nimetatakse, on jäänud suuresti saladuslikuks. «Just nagu meil oleks veel mõned elundid ja need oleksid kehaosad, millest me midagi ei tea.»

Weinstock kuulub rahvusvahelise rühma, kes püüab neile mõistatuslikele elunditele valgust heita. Koos kolleegidega kataloogib ta tuhandeid uusi mikroobiliike, kogudes nende DNA järjestusi. Samal ajal korraldavad teised teadlased eksperimente saamaks teada, mida need mikroobid õigupoolest teevad. Nad leiavad, et mikrobiom panustab palju meie heasse tervisesse. Teadlased loodavad, et viimaks õpivad nad mikrobiomi kohta piisavalt palju, et rakendada seda võitluses haiguste vastu.

«Just eelmisel aastal kasvas see väikesest külabrikust tõeliselt suureks

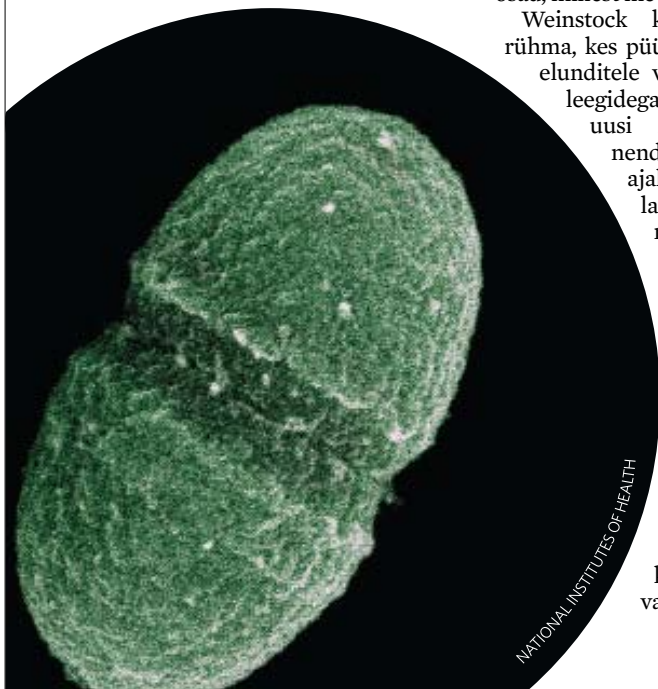


ettevõtmiseks,» iseloomustab David Relman Stanfordini ülikoolist.

Mikrobiom tuli esmakordselt nähtavale 17. sajandi keskpaigas, kui Hollandi läätseliivija Antonie van Leeuwenhoek kraapis oma hammastelt kattu, pani selle mikroskoobi alla ja avastas, et selles ujuvad ringi elukad. Hilisemad mikrobioloogide põlvkonnad jätkasid meie kehamikroobide uurimist, kuid nad said uurida vaid neid, kes jäid laboratooriumis ellu. Paljude liikide jaoks tähendab eksiil aga surma.

Viimastel aastatel on teadlased asunud mikrobiomi uurima uuel moel: DNAd kogudes. Nad kraabivad nahka või põse sisekülge ning eraldavad geneetilise materjali. DNA kogumine on küllalt lihtne. Selle sekveneerimine ja mõtestamine aga raske, sest ühes proovis võib olla miljooneid DNA-fragmente sadadelt eri liikidelt.

Hulk tööühmi teeb selle probleemi süstemaatiliseks lahendamiseks koostööd. Weinstock on osaline neist suurimas, «Inimese mikrobiomi projektis» (Human Microbiome Project). 150 miljo-



NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH



UUDNE RAVI: Dr Alexander Khoruts on asunud inimesi ravima soolebakterite siirdamisega. NEW YORK TIMES

Teadlased loodavad, et viimaks õpivad nad mikrobioomi kohta piisavalt palju, et rakendada seda võitluses haiguste vastu.

ni dollarilise hinnasildiga ettevõtmise algatas 2007. aastal USA Riiklik Tervishoiu-instituut (National Institutes of Health). Projektimeeskond kogub proove 300 vabatahtliku kehalt 18 eri kohast.

Et kogutud geenidest aru saada, sekveneerivad nad umbes 900 laboris kultiveeritava liigi täielikud genoomid. Enne projekti algust olid teadlased sekveneerinud mikrobioomist umbes 20 liiki. Maikuu avaldasid teadlased esimese 178 genoomi üksikasjad. Nad avastasid 29 693 geeni, mis ei sarnane ühelegi seni tuntud geenile. (Kogu inimese genoomis on vaid umbes 20 000 valke kodeerivat geeni.)

«See oli meie jaoks üsna üllatav, sest need on organismid, mida on kaua uuritud,» ütleb Karen E. Nelson J. Craig Veneteri Instituudist.

Uued uuringud aitavad teadlastel mõista neid rohkeid ökosüsteeme, mida meie kehad mikroobidele pakuvad. Ainuüksi suus on Relmani hinnangul 500 kuni 1000 liiki. «Platood veel ei paista: mida rohkem inimesi uurida, seda rohkem liike leiame,» räägib ta. Suu omakorda jaguneb väiksemateks ökosüsteemideks, nagu keel, igemed, hambad. Igal hambal ja isegi iga hamba igal küljel on erinev liikide kooslus.

Teadlased avastavad meie kehaes ökosüsteeme isegi sealt, kus neid ei arvatud olevat. Kopse on traditsiooniliselt peetud steriilseteks, sest mikrobioloogidel pole kunagi õnnestunud sealt mikroobe saada. Hiljuti asus Londoni Imperial College'i teadlaste rühm aga selle asemel DNAd jahtima. Tervetelt vabatahtlikelt võetud

kopsuproove analüüsid avastasid nad 128 bakteriliiki. Meie kopsude iga ruutsentimeeter on kodus 2000 mikroobile.

Mõned mikroobid jäävad ellu vaid kindlas kehaosas, teised on kosmopoliitsemad. Ja ühe inimese kehast leitud liik võib teise kehast puududa. Näiteks inimeste suudest leitud 500 kuni 1000 mikroobiliigist elab ühe inimese suus ühel hetkel ainult umbes sada kuni kakssada. Vaid 13 protsenti kahe inimese kätel olevatest liikidest on samad. Vaid 17 protsenti liikidest, kes elavad ühe inimese vasaku käe peal, elavad ka tema parema käe peal.

Alates sünnihetkest

See variatsioon tähendab, et inimese mikrobioomist leitavate geenide koguhulk peab olema kolossaalne. Euroopa ja Hiina teadlased kataloogisid hiljuti 124 isikult kogutud roojaproovidest leitud kõik mikroobigenid. Märtsis avaldasid nad 3,3 miljoni geeniga nimekirja.

Variatsioonid meie mikrobioomis tekiavad samal hetkel, kui me sünnime.

«Steriilne laps tuleb siia maailma pisikuvabast keskkonnast,» seletab Maria



Dominguez-Bello, Puerto Rico ülikooli mikrobioloog. Hiljuti uuris ta koos kolleegidega, kuidas Venezuela linna Puerto Ayacucho haiglas sündinud steriilsed lapsed koloniseeritakse. Nad võtsid vastsündinute kehadelto proove loetud minuiteid pärast sündi.

Nad leidsid, et vaginaalselt sündinud lapsi katsid ema sünnitusteedest pärit mikroobid. Kuid keisrilõikega sündinud lapsi katsid mikroobid, mida tavaliselt leiame täiskasvanute nahalt.

«Meie eeldasime, et keisrilõikelapsed on steriilsed, kuid nad on kui magnetid,» ütleb Dominguez-Bello.

Meid koloniseeritakse elu jooksul iga päev. «Meid on ümbritsemas ja meisse tungimas mikroobide pilv,» tõdeb Jeffrey Gordon Washingtoni ülikoolist. Meis kõigis on selle tulemusena eri liigid, kuid üldiselt täidavad need liigid samu põhilisi keemilisi ülesandeid, mida vajame ellujäämiseks. Üks neist ülesannetest on keerukate taimemolekulide lagundamine. «Inimese genoom kodeerib naeruväärse arvu ensüüme, samal ajal kui mikroobidel

Kui lapsed ei saa normaalset mikroobide kogust, jääb nende immuunsüsteemi haridus puudulikuks.

on ulatuslik arsenal,» ütleb Gordon.

Lisaks sellele, et nad aitavad meil seedida, on mikroobioom meie abiks mitmel muul moel. Näiteks ninas elutsevad mikroobid toodavad antibiootikume, mis tapavad sissehingataavaid ohtlike patogeene. Meie keha ootab arenemise lõpetamiseks mikroobidelt signaale. Kui teadlased kasvatavad hiiri, kelle kehas pole ühtegi pisikut, jääb hiirte soolestik kängu.

Selleks, et mikroobioomiga koos eksisteerida, peab meie immuunsüsteem suutma taluda tuhandeid kahjutuid liike, rünnates samas haigusetektajaid. Teadlased avastavad, et mikroobioom ise juhhib immuunsüsteemi õige tasakaalu suunas.

Immuunsüsteemi üks viis patogeendega võitlemiseks on põletik. Liiga palju

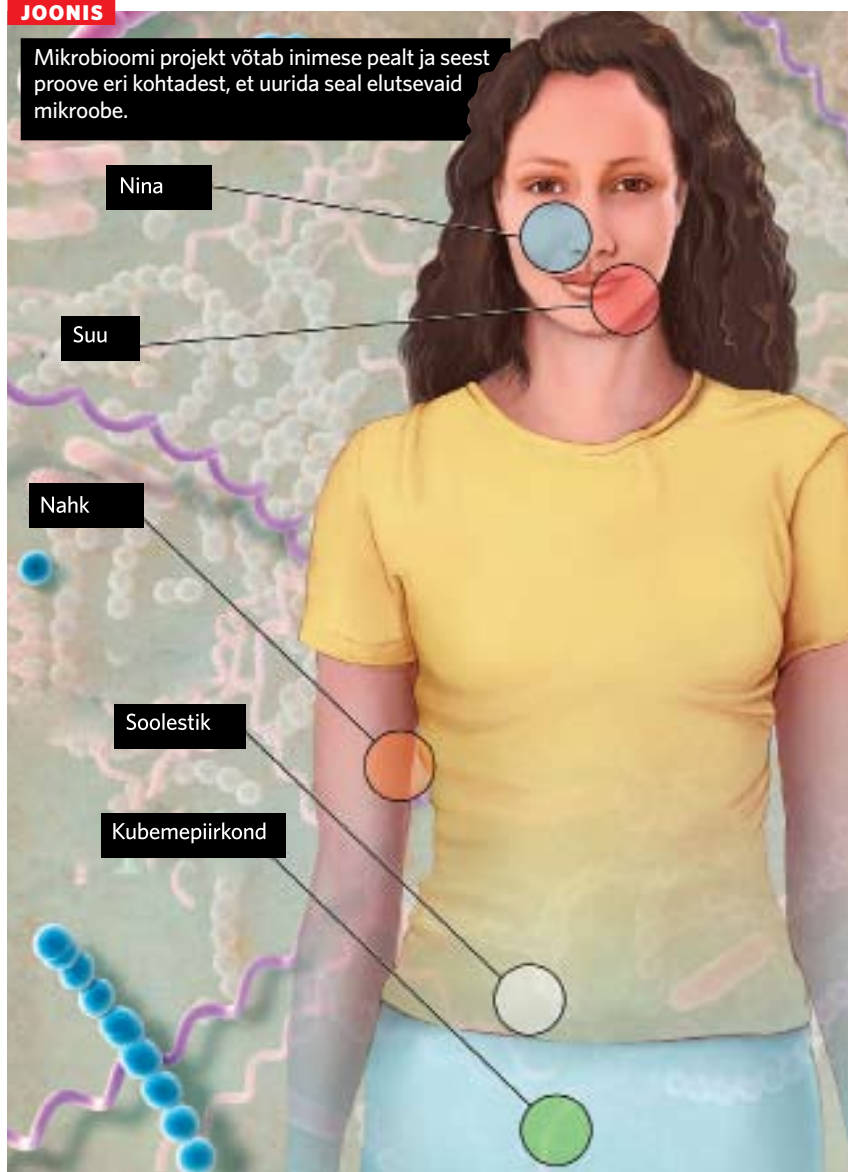
põletikku võib olla kahjulik, seetõttu on meil immuunrakud, mis toodavad põletikku vähendavaid signaale. Hiljuti teatasid Sarkis Mazmanian ja June L. Round California Tehnoloogiainstituudist, et mikroobioomita üles kasvanud hiired ei suuda toota põletikku vähendavat molekuli nimega IL-10.

Teadlased nakatasid hiiri seejärel üheainsa soolebakteri liigiga, *Bacteroides fragilis*'ega. Kui bakter hakkas hiirte soolestikus paljunema, hakkas ta tootma signaali, mille võtsid vastu kindlad immuunrakud. Vastusena signaalile arenes rakkudel IL-10 tootmise võime.

Teadlased leiavad enamatki kui uued seosed mikroobioomi ja meie tervise vahel. Nad avastavad ka, et paljude haigus-

JOONIS

Mikrobiomi projekt võtab inimese pealt ja seest proove eri kohtadest, et uurida seal elutsevaid mikroobe.



ALLIKAS: ALLIKAS: NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH

ESIMESED PISIKUD: Bakterid asuvad meid koloniseerima alates sünnihetkest. Paljugi meie edasiseist tervisest määrab see, millised mikroobid löögile pääsevad.

tega kaasnevad dramaatilised muutused meie sisemistes ökosüsteemides. Imperial College'i töörühm, kes leidis mikroobe kopsust, avastas näiteks ka, et astma all kannatavatel inimestel on teistsugune mikrobikoosus kui tervetel inimestel. Ülekaalulistel on samuti soolestikus teised liigid, võrreldes normaalkaalus olevate inimestega.

Immuunsüsteemi puudulik haridus

Mõnel juhul kolivad uued mikroobid meisse sisse lihtsalt siis, kui haigus muudab maastikku. Teistel juhtudel võivad mikroobid aga haiguse tekkele kaasa aidata. Mõned uuringud viitavad sellele, et keisrilõikega sündinud lapsed saavad suurema tõenäosusega nahapõletikke, mida põhjustab multiresistentne *Staphylococcus aureus*. On võimalik, et neil puudub ema sünnitusest pärinev kaitsev mikroobikilp.

