

Evolutsioon teeb saartel trikke

Miks kohtame just saartel kõige eripärasemaid ja kummalisemaid elusolevusi?



TARKADE KLUBI

MÄRTS 2011

Number 3 (51)

Hind 2,79 € (43,65 kr)

Loomariigi kõige
paremad hüppajad

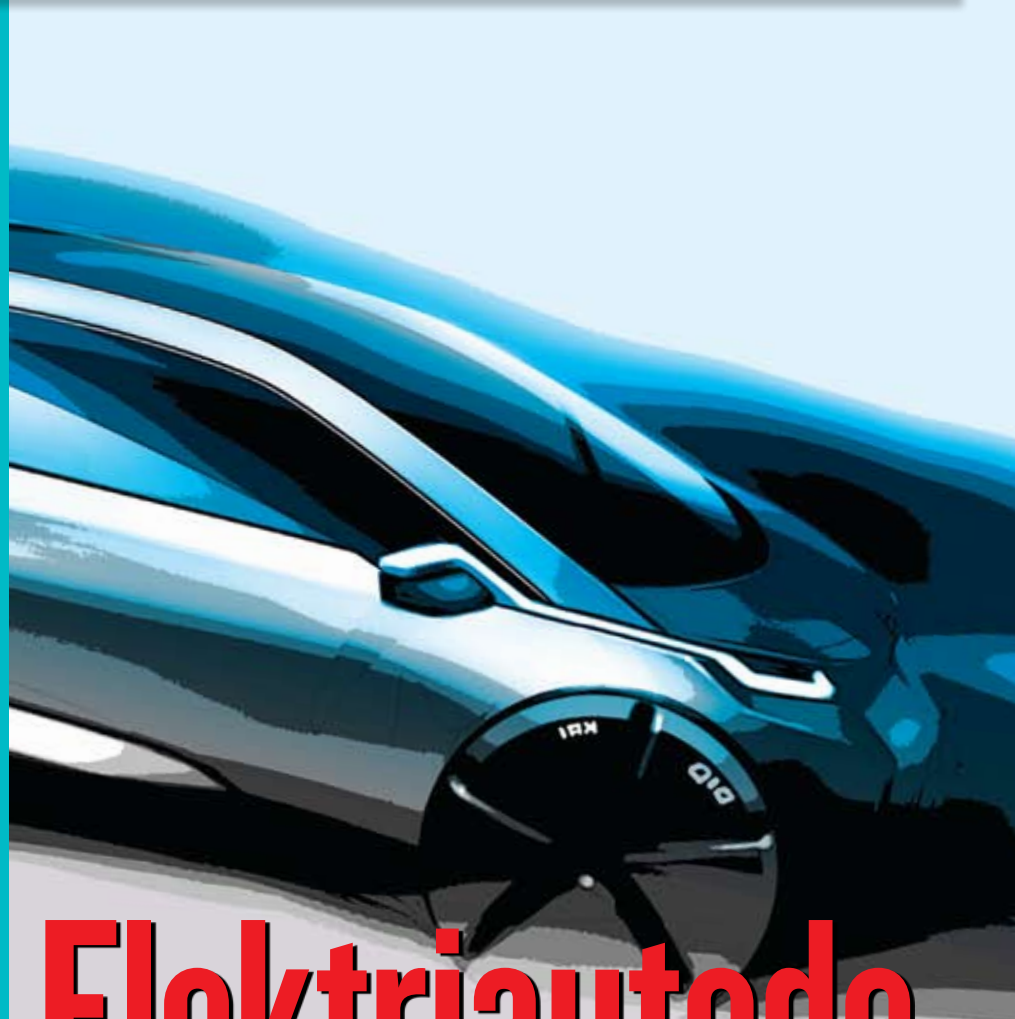


Miks Pluuto enam
planeet ei ole?



Kunstnikuhingega
geeniteadlane

Kuulus
koolajook
saab 125



Elektriautode päästja?

Fookuses: Haruldased metallid,
millest sõltub kõrgtehnoloogia



9 771736 482019

Näkingide
saladused

Ahhaa, uus planetaarium!

MEGASTAR + UNIVIEW =
maailma parim süsteem Universumi saladustega tutvumiseks.

"AHHAA-keskusele tellitud Megastar
NB peaks hinnanguliselt suutma näidata
üle 10 miljoni tähe. Aga kes neid lugeda
jüub!"

/Jaak Jaaniste/

/Takayuki Ohira (s. 1970) planetaariumid
ületavad tähtede arvu poolest kõiki
omasuguseid enam kui sajakordsekt. Tema
2004. a Guinnessi rekordite raamatusse
kantud Megastar-II Cosmos suutis projek-
teerida kuppelekraanile 5,6 miljonit tähte
täpäraste 15000 asemel./

Taid eotuvad alates
7. maist 2011

AHHAA-keskuse uus maja
katusplanetaariumis maailma
ainul täpärnurgusel ekraanil ja
Guinnessi rekordikandja
Megastar-projektoril nähtuna:

- Ylis miljonit täpärõgusiliku
tähttähta...
- Päike, Kuu, planeedid,
komeetid, spurnikud, me-
teoorid...
- Galaktikud, kvasarid, galak-
tilaparved...