Keisrilõiget on seostatud ka laste seas sagenenud astma- ja allergiajuhtudega. Samuti on selle põhjuseks toodud suurenenud antibiootikumide kasutamist

Ameerika Ühendriikides ja teistes arenenud riikides. Maakohtades – kus nad saavad mullast tervisliku doosi mikroobe – üles kasvanud lapsed on autoimmuunhaigustele vähem altid kui linnalapsed.

Mõni teadlane väidab, et need uuringud viivad kõik ühe järelduseni: kui lapsed ei saa normaalset mikroobide kogust, jääb nende immuunsüsteemi haridus puudulikuks. Mõne inimese puhul kipuvad harimatud immuunrakud vallandama põletikutormi. Sissetungija tapmise asemel teevad nad ainult omaniku kehale kahju.

Parem arusaam mikrobiomist võib arstidele anda uue viisi mõnede selliste haigustega võitlemiseks. Juba rohkem kui sajandi on teadlased uurinud, kuidas patsiente kasulike bakterite abil ravida. Kuid probiootikumidel, nagu neid teinekord kutsutakse, on seni olnud piiratud edu. Probleem võib peituda meie teadmatuses, kuidas täpselt suur osa meie kehas olevatest mikroobidest meie tervist mõjutab.

Khoruts ja tema kolleegid on läbi viinud 15 roojasiirdamist, millest 13 on patsiendi terveks ravinud. Nüüd analüüsivad nad patsientide mikrobiome, et täpselt jälile saada, millised liigid saavad *Clostridium difficile* nakkusest jagu. Khoruts loodab, et tahumatu siirdamise asemel saab ta kunagi patsientidele anda midagi, mida ta naljatlevalt kutsus «Jumala probiootikumiks» – tableti, milles olevate mikroobide võime nakkusega võidelda on teaduslikult kontrollitud.

Weinstock siiski hoiatab, et süvitsi arusaamine mikrobiomist on veel kaugel. «Oskusliku teaduse mõttes oleme eesmärgist veel kaugel,» tõdeb ta. Parem ülevaade mikrobiomist tuleb vaid siis, kui teadlased saavad märksa rohkemate eksperimentide tegemiseks kasutada geneetilist teavet, mida Weinstock ja tema kolleegid praegu koguvad.

«See on lihtsalt vana kooli teadus. Sellest ei saa üle ega ümber,» ütleb ta.

© 2010 New York Times News Service

Parem elu

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

Valgustus

Pimedal ajal süttivad lambid nii kodudes kui ka meie peades – küllap on igaüks, kes veel hõõglampe kasutab, vähemalt korra mõelnud, kas oleks aeg need välja vahetada. Tarkade Klubi juhhib tähelepanu põhilistele nüanssidele, mida valgusallikat valides teada võiks.

ELEKTRIKÜTTEGA MAJAS VALGUSELT EI SAÄSTA

Kui kasutate aknata vannitoas elektrilist põrandakütet, võid puht elektrikulu mõttes seal tuld ööpäevaringselt põlemas hoida, kasutades millist lampi tahes. Kogu lambi tekitatud valgus muutub seintesse neeldudes nagunii soojuseks, nii et sedajagu vähem tööd tuleb põrandaküttekaablil teha. Akendega ruumis lipsab osa valgusest siiski välja ja muutub soojuseks mujal. Pisut üldistatult võib aga öelda, et elektriküttega elamises ei ole kütteperioodil üldse põhjust ühtki valgustit kunagi kustutada, hoolimata sellest, milline pirn seal parajasti sees on.

VÄRVI SEINAD HELEDAKS

Kui küte tuleb muust allikast ning on soov valguse pealt energiat või raha kokku hoida, võiks kodus seinad pigem heledaks värvida – sealt peegeldub valgus paremini tagasi.

VAATA VALGUSTID ÜLE

Olulise kokkuhoiu võib anda ka oskuslik valgustivalik – moodne disainlamp, mis laealuse säravvalgeks teeb, ei pruugi laua või põrandani kuigi palju valgust tilgutada. Korralik kohtvalgusti võib sama mugavuse tagada oluliselt väiksema lambiga. Tasub ka meeles pidada, et ühe lambi jaoks disainitud valgusti ei pruugi teise jaoks sobida – kindlasti võib just seda pidada üheks põhjuseks, miks hõõglambi asendamine mõne alternatiiviga inimestele nii sageli ebameeldivana tundub.

HÕÕGNIIDIGA RADIAATOR

Otstarbepärasust arvestades on hõõglamp kohutavalt ebaefektiivne – valgus muutub vaid umbes 5% energiast, ülejäänud eraldub soojusena. Palava kliimaga maades on seetõttu igati põhjendatud neile alternatiivi otsimine, et jahutuskuludelt kokku hoida. Külmemates

piirkondades asi enam nii lihtne ei ole – seal tähendab hõõglambi küttefunktsiooni kadumine seda, et puudu jääv soojus tuleb ammutada teistest allikatest. Nt Soomes tähendab see, et tuumajaamadest pärit elektri kasutamise asemel viskavad majaomanikud pisut rohkem sütt katlasse ja näiliselt rohelisest mõtteviisist kantud hõõglampide keelustamine põhjustab hoopis kasvuhoonegaaside emissiooni tõusu.

MILLEGA ASENDADA HÕÕGLAMPID?

Eestlased on säästupirnide suhtes algusest peale skeptilised olnud – ja seda põhjusega. Tõsi, levinud põhjused on enamasti valed, aga leidub ka argumente, millest kuidagi mööda vaadata ei saa. Suur hulk etteheiteid säästupirnide aadressil (külm valgus, väreleb, ei talu lülitamist) on praeguseks alusetud, sest tootjad pakuvad pirne, mis neist hädadest vabad. Ent ka kõige kaasaegsem luminofoorlamp sisaldab elavhõbedat – kemikaali, mida üsna üksmeelselt peetakse äärmiselt ohtlikuks. Keskkonnaekspert Erik Puura on tabavalt tähelepanu juhtinud sellele, et kui kogu maailmas üritatakse elavhõbedat n-ö käibelt kõrvaldada (termomeetrid, hambaplommid jne), siis säästulampide sees julgustatakse meid seda taas kodudesse tassima.

KUI OSTAD, VALI HOOLEGA

Kallimad luminofoorlampid on pisut vähem ohtlikud – neis kasutatakse elavhõbedat vähemleenduvaid ühendeid, ka on elavhõbedat kogus väiksem. Mõnikord rakendatakse erinevaid kaitsemehhanisme, näiteks on lambis kemikaale, mis lambi purunemisel elavhõbedat seovad. Üksikutel lampidel on ka füüsiline kaitse – neid ümbritseb õhuke kilekiht, mis hoiab enda sees nii elavhõbedat kui ka klaasikilud, kui lamp maha kukkuma peaks.

SAÄSTULAMP ON OHTLIK KA ENNE JA PARAST SÜNDI

Nn säästupirnide tegelik oht peitub aga kodust kaugemal – pirni elutsükli alguses ja lõpus. Elavhõbedatootmine, nii kaevandamine kui ka puhastamine, on



PANTHERMEDIA/SCANPIX

äärmiselt keskkonnavaenulik protsess. Euroliidu «lambidirektiivist» lähtuvalt on Hiina juba asunud taasavama eelmise sajandi keskpaigas suletud kaevandusi, mida peetakse väga ohtlikeks.

On enam kui tõenäoline, et kõik ko-

danikud ei ole nii kohusetundlikud, et viivad säästupirnid ohtlike jäätmete kogumispunkti, ning tavalises prügikastis muude jäätmete vahel purunenud pirnid seavad ohtu prügivedajate ja -sorteerijate tervise.

LAMP KUI ELEKTROONIKALADU

Isegi kui elavhõbedaohht kõrvale jätta, on säästupirn ikkagi äärmiselt ressursimahukas – hõõglambi elegantse minimalismi asemel peitub selles elektroonikarägastik, mille keerukust akadeemik Peeter Saari on võrrelnud raadioaparaadi omaga. Iga komponendi tootmiseks kulub aga materjali ning energiat, sama kehtib nende hilisema utiliseerimise kohta.

HALOGEENLAMPID SÄASTAVAD NATUKE

Pisut pikema tööea ning parema valgusviljakusega kui tavalised volframiidiga pirnid, aga siiski üsna elektrimaiaid halogeenlambid on olemuselt lihtsalt tuunitud hõõglambid. Energiasäästu võib nendega saavutada kuni 20% ning puhtana hoitud lamp peaks tavalisest hõõglambist kaks korda kauem vastu pidama.

TULEVIK ON TAHKISTE PARALT

LED- ehk tahkislampides kiirgab valgust epovaigus asetsev pooljuhtkristall. Säärsed lambid tarbivad hõõgpirnist kuni 10 korda vähem energiat, taluvad külma ja kuuma, on põrutuskindlad, ei lähe kuumaks ja elavad hõõgpirni 1000 tunnist 50–100 korda kauem, teenides oma mitmesajakroonise hinna üsna kiirelt tagasi. LEDid on küll keerukamad kui hõõglambid, aga nn säästupirnid võrreldes siiski kõvasti lihtsama ehitusega ja täiesti ohutud.

MIDA SIIS IKKAGI KUPLISSE KEERATA?

Eesti kliimas ei ole hõõglamp sugugi halb valik, kuniks neid veel müüakse. Tõsi, põlevkivielekter on ka keskkonnavaenulik, nii et energiakulu vähendamisele tasuks igal juhul mõelda.

Kel rahaga kitsam, võiks kaaluda halogeenlampe, kui aga mahukam alginvesteering takistuseks pole, tasuks juba LEDidele üle minna. Luminofoorlambid ehk nn säästupirnid on valgustite evolutsiooni tupiktee ja selle võib rahumeeli katsetamata jätta.

ÄRA VALGUSEGA KOONERDA

Toast lahkudes tule kustutamine on kiiduväärt säästunipp, aga eluruumide liigset hämardamist tuleks igal juhul vältida. Lampide värvustemperatuuri erinevused ehk nn soe ja külm valgus on küll üksnes pseudoprobleem, ent liiga vähese valguse seos erinevate tervisehäädadega on teaduslikult kinnitust leidnud.



Kümme aastat maavälist elu

Maailma kalleim maja ei ole hiiglaslik loss Šoti-maal, luksuslik villa Prantsusmaal ega isegi mitte pilvelõhkuja Dubais. Kõige kallim elamu kihutab 28 000 km tunni kiirusega meie peade kohal. 25. oktoobril sai rahvusvahelisest kosmosejaamast (ISS) kõige kauem asustatud kosmoselaev (seni kuulus rekord 2001. aastal orbiidilt alla toodud vene kosmosejaamale Mir) ning äsja tähistati selle mehitamise 10. aastapäeva.

TEKST: KRISTJAN KALJUND, FOTOD: NASA





Kui kolm esimest inimest 2. novembril 2000 kosmosejaama luugi avasid ja pardale liuglesid, oli tegemist veel üsna väikese ning primitiivse rajatisega. Kui muidugi kosmetehnoloogia kohta üldse saab «primitiivne» öelda ... Kümne aasta jooksul on moodsus ja võimalusi üha lisanud ning praegu mahutab keskmisest elumajast mõnevõrra suurem kosmosejaam üheaegselt kuus astronauti.

Algusaastail oli ISSi meeskond kolmeliikmeline, vahetusi tehti iga 4–5 kuu tagant. Kui Maale naasev kosmosesüstik Columbia 2003. aasta veebruaris purunes ja selle seitse reisijat hukkusid, vähendati ka ISSi personali mõneks ajaks vaid kahele inimesele, et katkenud lendude tõttu kahanenud varusid kokku hoida.

Ootuspäraselt on elu ISSi pardal väga täpselt reguleeritud. NASA kodulehel saab lugeda meeskonna päevakava kõigi kümne tegutsemisaasta kohta, kus iga üksiku päeva tegevused on paika pandud viieminutilise täpsusega.

Kosmosejaamas elavad astronautid peavad arvestama tuhandet pisiasja ning nendega kohanema.

Ühtki detaali ei jäeta tähelepanuta ning seda iseloomustab hästi kas või fakt, et kosmosejaama pardal olles on hääletatud isegi presidendivalimistel.

Elu kosmosejaamas ei sarnane muidugi luksushotelli mugavuste nautimisega, astronautid peavad arvestama tuhandet pisiasja ning nendega kohanema. Üks suuremaid väljakutseid on gravitatsioonivaba maailmaga harjumine. Õhus hõljuvad tarbeesemed ja pingutuseta visatud saltod on küll koomilised vaadata, aga pooleaastane viibimine keskkonnas, kus pole mõisteid «all» ja «üleval» ning seinast võib järgmisel hetkel saada lagi või põrand, eeldab head visualiseerimis- ja orienteerumisoskust. Kaaluta olekus hakkamasaamist treenitakse nii spetsiaalsete lennukite kui ka sukeldumisebasseinide abil.

Muide, 1979. aastal, kui venelased kosmosejaama loomise katsetusi tegid ja kolm kosmonauti Maale naastes hukkusid (põhjuseks tehniline viga, millele jälile saamine võttis aega), pidasid osad pessimistid surma põhjuseks hoopis liiga pikka kaaluta olekus viibimist.

Elukvaliteet kosmoses on paranenud vaat et kiiremaski tempos, kui maapinnal uute mugavustega harjutakse. Sööki- de valik on mitmekesisem ja tervislikum (kuivikutele ja dehüdreeritud toidule



ASTRONAUDID: Kümme aastat tagasi kolisid ISSi sisse esimesed asukad: (vasakult) Juri Gidzenko, William Shepherd ja Sergei Krikalev.

lisandusid konservid ja külmutatud juurviljad), ning kilekoti asemel saab end kergendada peaaegu tavalises tualetis.

Toiduained on külmutatud või dehüdreeritud, söömiseks tuleb neile lisada vett ning mikrolaineahjus soojendada. Menüü, mis koostatakse igale astronautile tema energiavajadust arvestades juba mitu kuud enne väljalendu, on pealtnäha üllatavalt rikkalik – sealt leiab muu hulgas kana, krevet, teed ning kohvi, puuvilju ja pähkleid, liha, makarone jne.

Süstiku stardikaalu vähendamiseks eemaldatakse kõikidest toiduainetest nii palju vedelikku kui vähegi võimalik. Hiljem kasutatakse aga süstiku kütuseelementide töö käigus tekkinud vett söögikraami algse vedelikusisalduse taastamiseks. Kosmosejaamas kütuseelement pole, nii et seal kasutatakse rohkem kuumtöödeldud toiduaineid, millele pole vaja enam vett lisada.

Vedel sool ja pipar

Astronautide kinnitustel on lõhna- ning maitsemeel kosmoses nürid ning enamik toiduaineid ei erine maitse poolest papitükist. Kosmosetoitu saab küll ka maitsestada, ent pipar ja sool on saadaval vaid vedelal kujul. Seda sellepärast, et raskusjõu puudumisel lenduks raputatav pulber lihtsalt laiali ning see võib sattuda nii astronautide silma kui ka ventilatsioonisüsteemi ja kallite aparatuuride sisemusse.

Kosmosejaama ventilatsioonisüsteemi sissetõmbeava kate on kosmoseversioon leibüroost – enamik kadunud esemeid (ja kaaluta olekus kipub neid kaduma üksjagu, vaatamata sellele, et kõikide riide taskud on takjakinnitustega) jõuavad lõpuks sinna välja.

Kuna vesi on raske ning selle transport kallid, püütakse seda võimalikult suurel hulgal taaskasutada. Hingamise ning higistamisega tekkinud õhuniiskus püütakse kinni ja puhastatakse. Oma panuse

annavad isegi jaama laboriloomad.

Tualetis käimine näeb aga välja suuresti nagu kodus. Kui välja arvata pisiasi, et astronautil tuleb end rihmadega poti külge kinnitada. Ja et pott on nagu suur tolmuimeja, mis alarõhu abil kõik endasse imeb. Ja et urineerimiseks on igal elanikul isiklik adapter, mis vastava toru otsa kinnitatakse.

Keerukas magamine

Pesemine käib peamiselt märgade salvrätide abil, et vett kokku hoida. Kõige keerulisem on pesta juukseid, sestap eelistatakse lühikesi soenguid.

Nagu kõik muu on ka kaasa võetava riietuse kogused piiratud: aluspesu ja sokke saab vahetada üle päeva, alussärk peab vastu pidama kümme päeva, üleriided veelgi kauem. Kuigi osavamad on leitud meetodi, kuidas suure kilekoti ja seebi abil kosmoses riideid pesta, rändab enamik kantud kraami siiski prügi hulka, mis kanderaketi abil jaamas mine-ma saadetakse ning seejärel Maal atmosfääri sisenedes lihtsalt ära põleb.

Astronautide «öö» (mille jooksul päikesevalgus ning pimedus vahelduvad iga 45 minuti tagant) möödub seina külge seotud magamiskotis. Need, kes ilma padjata magada ei oska, peavad sellegi pea külge magama siduma. Isegi siis on magamine esialgu paras väljakutse: pidev ventilaatorimüra, sagedane «kukkumistunne» ning isegi õhupuudus, kui pea ümber moodustub väljahingatavast süsihappegaasist mull, ei aita mõnusale unele just kuigi palju kaasa. Välja on kujunenud traditsioon, et lennujuhtimiskeskus mängib astronautidele igal hommikul äratuseks mõne sooviloo või muusikapala, mille on välja valinud maapealsed pereliikmed.

Päevad mööduvad kõikvõimalikke eksperimente tehes ning jaama ja isenda eest hoolitsedes. Kosmoses viibimine avaldab inimorganismile märkimisvää-



set mõju. Põhjalikult on uuritud näiteks luude hõrenemist kaaluta olekus. See on ka põhjus, miks kosmosejaam on varustatud esmapilgul ehk luksusena näivate treeningvahenditega – kompenseerimaks muutusi luustikus ja vereringes tuleb iga päev kaks tundi trenni teha.

Vabal ajal saavad asukad teha, mida soovivad, aga väidetavalt eelistab enamik neist oma jõudehetked mööda saata, vaadates aknast paistvat Maad. Ka pildistamine on populaarne hobi, peaaegu 200 jaamas elanud astronauti on kamba peale klõpsinud üle 200 000 pildi Maast.

Lisaks astronautidele on ISSi külastanud ka kosmoseturistid. Esimese maksva kliendina tegi tiiru kosmoses Dennis Tito. Kuuepäevase kosmosejaama külastuse eelnes kuuekuuline väljaõpe ning eksklusiivne reis läks mehele maksma umbes 20 miljonit dollarit.

Heida pilk üles

Ülejäänud inimkond võib aga esialgu üksnes kadedate pilkudega fotosid vaadata ning püüda ette kujutada murdosagi sellest tundest, mida kosmosejaamas elamine ja selle klaaskuplist koduplaneedile vaatamine tekitab võib. Muide, vaadata saab ka ISSi. Euroopa kosmoseagentuuri kodulehelt leiab kaardi ning täpse ajakava, millal konkreetses paigas jaama ülendu jälgida saab.



VALITÖÖD: Jaama ehitamine ja täiendamine on nõudnud arvukaid töötunde avakosmoses.

JAAM

Mis on rahvusvaheline kosmosejaam (ISS)?

- 15 riigi ühisprojekt, rajamaks mehitatud satelliit, mille pardal saab läbi viia erinevaid uuringuid. Algselt plaanisid Venemaa ning USA kumbki oma kosmosejaama, ent hiiglaslik eelarve sundis leivad ühte kappi panema.
- Praegu peaaegu 400 tonni kaaluv kosmosejaam koosneb erinevatest moodulitest, mis ühendati omavahel avakosmoses.
- ISS liigub 400 km kõrgusel orbiidil kiirusega 28 000 km/h, ööpäevas teeb ISS 16 tiiru ümber Maa.
- Jaama päikesepaneelid toodavad umbes 100 kW elektrienergiat.
- Jaamas viiakse läbi erinevaid katseid ning mõeldakse kosmosekeskkonna mõju elusorganismidele, sh inimestele.
- ISSi arendamine, ehitus ning eksploatatsioon eluea jooksul maksab rohkem

kui 100 miljardit eurot. Euroopa kosmoseagentuur on välja arvutanud, et igale europlasele läheb ISS maksma umbes ühe euro aastas.

- Kosmosejaamas tehtavate uuringute kaugem eesmärk on valmistuda kaugemateks rännakuteks. Esialgu on juttu olnud Kuust ning Marsist, aga tehnoloogia arenedes võivad kõne alla tulla veelgi kaugemad paigad.

19.–21. aprillini plaaniti ISSi mehitamise juubelit tähistada piduliku sümposioniga Berliinis. Kohale pidi tulema esinduslik seltskond: teadlased, poliitikud ja astronautid, teiste seas ka ISSi kõige esimesed elanikud Sergei Krikalev, Juri Gidzenko ja William Shepherd. Ka Tarkade Klubil olid lennupiletid juba ostetud, ent 14. aprillil alustas purskamist kurikuulus Eyafjallajökull ning Euroopa kohal katkenud lennuliikluse tõttu olid korraldajad sunnitud ürituse ära jätma. Piltlikult öeldes pidid inimesed, kes kosmoses suuri asju korda saadavad, seekord ühele tossavale mäele alla vanduma. Kosmose vallutamiseks peab uurimistöö juubelihõngulisel ISSil jätkuma veel pikki aastakümneid. 🌐

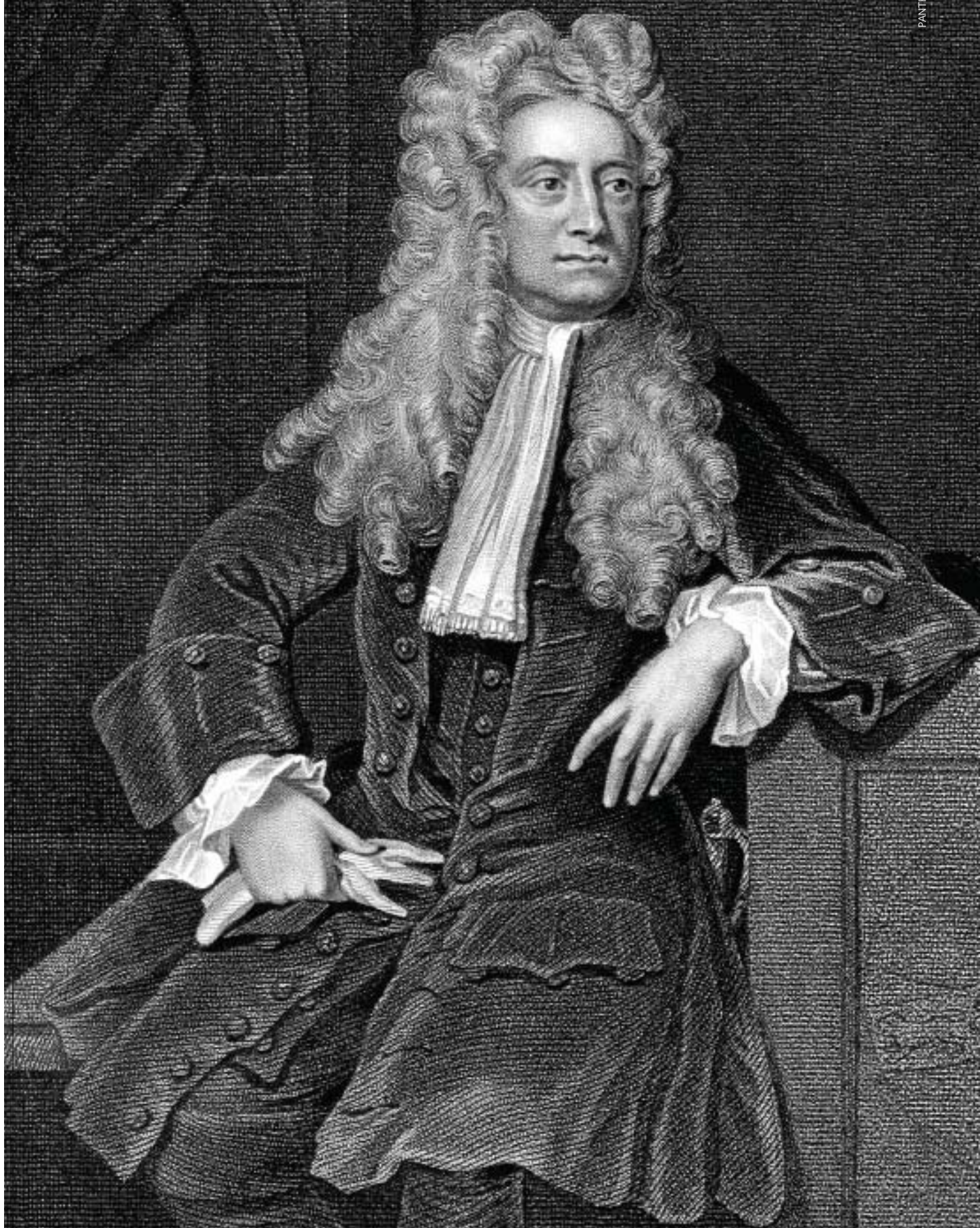
BMW autolammutus asub nüüd Harkus

Kasutatud varuosad Harkus, Tallinna külje all

Kohale toimetamine Järelmaks Paigaldus Soodsad hinnad

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







Geenius ja alkeemia

Sir Isaac Newton on teaduse ajaloo üks suuremaid geeniuseid. Ta teadis, et on geenius, ja talle ei meeldinud oma aega raisata.

TEKST: NATALIE ANGIER

Suur Inglise füüsik ja matemaatik käis harva seltskonnas või reisid kodust kaugele. Ta ei teinud sporti ega mänginud pilli, ei panustanud visitamängus ega kepselnud hobuse seljas. Ta pidas luulet omamoodi geniaalseks mõttetuseks ja üks kord elus, kui ta ooperis käis, pages ta sealt kolmanda vaatuse ajal.

25. detsembril 1642 sündinud Newton ei olnud abielus, teadaolevalt ei olnud tal armusuhteid ja vabalt võib olla, et kui ta 85aastaselt suri, oli tema neitsilikkus puutumata. «Ma ei tea, et tal oleks olnud hobisid või vaba aja tegemisi,» rääkis tema assistent Humphrey Newton, «kuna ta pidas tunde, mis ei kulu uurimistööle, kaotsiläinuks.»

Teine karjäär ja kirk

Ei, Newton olla polnud kerge. Ta ei tulnud välja mitte ainult universaalsete liikumise ja raskusjõu seadustega, sõnastades valemid, mida kasutatakse tänapäevalgi Marsile suunduvate robotkulgurite kosmilise teekonna planeerimisel; ta ei piirdunud ka valguse spektriomaduste avastamisega integraalarvutuse leiutamisega.

Sir Isaacil oli teinegi täiskohaga karjäär, rööbitine intellektuaalne kirk, mida ta hoidis suuresti varjus, kuid mis võistles tema pühendumisega taevamehaanikale ja teinekord intensiivsuse poolest ka edestas seda. Newton oli pühendunud

alkeemik, kes veetis oma elust kolm aastakümnet ööst öösse sünge katla kohal, otsides väge, mis muudaks ühe keemilise elemendi teiseks.

Newtoni huvi alkeemia vastu oli üldjoontes teada juba ammu, kui selle salajase ettevõtmise ulatus ja detailid hakkavad selguma alles nüüd, kui teadusajaloolased töötavad järjest läbi ja avaldavad Newtoni laialdasi kirjutisi alkeemiast – üle miljoni sõna Newtoni arhiividest, millest seni on suuresti mööda vaadatud.