Pakume reals planeetidele, tähta-
dele, Universumi sügavustesse.

Nähtuna teavetahi mätahas aja-
hedaal nende ännat kuni maailma
ispuni ...

...ja veel palju muudki huvitavat.

Liialt koostunnid ja teemadilised
kõngud kõige internale kuulaja-
kannale.

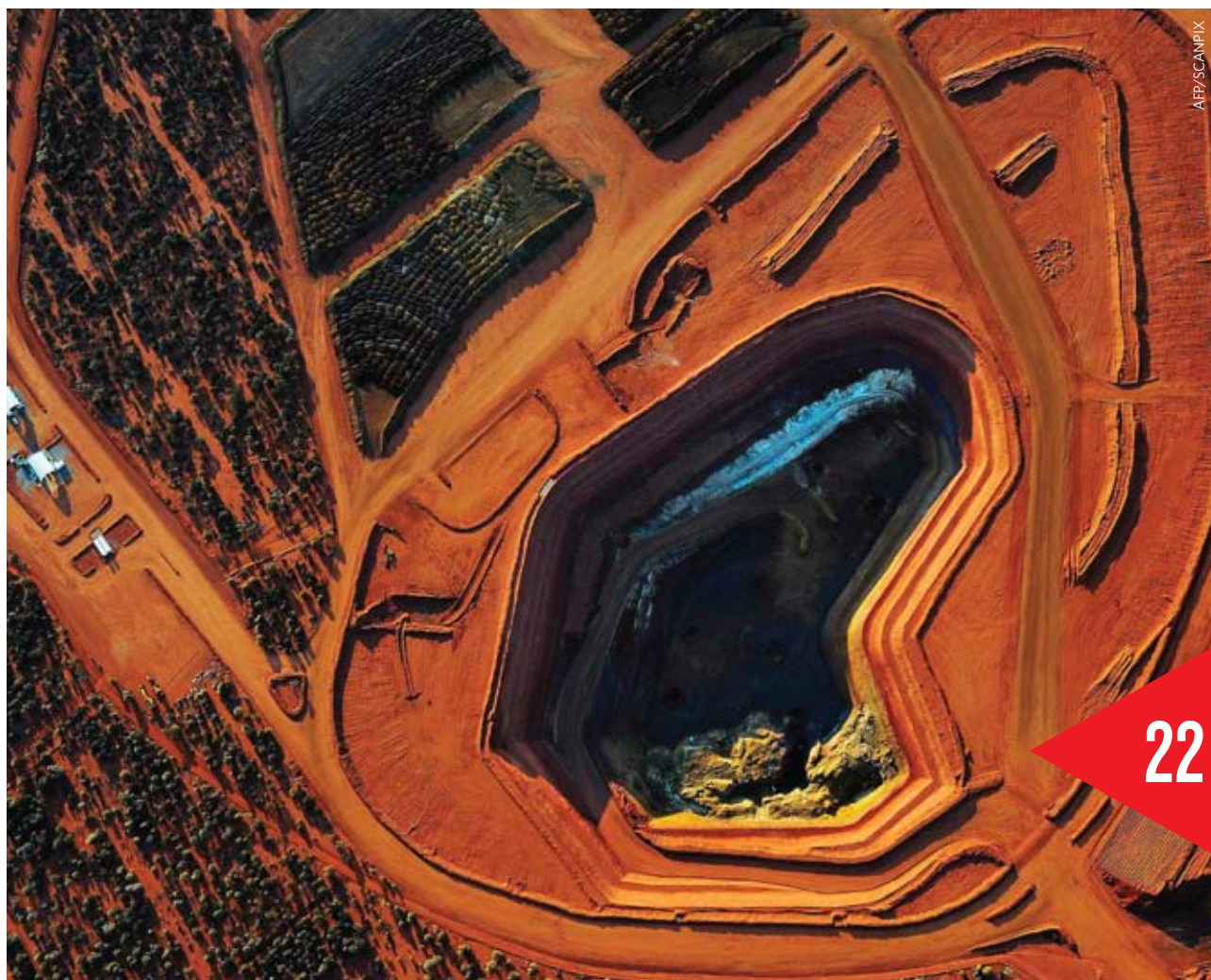
Tere tulemast Tartusse!

www.ahhaa.ee





TARKADE KLUBI



22

5 Mida te teate tantaalist?
Toimetaja veerg

6 Küsimused-vastused
Milline näeb Maa välja Kuu pealt vaadates? Kas ühe silmaga inimene saab nautida 3D-filme? Asjatundjad vastavad lugejate saadetud küsimustele.