Keskaegse hulluse küüsis

Hiljuti peetud kõnes tutvustas Bloomingtonis asuva Indiana ülikooli teadusajaloo ja -filosoofia professor William Newman enda uuringuid Newtoni alkeemiliste tegemiste vallas ja pakkus pilguheitu sellesse suurde müsteeriumisse, mis tänapäevaseid Newtoni austajaid tihti kummasatab. Kuidas võis mees, kes konkureerib küsitlustes Albert Einsteiniga «ajaloo suurima füüsiku» tiitlile, mees, keda James Gleick on tabavalt nimetanud «tänapäevase maailma peaarhitektiks», olla nii haaratud sellest, mis tänapäevastele silmadele näib keskaegse hullusena? Kuidas võis ülim teadlane saada näiliselt ninapidi veetud totemistliku pseudoteaduse poolt, nagu seda on alkeemia, mida kõige levinuma tõlgenduse kohaselt kirjeldatakse kui soovi teha pliist kulda? Kas Newton oli hull – ehk tegi elavhõbedamürgistust ta hulluks, nagu mõned on pakkunud? Oli ta ahne, kergeusklik või

jonnakalt töde eitav?

Newmani arvates mitte ükski neist. Alkeemikuna ei olnud Sir Isaac tema sõnul sugugi vähem raevukas ja järeleandmatu teadlane kui see Sir Isaac, kes kirjutas «Principia Mathematica». Tol ajal oli piisavalt teoreetilisi ja empiirilisi põhjuseid, miks võtta alkeemiat tõsiselt ja uskuda, et aineid saab lahutada põhilisteks koostisosadeks ja need osad teisel kujul kokku panna teisteks, oodatumateks aineteks.

Kaevurid töid maa alt välja vase ja hõbeda põimunud kimpe, mis olid taimevar-

Oli piisavalt teoreetilisi ja empiirilisi põhjuseid, miks võtta alkeemiat tõsiselt.

te kujuga, lastes arvata, et metallid ja mineraalide sooned vohasid maa all lausa lillelaadse innukusega. Teiste kaevanduste lähedal paiknevad veekogud näisid olevat erakordsete omadustega. Kui pista näiteks raudlatt tänases Slovakkias asuvate vitriooliallikate taevassinistesse vetesse, siis katab seda välja tõmmates särav vasekiht, justnagu oleks originaali igavaid tuhme osakesi elementaartasandil uuendatud. «Isaac Newtoni jaoks oli täiesti mõistlik alkeemiat uskuda,» ütles Newman. «Enamik 17. sajandi eksperimentaalteadlasi uskus.»

Kuigi tolle aja alkeemikud ei omandanud ühe elemendi teiseks muutmise kunsti – mis, nagu oleme nüüd teada saanud, nõuab võimsat tehnikat, nagu osakeste kiirendi või tähe südamik –,



KASVAMINE: Diana puuks kutsutav moodustis andis alkeemikutele alust arvata, et metallid kasvavad maa all nagu puud. WIKIMEDIA

kaasnes nende tööga ohtralt väärtuslike kaasaandeid, teiste seas uued ravimid, säravamad värvid, tugevamad seebid ja paremad napsid.

«Alkeemia oli keemia sünonüüm,» märgib Newman, «ja keemia oli palju enamat kui ühe aine muundamine teiseks.»

Newtoni jaoks võis alkeemia anda midagi suuremat kui keemia. Newman väidab, et Sir Isaaci alkeemilised uurimused aitasid tal jõuda ühe fundamentaalse läbimurdeni füüsikas: avastuseni, et valge valgus on värviliste kiirte summa ja et läbi prisma vikerkaareks lahutatud päikesekiirt on läätse abil taas võimalik valgeks kiireks kokku panna.

«Ma julgen öelda, et alkeemia oli määrrav Newtoni läbimurdele optika vallas,» sõnab ta. «Ta ei saanud lihtsalt päikesekiirt läbi prisma – ta resünteesis selle.» Mõelge sellest kui tehnoloogiasiidest keemiast füüsikasse, pakub Newman.

Maailm koosneb osakestest

Tolle ajastu alkeemialembuse kontseptuaalne vundament oli arvamus, et aine on hierarhiline ja osakestest koosnev – et tillukesed, jagamatud ja poolpüsivad osakesed koonduvad, moodustades aina keerukamaid ja urbsemaid aineid. See arusaam ei erinegi väga sellest reaalsusest, mida on meile näidanud 20. sajandi molekulaarbioloogia ja kvantfüüsika.

Teadlased arvasid, et õigete lahustite ja täiuslike reaktsioonidega peaks olema võimalik taandada aine põhiliste koostisosadeni – korpuskliteni, nagu Newton neid nimetas – ja siis panna korpusklid omaks võtma uut paigutust ja käitumist. Newton ja tema järgijad uskusid, et on võimalik metalle kolvis kasvama või tarkama panna. Oli ju teada, et paljud keemilised reaktsioonid tekitavad kiiluvees armsaid

Siiski olid alkeemikutel omad triumfid, kui nad leiutasid imelisi uusi pigmente, täiustades vanu.

puukujulisi ainejääke. Lahusta lämmastikhappes terake hõbedat ja elavhõbedat, viska sisse tükk metallamalgaami ja varsti ilmub klaasile ämblikuvõrguline, säten-dav «Diana puu». Või pane soolhappesse rauda ja keeda lahus kuivaks. Siis valmista liivast ja kaaliumkarbonaadist pulberjas segu. Pane kaks kokku ja saad kvartsaia, kus punakas raudkloriid kerkib ja haruneb, kerkib ja haruneb, justkui küünitaks ta päikese poole ja puhkeks õitmesse.

Lisage sellele kaevurite leitud puu- ja juurekujulised metallisooned ja saate aru, miks alkeemikud järeldasid, et metallid mitte ainult ei kasva maa all, vaid ka küpsevad seal. Kas polnud ju leitud läbipõimunud hõbed- ja plii maake? Kas ei või plii olla poolel küpsemise teel hõbedaks? Kindlasti peab olema viis, kuidas panna välja kaevatud metallijuurte kera laboris võrsuma, meelitada nende vilju täieliku küpsuseni väärikaimate metallidena – pliiist hõbedaks, vaseks või kullaks?

Nojah, ei ole. Kui metallisooned ka teinekord meenutavad bioloogilisi vorme, süüdistagem selles Maa vedelat olekut ja vedelike mehaanikat: ülalt vaadates näeb ka hargnev jõgi välja puu moodi.

Siiski olid alkeemikutel omad triumfid, kui nad leiutasid imelisi uusi pigmente,

täiustades vanu: punane pliioksiid, kollane arseenisulfiid, natuke vaske ja äädikat ja oled saanud ererohelise vaserooste. Kunstnikele soovitati: jätke ise värvide segamine, te saate alkeemikutelt paremad. Alkeemialabor astus uute ravimite allikana klostriaia asemele. «Kui tänapäeval Suurbritannias kasutada sõna *chemist*, eeldatakse üldiselt, et jutt käib apteekrist,» ütleb Newman. «See traditsioon läheb tagasi 17. sajandisse.»

Pettuste avastajad

Alkeemikutest said ka eksperdid pettuste avastamisel. See oli üks tuntud alkeemik, kes tõestas, et vitriooliallikate «imelistel» omadustel polnud midagi pistmist tõelise ühe aine teiseks muutumisega. Selle asemel põhjustab vees olev vitriol ehk vasksulfaat allikasse kastetud raudlati pinnakihi olevate raua-aatomite leostumise vette ning alles jäänud poorid täidetakse kiiresti vees olnud vaseaatomite poolt.

«Tol ajal oli palju šarlatane, eriti Euroopa õukondades,» rääkis Newman. Kui alkeemik leiti olevat süüdi kuninga petmise katses, oli karistuseks hukkamine eriti uhkel moel. Nad riietati kassikullaga kaetud ürpi ja poodi kullakarva lehtedega kaetud võllasse.

Newton näitas end samavõrd sallimatu petmise suhtes, kui ta oma elu lõpu-aastail asus kuningliku rahapaja juhiks.

«Ta oli julm,» ütleb Mark Ratner, Northwesterni ülikooli materjalikeemik. «Ta mõistis inimesi surma katsete eest mündidelt kulda maha kraapida.» Newton võis olla Merlin, Zeus, kõigi aegade parim teadlane. Kuid ärge laske end eksitada, hoiatab Ratner: «Ta polnud kena inimene.»



FT-17, Renault' taskutank

TEKST: SANDER KINGSEPP, FOTO: WIKIMEDIA

Inglased tulid 15. septembril 1916 Prantsusmaal Flers-Courcelette'i küla lähedal lagedale uue relvaga, mis välimuselt oli nii veider, et talle nime leidmiseks kulus veel tükk aega. Prantslased olid neli kuud varem alustanud sama tüüpi sõjamasina väljatöötamist, mis oli juba rohkem tänapäeva tanki moodi.

FT-17 oli vendade Renault' de autofirma esimene katsetus tankiehituse vallas, selle projekteerimist alustati 1916. aasta mais. Firma juhataja Louis Renault (1877–1944) arvas nagu teisedki tolleaegsed asjatundjad, et tankid saavad olla üksnes väga suured või väga väikesed. Koostöös firmaga FCM alustati paralleelselt kahe lahingumasina väljatöötamist, autoriks Renault' tolleaegne peainsener Rodolphe Ernst-Metzmaier. Suurem variant FCM 2C (Char 2C) lahingumassiga 69 tonni (!) valmis alles järgmise maailmasõja alguseks. Tema väikevend FT-17 sai esimeseks moodsa skeemiga tankiks, mille relvastus paiknes 360 kraadi ulatuses pööratavas tornis, juht oli paigutatud ette ja mootor taha.

Isegi koos kaevikute ületamiseks lisatud «sabaga» oli FT-17 vähem kui viis meetrit pikk ja kaks meetrit lai, nii et vajaduse korral võis teda transportida veoautoga. Kaheksakohalistest Briti tankidest oli Renault rohkem kui kaks korda väiksem ning Inglise sõdurid andsid talle mitu hüüdnime, millest Moskito ja Taskutank olid kõige viisakamad.

Suhtlemine lipukestega

FT-17 meeskonda kuulus ainult kaks liiget, ees istuv tankijuht ja tema taga asuv komandör, kes käsitses torni monteeritud 37 mm poolautomaatkahurit. Kurjad keeled väitsid, et tankikomandöri polnudki istumiseks kohta ja ta seisis kogu aeg püsti. Tegelikult oli FT-17 projektis pikemate distantside jaoks ette nähtud lai nahkrihm, millele komandör sõidu ajal toetuda võis.

Meeskond pääses tanki kere esiosas asuvate luukide kaudu. Väljumiseks võis kasutada ka torni tagaküljele lisatud pääseteluuki. Torn ise oli algul valatud, kuid hiljem hakati torne terasplaatidest kokku neetima ja lõpuks ilmusid ühest plaadist koosnevad ümmargused tornid. Valts-terasest soomuse maksimaalne paksus oli 16 millimeetrit, mis Esimese maailmasõja ajal oli juba üsna tubli näitaja.

Katsetustel selgus, et nii metsas kui ka künklikul ja soisel maastikul oli Renault kõigist tolleaegsetest Inglise tankidest parem; «sabaga» variant võis ületada kuni 1,8 meetri laiuseid kaevikuid. Kuna



TEHNILISED ANDMED

FT-17 tehnilised andmed (esimene mudel)

Kogumass: 68,9 t (kahuriga variant)
Pikkus (koos «sabaga»): 4,96 m
Laius: 1,73 m
Kõrgus: 2,14 m
Kliirens: 0,43 m
Mootor: 4 silindriga vesijahutusega bensiinimootor Renault 18CV (35 hj)
Kiirus (tänaval/maastikul): 20/7,8 km/h
Sõidukaugus (tänaval): 20–35 km/h
Kütusevaru: 95 l
Relvastus: 37 mm kahur Puteaux SA-18 (237 mürsku) või 8 mm kuulipilduja Hotchkiss tüüp 14 (4800 padrunit)
Meeskonnaliikmete arv: 2

raskuse paigutas üsna kõrgel, tuli kurvides siiski ettevaatlik olla, sest FT-17 võis täiskäigul kergesti ümber minna. Vedrustus oli algeine, nii mõnigi tankijuht lõpetas selgroovigastuse tõttu oma elupäevad ratastoolis. Suurimaks puuduseks oli siiski sidesüsteemi puudumine – teiste tankidega suheldi lipukeste abil ning komandör edastas juhile käsk suuna muutmiseks põlvemüksudega. Peatumiseks või sõitma hakkamiseks anti juhile võmm kuklasse.

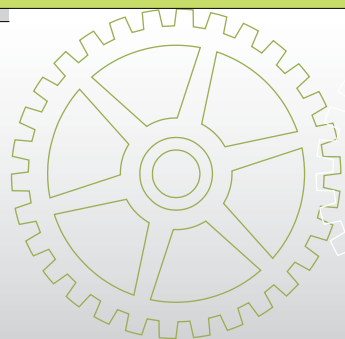
FT-17 sai lahinguristsed 31. mail 1918 Pariisist kirdes asuva Forêt de Retzi asula

lähedal. Hea läbivõime tegi kõik puudused tasa ning USA ekspeditsiooniar mee hakkas esimesena sama tüüpi kasutama. Sõja lõpuni jõuti välja lasta 2697 masinat, millest kaotati 746. Kuni 1919. aastani ehitati kokku 3694 seda tüüpi tanki.

Louis Renault' d autasustati FT-17 loomise eest Auleegioni suurristiga. Vanades Prantsuse kooliõpikutes ülistatakse seda masinat kui relva, mis oli kogu sõja võitnud. Kahekohaliste tankidega proovis Prantsuse armee õnne ka hiljem, kuid uued variandid, nagu Hotchkiss H-35 ja Renault R-35, ei suutnud järgmises maailmasõjas enam Saksa tankidele konkurentsi pakkuda.

Pärast Esimest maailmasõda eksporditi FT-17 paljudesse Euroopa, Aasia ja Ameerika riikidesse. Teiste Prantsusmaa liitlaste kõrval sai 1920. aastal tosin Renault' d ka Eesti.

FT-17 viimaseks kasutajaks jäi irooniliselt kombel hoopis Saksamaa. 1940. aastal sai Wehrmacht trofeeiks 1704 seda tüüpi tanki (suuremalt jaolt tornideta). Osa neist ehitati ümber lumesahkadeks või dreesiinideks, tornid saadeti omakorda La Manche'i väina kaldal asuvasse punkritesse või Põhja-Aafrikasse. Aprillis 1945 saadeti viis viimast tanki Verdenni lähedal (Alam-Saksimaa) pealetungivate inglaste vastu, kuid nende meeskonnad mõtlesid enne lahingut ümber ja muutsid oma masinad lahingukõlbmatuks.



KUIDAS

Muudatuste aeg ja alvatus

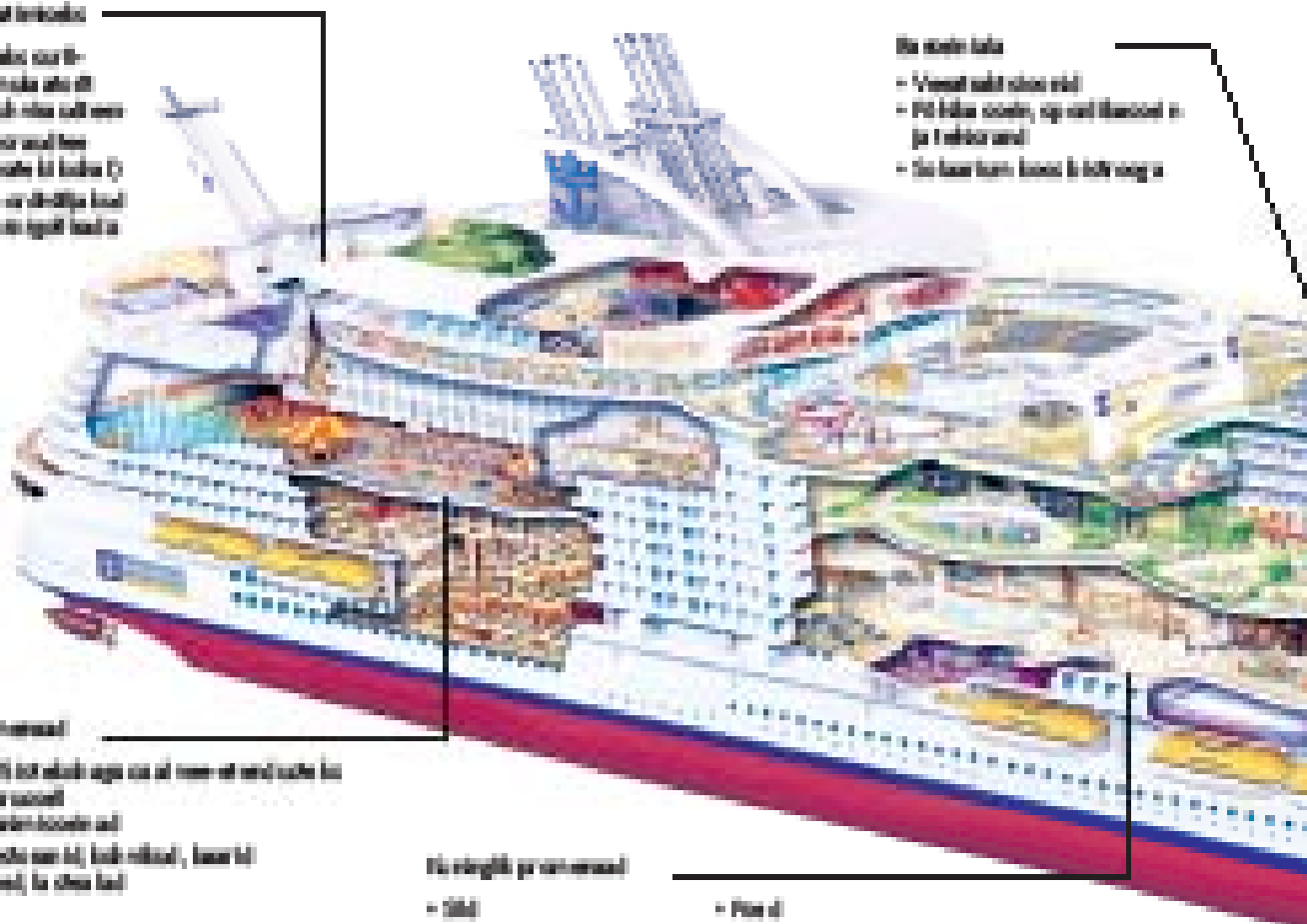
Chassis- ja muud muudatused (kõik muudatused, mis ei ole seotud mootoriga) on võimalik teha ka pärast mootori paigaldamist. Muudatused on võimalik teha ka pärast mootori paigaldamist. Muudatused on võimalik teha ka pärast mootori paigaldamist.

Tipu alvatus

- Kõrguse muudatus
- Kõrguse muudatus
- Kõrguse muudatus
- Kõrguse muudatus
- Kõrguse muudatus

Muudatused

- Muudatused
- Muudatused
- Muudatused



Protsessid

- Protsessid
- Protsessid
- Protsessid
- Protsessid
- Protsessid

Alvatus ja muudatused

- Alvatus
- Alvatus
- Alvatus
- Alvatus
- Alvatus

Alvatus ja muudatused

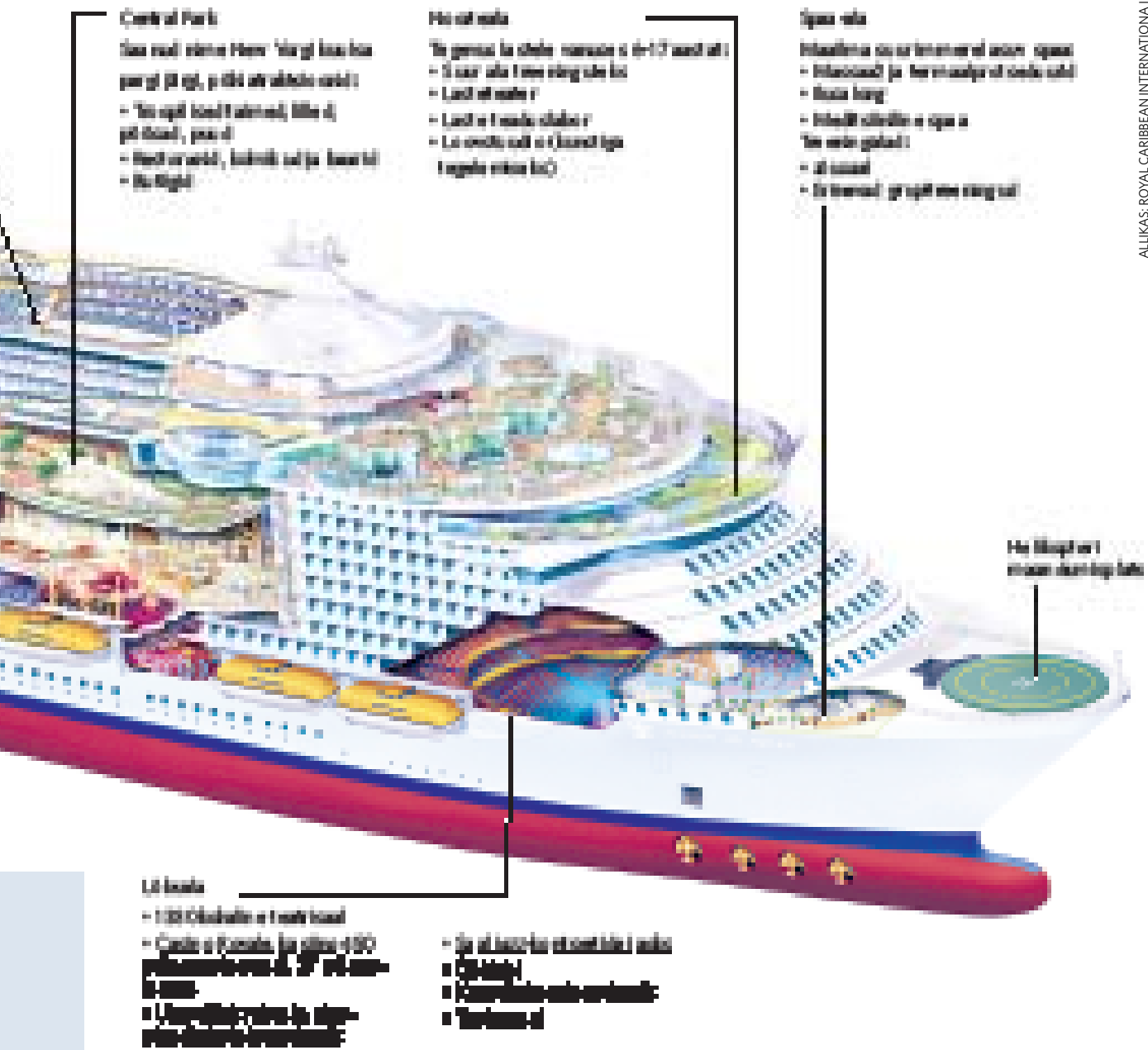
Muudatused 1000 €
 Muudatused 1000 €
 Muudatused 1000 €
 Muudatused 1000 €

Muudatused 1000 €
 Muudatused 1000 €
 Muudatused 1000 €
 Muudatused 1000 €

Muudatused 1000 €
 Muudatused 1000 €
 Muudatused 1000 €
 Muudatused 1000 €



ALLIKAS: ROYAL CARIBBEAN INTERNATIONA ILLUSTRATSIOON: ROYAL CARIBBEAN INTERNATIONAL
 JOONIS: TIA LAI, LOS ANGELES TIMES



Central Park

- Üks maailmainsimaleid suurimaid ja kõige kallimaid (100 miljonit) ja kõige suuremaid (1000 hektarit) parkideid maailmas.
- 100 hektarit (2500 hektarit) maad
 - 1000 hektarit, 1000 hektarit
 - 100 hektarit, 1000 hektarit
 - 100 hektarit

Hotellid

- Hotellid ja restoranid, mis on 1000 hektarit.
- 1000 hektarit (1000 hektarit)
 - 1000 hektarit
 - 1000 hektarit (1000 hektarit)
 - 1000 hektarit (1000 hektarit)

Spa-ala

- Spa-ala, mis on 1000 hektarit.
- 1000 hektarit (1000 hektarit)
 - 1000 hektarit
 - 1000 hektarit (1000 hektarit)
 - 1000 hektarit (1000 hektarit)

Hotellid ja restoranid, mis on 1000 hektarit.

Lõuna

- 1000 hektarit (1000 hektarit)
- 1000 hektarit (1000 hektarit)
- 1000 hektarit (1000 hektarit)
- 1000 hektarit (1000 hektarit)

- 1000 hektarit (1000 hektarit)
- 1000 hektarit (1000 hektarit)
- 1000 hektarit (1000 hektarit)
- 1000 hektarit (1000 hektarit)



Pappkastist saab pappkäru

Hiljutise James Dysoni disainivõistluse finaali pääsemiseks piisas sel korral mõnest papi-
tükist. Briti tööstusdi-
saineri David Grahami
pappkastiprojekt
Move-it on lihtne, kuid
leidlik.

Move-it on komplekt iseliimuvaid papi-
papist valmistatud detaile, mille abil
saab tavalise, kuni 20 kilogrammi kaaluva
pappkarbi ühe hetkega pappkäruks muu-
ta. Komplekti kuulub kaks ratast, mis tu-
leb kasti alla paigutada, ning kaks erine-
vat käepidet.

Täielikult taaskasutatav

Graham ei ole just maailmaparandaja, ta
usub, et üheks komplekti eesmärgiks on
muuta poodlemine senisest spontaan-
semaks. Enam ei vajata kokkuostetud
kraami kojutassimiseks takso ega auto
abi, arvab ta ja kinnitab, et komplekt ei
karda ei vihma ega märga sillutist. Samas
on nii rattad, neid paigal hoidvad detailid
kui ka võllid papist ning seega täielikult
taaskasutatavad. Liimigi ei ole disaineri
hinnangul loodusele kahjulik, sest lahus-



tub vees.

Idee midagi taolist valmistada tekkis
Grahamil pärast seda, kui ta oli valmis
saanud magistr töö teemal «Väikeste kau-
bakoguste transport Londoni ühissõidu-
kites». Selle kirjutamiseks olid omakorda
põhjuse andnud isiklikud ebamugavad
kogemused ühistranspordis kauba veda-

misel. Grahami arvates aitaks tema papp-
kärukomplekt, juhul kui see tootmisse
läheks, väga paljusid inimesi, lisaväärtust
annaks komplektile aga tõsiasi, et tegu on
loodussõbraliku tootega. Millal londonla-
sed uudsete kärudega metrood ja kahe-
korruselisi busse ummistama hakkavad,
ei ole veel teada.

JOONIS

Move-it teeb kastist käru

Ratastest ja sangadest koosnev kom-
plekt aitab linlastel senisest lihtsamalt
ühistranspordis kaupa vedada.

Komplekt

Move-it muudab lihtsamini
transporditavaks igasuguse kuju
ja suurusega karbi. Piiranguks
vaid see, et karbi mass ei tohi
ületada 20 kg.

Rattad

Rattad, võllid ning rattaid
paigal hoidev raam on kõik
valmistatud papist ning täie-
likult taaskasutatavad.



Sangad

Igas komplektis on kaks
erinevat sanga, et erineva
kujuga kaste oleks mugav
kasutada.



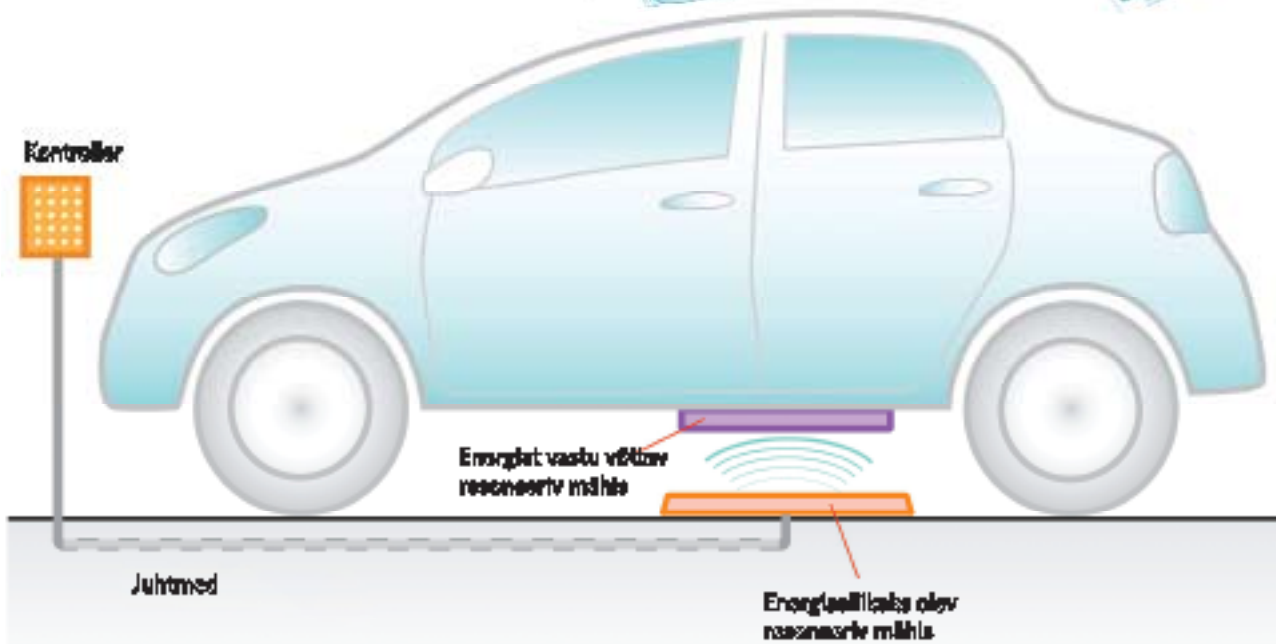
ALLIKAS JA FOTOD: DAVID GRAHAM



JOONIS

Traadita elekter

Elektriliste autode traadita laadimissüsteem annab tulevikus autoga nappimise võimaluse enne sõitu laadimise painna juhtimise lõpetamiseks.



ALLIKAS JA ILLUSTRATSIOONID: DELPHI

Akud täis traadita

Autoelektronikat välja töötav USA firma Delphi Automotive asub koos traadita energia edastamise tehnoloogiaid arendava firmaga WiTricity looma laadijat, mis lubaks elektri- ja hübriidsõidukeid vooluga varustada, ilma et selleks tuleks auto külge juhtmeid kinnitada.



Edaspidi võib selleks, et elektriauto akud täis laetud saaksid, piisata ainult pisiasjast, et omanik pargib auto spetsiaalse laadijaga varustatud parkimiskohale. Delphi hübriidsõidukitega tegeleva osakonna juhi Randy Sumneri sõnul ei vajata tulevikus elektriautode ega praegu pistikuhübriididena tuntavate autode laadimiseks enam ei pistikuid ega kaableid. Garaažipõrandasse või parkimiskohale ning autosse on traadita laadimissüsteem juba sisse ehitatud.

Energia edastamiseks kasutatakse ära resonantsi ehk võnkeamplituudi järsku kasvu perioodilise välismõju sageduse kokkulangemisel süsteemi omavõnkesagedusega. Sama nähtusega on tegu siis, kui oskuslik laulja paneb klaasi oma-

sagedusega kokku langeva sagedusega noote lauldes klaasi värisema või neil nootidel laulmist jätkates selle koguni purustab. Sagedus, mille juures heli peab tekitama, sõltub nii klaasi kujust, suurusest kui ka sellest, kui palju seal vedelikku sees on. Traadita laadimiseks kasutab WiTricity väljatöötatud lahendus kaht spetsiaalset samal sagedusel resoneerivat mähist.

Kaugus, milleni sel viisil nn «traadita elektrit» edastada saab, ületab kordades mähiste enda suuruse. WiTricity tegevjuhi Eric Gileri sõnul suudab nende süsteem juba praegu igal ajahetkel edastada 3300 vatti energiat. See on tema hinnangul võrreldav tulemusega, mille saavutatakse tavapäraselt laadijat kasutades. Samuti

KONKURENT: Ka Nissan tegutseb agaralt autode traadita laadimise vallas.

usub Giler, et niisugune laadimisvõimalus jõuab kiiresti tehasesst väljatulevatesse sõidukitesse ning infrastruktuuriprojektidesse üle kogu maailma.

Ta arvab siiski, et veel mõnda aega pärast müügile tulemist eksisteerib traadita laadimisvõimalus koos pistikust laadimisega, nii et autod saaksid liikumiseks vajalikku energiat ka siis, kui oma traadita laadivast parkimiskohast kaugel ollakse.



Lüükuv tuulik

Nii iidsetel tuuleveskitel kui ka moodsatel tuulest elektrit ammutavatel turbiinidel on üks suur viga – nad seisavad ühe koha peal. Nüüd üritavad tööstusdisainerid seda probleemi lahendada.

Disainigrupp Pope Designs on kavanud tuuleturbiinidega varustatud veoauto, millega saaks turbiini üles seada just seal, kus elektrienergiat vajatakse. Tingimuseks on vaid see, et asukoht on autoga ligipääsetav, et seal leidub piisavalt tuult ja 19 x 13,7 meetri suurune vaba maatükk.

See, kui palju täpselt suudab üks selline auto elektrienergiat toota, ei ole selge – võrreldes paigal seisvate turbiinidega ilmselt mitte palju. Samas on taoline liikuv tuuleelektrijaam ometi ahvatlev nii

mõnelegi tarbijale-investorile.

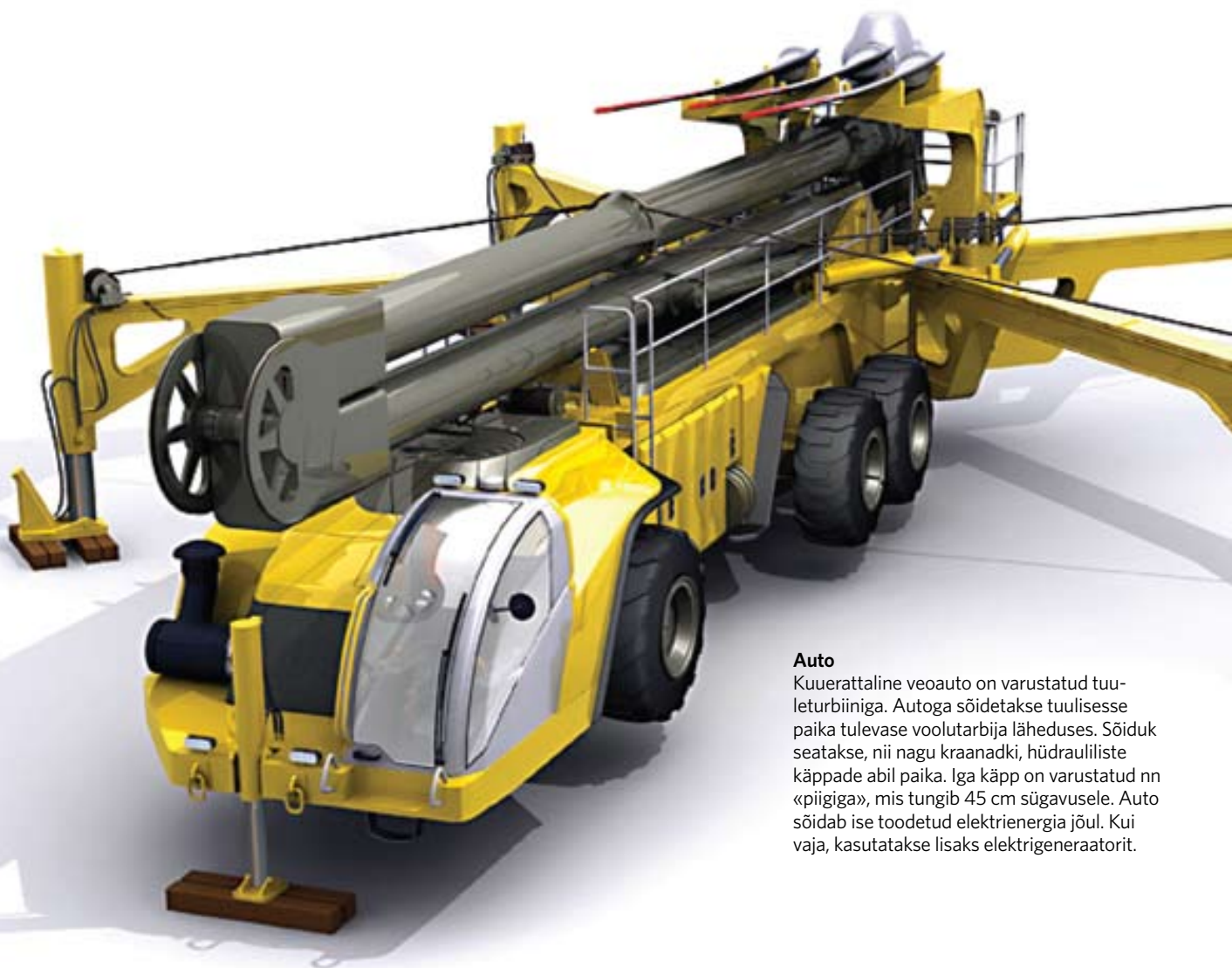
Eelkõige on see mõeldud erinevate kompressorite, puuride ja muude elektrijõul töötavate suurte seadmete töös-hoidmiseks.

Usutakse, et nii võib elektri tuua ehitusobjektidele, millel veel elektri-varustust pole; samuti loodetakse, et autode abil saab korraldada kontserdivõimenduse kas või metsas; et mobiilsed elektrijaamad hakkavad varustama sõjaväge ning aitama likvideerida looduskatastroofe.



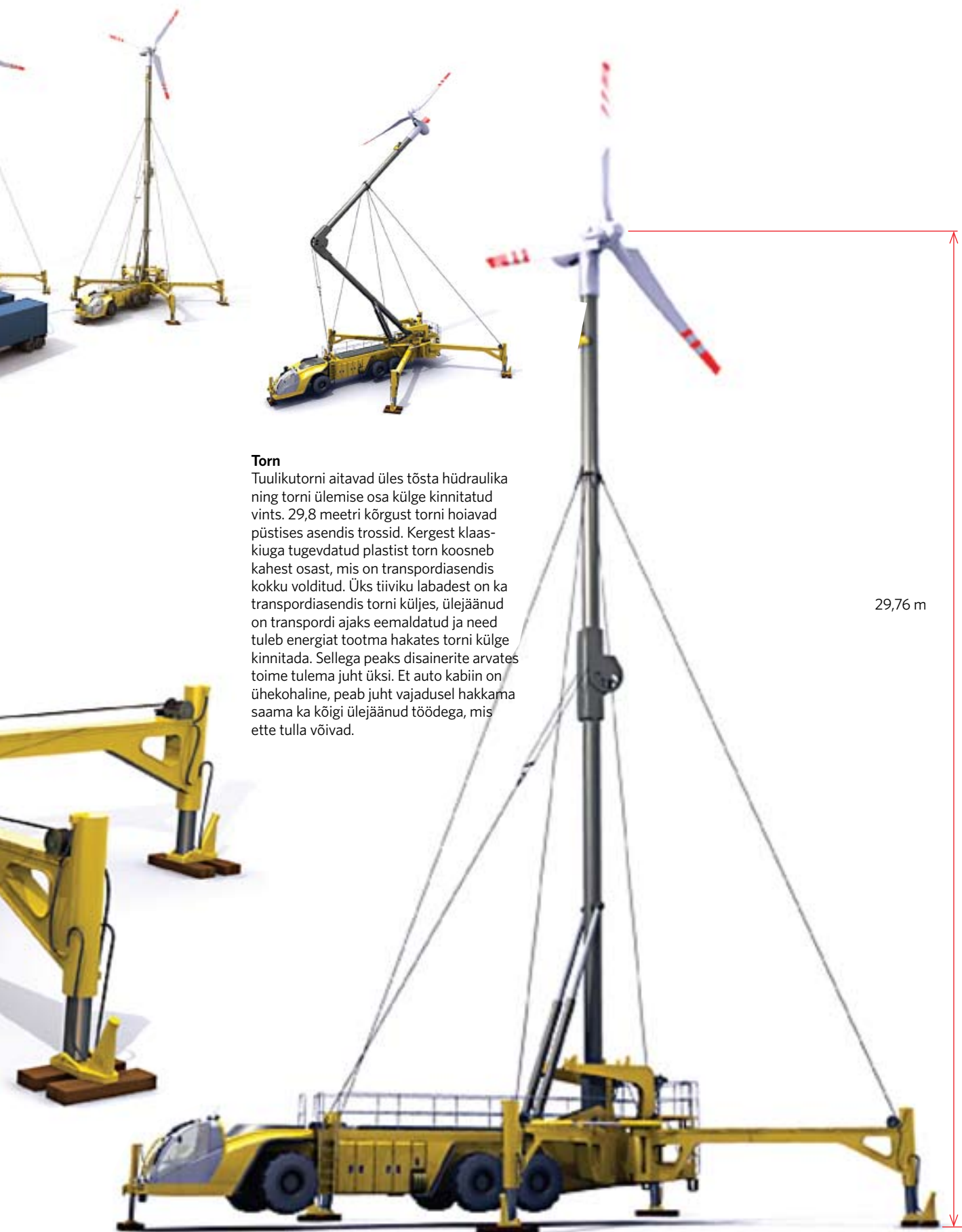
Akud

Ajal, mil voolu tarbimine on väike, talletatakse energiat akudesse, mis oma raskusega hoiavad elektritootmise veoki stabiilsena. Lisavarustusena võidakse kohale vedada koguni veokihaagisesuurused akud. Kui vajatakse rohkem energiat, kui üks auto pakkuda suudab, kasutatakse mitut tuuleautot.



Auto

Kuuerattaline veoauto on varustatud tuuleturbiiniga. Autoga sõidetakse tuulisesse paika tulevase voolutarbija läheduses. Sõiduk seatakse, nii nagu kraanadki, hüdrauliliste käppade abil paika. Iga käpp on varustatud nn «piigiga», mis tungib 45 cm sügavusele. Auto sõidab ise toodetud elektrienergia jõul. Kui vaja, kasutatakse lisaks elektrigeneraatorit.



Torn

Tuulikutorni aitavad üles tõsta hüdraulika ning torni ülemise osa külge kinnitatud vints. 29,8 meetri kõrgust torni hoiavad püstises asendis trossid. Kergest klaasikiuga tugevdatud plastist torn koosneb kahest osast, mis on transpordiasendis kokku volditud. Üks tiiviku labadest on ka transpordiasendis torni küljes, ülejäänud on transpordi ajaks eemaldatud ja need tuleb energiat tootma hakates torni külge kinnitada. Sellega peaks disainerite arvates toime tulema juht üksi. Et auto kabiin on ühekohaline, peab juht vajadusel hakkama saama ka kõigi ülejäänud töödega, mis ette tulla võivad.

29,76 m



JOONIS

Lammutusrobot Kaputt.R

Tulevikus võivad robotid inimestele ohtlikud tööd enda peale võtta. Austerlased kavandasiid lammutusroboti.

PowerGun

Õheks võimalikuks tööriistaks, millega Kaputti varustada, on Powergun ehk seade, mille abil saab seintesse propaanilahvatusi tekitades auke lõhata ning seinu sel viisil nõrgestada.

Robot suudab vastukaalu rakendades igal hetkel tasakaalu tagada.

Liigenditega robotkäsi saab teha erinevaid liigutusi.

Roomikud asuvad parema tasakaalu tagamiseks harali.

Robotile saab külge seada kumneid erinevaid tööriistu.



ALLIKAS: KAPUTT.R

Robot hakkab maju lammutama

Tulevikus lammutavad maju robotid. Kas kõlab nagu «Terminaatori» järjekordne osa? Tegelikuses säästaks lammutusrobotid tuhandeid inimtöötunde, mis praegu tuleb teha tolmu, müra ja ohtude keskel.

Noored Austria disainerid töötavad selle nimel, et nende lammutusroboti kontseptsioonist saaks juba lähiajal laialt levinud toode. Tolm, müra ning varisemisoht muudavad lammutustööd väga ohtlikuks. On ju Eestiski viimastel aastatel olnud mitu juhtumit, kus lammutustöödel osalenud on pidanud ootamatu varingu tõttu oma elu jätma. Pikaajaline töö lammutusel võib jällegi kaasa tuua raskeid haigusi, nagu vibratsioonitõbe (see on Eestis kõige levinum kutsehaigus) ja kuulmishäireid. Lammutusrobot Kaputt.R, seevastu, töötaks täiesti autonoomselt ning jätaks inimesed lammutatava hoone ohtlikest piirkondadest eemale.

Kaputti robotkäes on kaks liigendit, mis võimaldavad käel teha kumneid erinevaid liigutusi. Vastavalt tehtavale liigu-



tusele sätib robot paika vastukaalu, nii et ükskõik millist liigutust käsi ka ei teeks, jääb robot tervikuna tasakaalu. Kaputti viivad edasi neli elektrimootori jõul töötavat roomikut. Robotil aitavad ümbritsevast maailmast aru saada spetsiaalne 3D-tarkvara ning sonarid.

Roboti külge saab kinnitada suure hul-

ga erinevaid tööriistu, näiteks ketassae või saha. Kasutada saab aga ka täppistööriistu, nagu roboti jaoks välja töötatud PowerGuni – erilist seadet, mis tekitab lammutatava seina sisse propaanilahvatususe abil auke ning nõrgestab seinu sel viisil. Hiljem on nõrgestatud seinu lihtsam lammutada.

Targad loevad



Garuda hõbepalee

Tiibeti viimase saladuse avastamine
Bruno Baumann
„Maailm ja Mõnda“
OLJON, 224 lk

Kirjeldus ekspeditsioonist kaugesse ja salapärasesse Tiibetisse. Autor kirjeldab seiklusliku paadiretki läbi Surlaj kanjoni Tiibetis. Pärast eluohutlikke sõite mägitööd ja -jõgedel ning valmistavate loodusvaadete kogemist leiti 1200 aasta eest hukkunud Sang Sungi kuningriik, mis võiks vastata legendaarsele Shangri-La'le. Kaasagne teadus on ühe sensatsiooni võrra rikkam – tiibeti kultuuri viimane saladus on lahendatud.



Island

Vulkaanid, jää ja üksikud
Christian E. Hannig
„Maailm ja Mõnda“
OLJON, 144 lk

Paeluv jutustus Põhjamaade armastajatele. Island on saar tulest ja jääst, liustike, vulkaanide ja geisrivate, kaljude ja õitsvate aasadega. Autor sõidab jalgrattaga ümber saare, marutuled ja vihm toovad selle võiga raskeks, aga ikkagi kiitnud ta öha enam tuulest rüüstatud saarasse koos selle armastusväärsete elanikega.



Loone Otsa raamatud pakuvad erinevaid ülesandeid ja peamurdmist, mis arendavad lapse eesti keele oskust, arvutamist, loogilist mõtlemist ning üldisi teadmisi lapsest endast ja maailmast. Raamatud annavad vanematele ja lastele suurepärase võimaluse ühiseks ajaveetmiseks ja tekitab lapses huvi koolis õpitava vastu.

Raamatud on saadaval Eesti parimates raamatupoodides ja kirjastuse Menu e-poes www.menu.ee

MENU
KIRJASTUS



UUS RAAMATUSARI

Eesti suurkujustest, kelle elu ja looming on kujundanud meie tundeid ja mõttemaailma



Vasta, lase ja läbi
www.tee.ee/tuudmatu

TUUDMATUTUUDMATU
sarja kolm raamatut
ilmsel 24. novembril



Vali aasta lemmikraamat!

Hääleta www.apollo.ee

Hääletada saab novembrikuu jooksul

APOLLO



REVÜÜ

KUNST

Kaalukas pildiraamat KUNST. KALJUJONISTEST KAASAEGSE KUNSTINI

Toimetaja Andrew Graham-Dixon
612 lk
549 krooni
Suur, kallis ja raske teos, mis sobib kaunistama iga toekamat raamaturiiulit. Enamik reprintsid on siiski tillukesed, sest teose kaante vahele on mahutatud enam kui 2500 tööd 700 kunstnikult. Igal teosel on ka lühike saate-tekst ning andmed originaali kohta.



KULTUUR

Esivanematele tähtsast ajast PÜHAD JA ARGISED ASJAD RAHVAKALENDRIS

Mall Hiemäe
345 lk
249 krooni
Raamat koondab Hiemäe kirjutisi Eesti rahvakalendri tähtsamate päevade kohta. Teose esimene osa, mis räägib meie esivanemate ajaarvamisest üldiselt, on aga kasulik lugemine ka neile, kes üksikute pühade kaupa kalendris järke ajada ei soovi.



LOODUS

Lapsega loodusesse, raamat kaasas VÄIKE LOODUSVAATLEJA

Terry Jennings
128 lk
159 krooni
Lastele mõeldud hoogne loodusõpik tutvustab linde, loomi, taimi ning putukaid, pakkudes fotode kõrvale põnevaid ning olulisi fakte. Kuna tegemist on tõlkeramatuga, siis ei kattu selle sisu muidugi 100% meie metsadega. Raamatust leiab nõuandeid, kuidas looduses käia ja seda lähemalt tundma õppida.



Kas mujal on alati parem?

REISIMISE KUNST

Alain de Botton
215 lk
279 krooni

Šveitsi päritolu argifilosoof de Botton on reisimise teemal kirjutanud varemgi, samuti on tema tähelepanu päl-

vinud teised igapäevaelu aspektid: kodu, töö, sõprus, armastus. Tema teosed on pälvinud vastakaid arvamusi: ühed kiidavad taevani tema omapäraseid rõhuasetusi ja seoseid, teised nendivad, et tegelikult ei ütle ta oma raamatutes mitte midagi uut, vaid kuhjab lihtsalt kokku hulga infot, millel puudub isegi selge fookus.



STANISLAV MOSHKOV

Tõde, nagu alati, on kusagil vahepeal – de Bottoni kirjeldused ja teemaarendused on mõnikord tõesti pisut pikaldased ja läbinähtavad, aga raamatut lugedes jääb midagi siiski külge, nimelt oskus ja harjumus masinlikult tehtavaid argielu otsuseid uue pilguga vaadata ning analüüsida. Ja see on miski,

mida enamik kirjanikke teha ei suuda. Reisihiimulistel eestlastel tasuks «Reisimise kunst» läbi lugeda küll. Vaevalt et see kedagi reisiplaanidest loobuma sunnib või sihtkohta muutama paneb, aga lennujaamas pardale laskmist oodates on kaasreisijaid igal juhul põnevam jälgida kui enne.

ILUKIRJANDUS

Hästiloetav lugemisõpik NAGU ROMAAN

Daniel Pennac

167 lk

199 krooni

Populaarne teos keskendub nukrale faktile, et tänapäeva noortele ei meeldi lugeda. Tegu ei ole siiski nostalgilise nutulaulu ega kuiva teadusartikliga, autori tähelepanekud on vaimukad ja teravad ning sisaldavad ohtralt väärt nippe, kuidas lapsi raamatute juurde tagasi tuua.



AJALUGU

Veealuste saladuste jälil LIPPUDE LEHVIDES MERE PÕHJA!

Roman Matkiewicz, Vello Mäss

80 lk

247 krooni

Allveearheoloog ning laevakapten Vello Mäss on koos kolleegidega aastakümneid väsimatult vanu dokumente uurinud, teaduslavadega merd küündunud, sukeldunud ja laevavrakkide asukohti kaardistanud. Teos pakub väikese ülevaate tehtud tööst ja põnevamatest leidudest Eesti Meremuuseumi ajaloos.



AJALUGU

Mida kivid kõnelevad? PADISE KLOOSTER. EHITUS- JA UURIMISLUGU

Jaan Tamm

136 lk

177 krooni

Rohkelt illustreeritud teos võtab kokku aastakümnete vältel tehtud uurimis- ning konserveerimistööd Padise kloostris – praeguses tuntud turismiatraktsioonis ning kunagise Jüriöö ülestõusu kulmineerumispaias.





TARCADE KLUBI TEADUSKOHVIK



Tarkade Klubi teaduskohvik «Kas toit saab otsa?»

9. novembril Tallinnas Põllumajanduse kohal kogub pilvi täiuslik torm. Kas ja kuidas maakera kasvavat elanikkonda tulevikus ära toita õnnestub, arutavad teaduskohvikus Eesti esindaja ÜRO Toitlustus- ja Põllumajandusorganisatsioonis Ruve Šank ja Jõgeva Sordiaretuse Instituudi direktor Mati Koppel.

Teaduskohvik ootab huvilisi teisipäeval, 9. novembril kell 18 galeriikohvikus aadressiga Toompuiestee 35 (roheliste klaasidega büroohoone Schnelli pargi vastas). Osavõtt on prii. Info ja varasemate kohvikuürituste salvestised leiad meie kodulehelt www.t-klubi.ee.

KONKURSS

Elurikkuse joonistusvõistlus

15. novembrini internetis Arvutijoonistuste võistlusele oodatakse kõiki elurikkust kajastavaid pilte, olgu neil siis bakterid, loomaliigid või abstraktsed teemad nagu kliimamuutus või looduskaitse. Vaata teemasid, tingimusi ja auhindu aadressilt <http://joonistaja.ee-net.ee/konkurss/>. Seal näed ka laekunud töid ja varasemate aastate võitjaid.

VÕISTLUS

Robotex 2010

3. ja 4. detsembril Tallinnas Populaarne robotivõistlus toimub juba kümnendat korda. Peale tavapärase robotite mõõduvõtu pakutakse külastajatele ka tehnikamessi, töötube ning erinevaid näitusi. Vaata täpsemalt: www.robotex.ee

TV



NÄITUS

Lõhnad, värvid, maitseed

11.–21. novembrini Tallinna Botaanikaaias Näitus tutvustab lõhna-, maitse- ja värvitaimi ning nende kasutusalasid. Novembri algul avati botaanikaaias uuenud kasvuhooned, mis väärivad samuti uudistamist. 6. novembrini toimuvad mitmed avamist tähistavad üritused. Vaata lisainfot www.tba.ee.

KONKURSS

Noorte teadusvideod

17. jaanuarini internetis Tartu Ülikool ootab võistlusele kuni 3minutilise populaarteaduslike videoid teemal «Kuidas teadus aitab mind igapäevases elus?» ja «Minu esimene teaduslik saavutus». Osaleda saavad nii koolinoored kui ka tudengid, vaata lisainfot www.novaator.ee/video.



KAADEER FILMIST

Igavene ränne

7. novembrist National Geographicu kanalil

Novembris stardib National Geographicu telekanali kõigi aegade kalleim sari, mida filmiti kolm aastat. «Igavene ränne» jutustab miljonite loomade vaevalistest teekondadest, mis liigi säilimise nimel tuleb ette võtta.

Sarja tegijad külastasid 20 riiki ja läbisid ühtekokku 670 000 kilomeetrit, peale

selle tuli lahendada mitmeid tehnilisi väljakutseid. Kõigest sellest saab saadet vaadates ka aimu, sest lummatavate looduskaadrite ja loomade rännakuid käsitlevate teadusuuringute kõrval näidatakse ka sarja tegemise telgitaguseid.

Seitsmeosalise sarja teksti loeb Alec Baldwin, meie vaatajateni jõuab see ka eestikeelsete subtiitritega. Ohtralt videoklippe leiab aadressilt <http://natgeotv.com/int/great-migrations/>

FILM

Kirjandus kinos

14. märtsini Tallinnas ja Tartus Esmaspäeviti jõuavad Artise ja Cinamoni kino ekraanidele filmid, mis on vändatud tuntud kirjandusteoste põhjal, mida käsitletakse kooli kirjandustundides. Näha saab Kafka, Shakespeare'i, Tammsaare jt klassikute teoste põhjal valminud filme. Vaata täpsemat programmi www.kino.ee.

FESTIVAL

Maailmatrumm

11.-13. novembrini Tallinnas

11. novembril saab Rock Cafes kuulata trummimuusikat Senegalist, Indiast ja Eestist, öösel esineb Peeter Jõgioja oma show'ga. 13. novembril toimub aga Kumus kontsert klassikalise löökpillimuusikaga. Lisainfo: www.filharmoonia.ee

DVD

Maaailm saab otsa - jälle!

2012
Katastroofifilm maailmalõpust, mis tuntud ennustuse kohaselt peaks saabuma 2012. aastal. Lavastajaks žanri suurmeister Roland Emmerich, nii et film on igati ootuspärane: ohtralt eriefekte, küsitava väärtusega teadust ja palju viimase hetke pääsemisi.



Vihkamisest armastuseni on poolteist tundi

PEARAHAKÜTT

Pearahakütt peab kinni nabima kohtust kõrvale hoidva naise, kes aga juhtumisi on tema enda eksabikaasa. Ajakirjanikust naine tõmbab aga mõlemale kaela suured sekeldused. Filmielamust ei paku, aga aega aitab surnuks lüüa küll.



Nii vana suppi ei soojendata

ELM STREETI LUUPAINAJA

Uusversioon klassikalisest õudukast, kus punt noori avastab, et unes nähtud jubedused hakkavad ka päriselus juhtuma. Kõik, kes mõlemat filmi näinud, kipuvad ootuspäraselt üksmeelselt väitma, et originaal oli ikka etem.



Hirmsad noored hirmulõksus

PHOBOS

Seitse noort jäävad endisesse pommi-varjendisse ehitatud ööklubisse lõksu. Tuntud vene produtsendi Fjodor Bondarchuki film on üles võetud Eestis, aga sellest paraku ei piisa, et kehva poolset linatseost vaadatavaks muuta.



Kes kirjutab ajalugu?

VARIAUTOR

Endise Briti peaministri memuaaride kirjutajale hakkab tunduma, et tema eelkäija surm ei pruukinud olla juhuslik. Režissöör Roman Polanski kohta on tegu siiski kesisevõitu tulemusega - film kipub venima ja ootamatu lõpp mõjub pingutatult.



LOOGIKA RISTSÕNA

Arvetaime uue puuliigi, mille kolmes ripuvad munajad puuviljad. Alusepaul on ainult üks häda, see

Vastuse võimalikud		Maar-Kreeka	Noot	... Kees (maad- nõu)	Skandinaaviamaine	Erinev Ehit	Polee Aadid	Ing.Lik ositiin	Isoper võlv Sõpa- rindaja	Lava kõrg VASTUS	2, 3, 5, 7, 11, 13...	Auto- nõu- põhjal	Soome raam- kõnart
Kõrg- mine	▶		▶										
Kõrgu- rõhk põhjal	▶					Põhjal Sõpa- kõnart							
Kõrgu- rõhk sõna	▶		Põhjal Kõnart					Kõnart Sõpa- rindaja					Põhjal
Kõnart	▶				Sõpa- rindaja								Kõnart
Kõnart	▶												Kõnart
Kõnart	▶			Kõnart									Kõnart
Kõnart	▶												Kõnart
Kõnart	▶												Kõnart
Kõnart	▶												Kõnart
Kõnart	▶												Kõnart
Kõnart	▶												Kõnart
Kõnart	▶												Kõnart

RISTSÕNA: ARKO OLESK, FOTO: PANTHERMEDIA/SCANPIX



Sõnad läksid risti

Eelmise numbri ristsõna õige lahendus oli «... rannajalgpalli». Raamatu «1001 leiutist, mis muutsid maailma» võitis Aveliis Veskimäe Türiilt. Selle numbr ristsõna vastuseid ootame e-posti aadressil vastus@t-klubi.ee või postiaadressil Tarkade Klubi, OÜ Presshouse, Liimi 1, Tallinn 10621. Õigesti vastajate vahel loosime välja Vello Mässi ja Roman Matkiewicz'i raamatu «Lippude lehvites mere põhjal!».



Rühmitatud sudoku

Paigutage numbrid 1-9 ruudustikku nii, et 0hkeki reas, veerus ega jilmedama joonega piiratud fildis ei esineks korduvaid numbreid. Tähed väljespool ruudustiku nillavad, millieesse rühma kuuluvad vastava rea või veeru kaks esimest numbrit esilest. S=5678 suunast vasakult.

V=1234
P=2468
T=1357

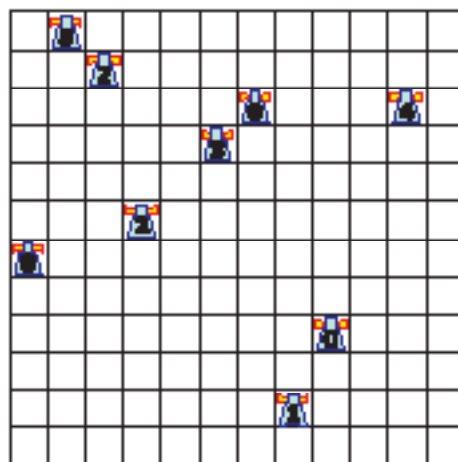
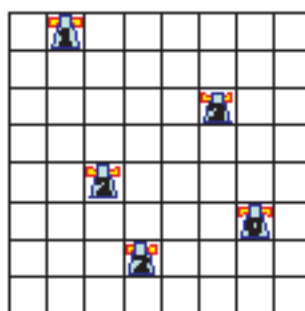
			V	S	P	
		6				
P		5				
	8		4	3	5	
	2		7	1		S
T			5	4		2
	4	7		8	3	V
T				2		S
			5			
T	P		V	P		

			S	V	S	V
	4		6			
						1
T		6	4	1	8	
	5	8		3		
V		7		6	3	
P		3	5	2	7	V
	2					S
S			3			2
	T		T	V	S	

Majakad

Paigutage ühe ruudu suurused purjekad merele nii, et nad ei esineks 0hkelees ega majakate naaberruutudes. Number majakal nillab, mitu purjekat jilab majakakale arva horisontaal-vertikaalsuunas. Iga purjekat valgustab vaid üks majakas.

Nillidec



Eelmise numbril ülesannete lahendused

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

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

A		B	C	
C	C	A	B	B
C		C	B	A
B	B	A		C
B		B	C	A
		B	C	A

	C	C		B	
	C		B		A
A	A		C	B	
A			A	C	B
	B	C		A	
		B		A	C
A		A		C	B
	B	A	A	A	

ESSEI RAHVVA EISTEOMAD
RISTIK

Uus ja uskumatu

NALJU



Igal aastal jagatakse maailmas Ig Nobeli preemiaid – teadussaavutustele, mis panevad kõigepealt naerma ning seejärel mõtlema. Esitleme 2010. aasta võitjaid.

MEDITSIIINIPREEMIA

Uuringule, mis tuvastas, et astmaatikute haigussümptomeid saab leevendada lõbustuspargis «Ameerika mägedel» sõites.

FÜÜSIKAPREEMIA

Uuringule, millest järeldus, et jäälibmise oht on väiksem, kui kanda sokke kingade peal.

BIOLOOGIAPREEMIA

Uuringu eest, mis tuvastas, et banaanimopstiiburite seksuaalvahekord kestab kauem, kui sellele eelneb ka oraalne seks.

RAHUPREEMIA

Uuringule, mis tõestas, et vandumine leevendab valu.

INSENERIPREEMIA

Seadmele, mis võimaldab kaugjuhitava helikopteri abil koguda vaalade väljapursatavat vett ehk «vaalatatti».

TRANSPORDIPREEMIA

Uuringule, mis otsis hallitusseene leviku põhjal kõige optimaalsemaid raudteevõrke.

RAHVATERVISE PREEMIA

Uuringule, mis tuvastas, et mikroobid võivad laborist välja pääseda teadlaste habemete külge kinnituses.

JUHTIMISPREEMIA

Uuringule, mis näitas mänguteooriat kasutades, et edukamad on need organisatsioonid, kus töötajaid edutatakse juhuslikult, mitte nende kompetentsist lähtuvalt.

KEEMIAPREEMIA

Uuringule, mis lükkas ümber vana veendumuse, et vesi ja õli ei segune omavahel.

MAJANDUSPREEMIA

Pankuritele, kes leiutasid uut tüüpi investeerimisvõimaluse, mis tagas suure kasumlikkuse ning väikese riski kogu majandussektorile – või vähemalt osale sellest.



Hambahari, mis kõigub, aga ei kuku

Ütlus, et kõik geniaalne on lihtne, peab eriti hästi paika uudse hambaharja puhul, mis «jonnpunni» põhimõttel oma varrel püsti seisab – nii ei pea kasutaja muretsema, et harjased mustaks läheksid. Eriti hästi sobib selline lahendus muidugi lastele, kes hügieeni pärast veel muretsema ei oska.

Liiklusmärgid kolisid seljakotti



Jalgrattaga liikluskeerises seigeldes on turvalisus alati probleemiks. Lee Myung Su disainibüroo pakub leevendust seljakoti näol, mis toimib ka liiklusmärgina: Kotil olevad LED-tuled annavad märku, kummale poole rattur pöörata kavatseb, lisaks on kotis liikumisandur, mis käivitab järsul pidurdamisel tagasõitjate jaoks STOP-märguande.

Totaalne muutumine – sõjardist loodusesõbraks

25 aastat tagasi pakkus endine hävituslendur Jack Walters välja, et vanu sõjalennukeid võiks kasutada puude istutamiseks. Nüüd on Lockheed Martin Aerospace'i algselt maamiinide külvamiseks mõeldud

seadmeid niimoodi kohendatud, et nende abil saab üksainus lennuk istutada kuni 900 000 puud päevas. Ka lennukitest ei tohiks puudus tulla, väidetavalt on neid pärast maamiinide keelustamist 70 erinevas riigis roostetamas kokku 2500.

Kas halvad mõtted polegi nii halvad?

Häirivate mõtete tõrjumine võib olla kahjulikum kui nende edasimõtlemine, näitab Case Western Reserve'i meditsiinikooli uuring. Teadlased panid kokku ajutegevust simuleeriva arvutiprogrammi Metabolica. Uurides neuronite tegevust ning eritatavaid kemikaale, jõudsid teadlased järeldusele, et mõtlemine kulutab märksa vähem hapniku ning energiat kui mõtete tõrjumine. Niisiis suurendab halbade mõtete tõrjumine aju verevarustuse kiirust, mida omakorda peetakse näiteks Alzheimeri tõve üheks soodustajaks.

Elektrit saab internetist

Veel sel aastal peaks müügile tulema suit-supakisuurune seade RCA Airnegy, mis suudab WiFi-signaali elektriks muuta ning USB-kaabli kaudu näiteks mobiiltelefoni või fotoaparati laadida. Nii saab telefoni akut täita kõikjal, kus mõni internetisignaali levib. Väidetavalt suutis prototüüp mobiiltelefoni aku 30%-lt 100%-ni laadida kõigest pooleteise tunniga. Ettevõtte kaugem eesmärk on mahutada kogu tehnika koos akuga ühte kesta, nii et telefon laeks end pidevalt, kui on interneti levialas.





TARKADE KLUBI



PANTHERMEDIA/SCANPIX

**Järgmises numbris:
Saja-aastaste saladus**

AHHAA 4D elamuskapsel Tallinnas saab aastaseks!

„...Mulle meeldisid AHHAAs kõik teised asjad ka, aga kõige lahedam oli ikkagi 4D kino.“, kirjutab Martin 8. a AHHAAs külalisteraamatus ja tema pole sugugi ainuke kes nii arvab. Vinge, äge, võimas... kõik need on 4D kohta käivad omadussõnad, mis raamatut lapates silma jäävad.

Üheksakohaline 4D elamuskapsel, mis alustas AHHAAs filmiajalis Tallinnas tegevust 13. novembril 2009, ehitati Saksamaal ja on maailmas ainulaadne nii oma sisekujunduse kui tipptasemel videoprojektsiooni osas. Sellised 4D filmide näitamiseks loodud elamuskapslid on populaarsed nii Ameerika suurtes muuseumides kui ka mõnel pool Euroopas, kuid Skandinaaviamaades ja Baltikumis teadaolevalt neid seni paigaldatud pole. 4D filmielamus lisab juba tuttavatele 3D pilbile ohtralt reaalsust kinosaalil füüsilise liikumiseefektiga ning erinõuanssidega nagu tuul, vesi või lumi.

Kosmosesüstikut meenutav kapsel on kinutamiselamusi pakkunud Tallinnas juba ligi 38 000 seiklushimulisele. Filmide vajik on aastaga tublisti kasvanud, huvilised sõidutatakse tundmatule planeedile seiklerna, kiiraskumisele lumistele mägiraadadele, ulmelisele reisile maakera sisemusse või hoopis haaratakse rüüvlõistlusse. Mitte kõik filmid ei lennuta külalastajaid nii kaugetele, sõita saab ka lähemale. Näiteks räägib Tallinna elamuskapsli kõige uuem ja kodumaine film hoopis Tartust, kus siis Oljukoollinna vaatamisväärsusi saab avastada hoopis isemoodi nurga alt.

Lisaks seiklustilmidele on teaduskeskuse elamuskapsli ka tõsisem sisu, mis viib vaatajad lähemale meid igapäevaelus ümbritsevatele probleemidele nagu HIV levik. 4D filmid loovad uue dimensiooni, mis on meelde jääv ja meelelahutuslik, olles väga sobilik just infomüüri külastanud noortele. Samas pakub 4D õhufilm võimalust läheneda ka keerulistele teemadele lustlikult.

HIV teematist õppefilmi on lisaks Tallinnale võimalik vaadata ka Tartus AHHAAs 4D elamuskinos, mis on Tallinna kapslist mahukam, pakkudes seiklust korraga kuni viieteistkümmene külalastajale. Järgmise aasta kevadel on Tartu elamuskinno lisandumas uus põnev rallifilm, mis peaks kiirusehuvilistele igati meeldima. Nii et jääme ootama!

Liisa-Riin Stalde
AHHAAs Tallinn