RADAR

8 Mõmmikud oskavad talveunes tervist hoida

10 Puulehtede sakid ja rootsud räägivad kliimast

10 Kvanttäpid toovad erksamad ekraanid

11 Auto liikus ja pööras mõtete abil

12 Aafrikas voolab ürgne vesi

12 Magma pakub võimsat maasoojus-energiat

13 Kaido Einama tehnoloogia uudised
Võitis vaikiv hädaabikõne

14 Tõnu Korroli autouudised
Tuld Audi pihta!

16 Piltuudis
Marsilendurid jõudsid kohale

18 Joonis: Kõige ...
Kõige paremad hüppajad

KOLUMNID

20 Julgeolekutsirkus
Ben Goldacre

PIKAD LOOD

22 Kullast kallimad
Meie kõrgtehnoloogiline olevik sõltub suurel määral haruldastest metallidest, mille nimedki kõlavad keeruliselt ja müstiliselt. Neid metalle leidub vähe, ent tahavad neid kõik. Ja soovijate pilgud on pööratud ka Eesti poole.

30 Evolutsioon teeb saartel katseid
Saared on katselaboriks nii evolutsioonile kui ka selle uurijatele.



36 **Persoonilugu: Mait Metspalu**
Geenikaart äratav teadlases kunstniku

40 **Kui palju oli vanasti vähktõbe?**
Arheoloogid üritavad muumiate ja luude põhjal saada ülevaadet, kui levinud olid kasvaja vanadel aegadel.

44 **Sentinel – Austraalia salajane tankiprojekt**
Sõjamasin

46 **Imekangas päästab elektriautod**
BMW töötab uuele elektriautomudelile välja süsinikkiust autokeret.

50 **Nii nad tapsidki meie Pluuto ...**
Astronoom Mike Browne avastused sundisid paika panema planeedi definitsiooni.

56 **Intellektuaalide joogist popkultuuri ikooniks**
125 aastat tagasi segas John Pemberton kokku kultusjooji Coca-Cola.

KUIDAS?

60 Tõelised agendid

62 Kuidas töötavad müütilised olendid?

64 Moodne spordiväljak

66 Kuidas haisid jälgitakse

REVÜÜ

68 Raamatud

70 DVDd, sündmused, mängud

MEELELAHUTUS

72 Ristsõna

73 Loogikaülesanded

74 ?!
5 fakti. Uus ja uskumatu.



LAURI KULPSOO



PANTHERMEDIA/SCANPIX





Mida te teate tantaalist?



ARKO OLESK,
peatoimetaja

Eesti maa-
põuest võib
leida mitmeid
väärtuslik-
ke elemente,
mille hind
on globaalse
nõudluse kas-
vu tõttu pide-
valt tõusuteel.
Nii kaevanda-
mise poolt kui
vastu on tuge-
vaid argumen-
te: puutumatu
keskkond ning
majanduslik
tugevus, teh-
noloogilised
hüved ja sõltu-
matus tooraine
hankimisel on
kõik omaette
väärtused.

Mida te teate tantaalist? Tavatead-
miste juures olete parimal juhul
ilmselt kuulnud selle nime ja
suudate meelde tuletada, et tegu
võiks olla keemilise elemendiga.
Aga et tegu on elemendiga, mis
mõnede tänapäeva elektroonika-
komponentide juures on asendamatu, on juba märksa
haruldasem teadmine. Ehk sama haruldane kui metall
ise maakoos. Olgugi et paljudel meist on ka praegusel
hetkel käeulatuses mõni moodne seade, milles võib leida
tantaali, euroopiumi või rida teisi müütiliselt kõlvate
nimedega elemente.

Neile haruldastele metallidele oleme tänu võlgu mit-
megi moodsa elu mugavuse eest. See on aga toimunud
nii märkamatu, et me ei teagi neile tänu võlgu olla.
Alles nüüd, kui on sekkumas poliitika ja tekkinud oht
harjumuspäraseks saanust ilma jääda, on haruldased
elemendid kerkinud avalikkuse tähelepanu alla.

Tähelepanu ajendiks on haruldaste muldmetallide
tootmise pea täielikult endale haaranud Hiina teade, et
plaanib tänava nende elementide ekspordi vähendada.
Teema kerkis üles isegi ühes Eesti valimiseelses debatis.

Arutluskohti on meilgi küllaga. Pole võimatu, pigem
isegi tõenäoline, et Eesti maapõuest võib leida mitmeid
väärtuslikke elemente, mille hind on globaalse nõudluse
kasvu tõttu samuti pidevalt tõusuteel. Ühest küljest näib
siin peituvat võimalus meie majandusele.

Teisalt ei tohi unustada, et haruldane ei öelda nende
elementide kohta ilmaasjata. See iseloomustab nende
hajali levikut maakoos: väikese koguse maagi saami-
seks tuleb läbi töötada suures koguses kivimeid.

Mitte ilmaasjata ei asu paljud kaevandused arengu-
maades. Peale odavama tööjõu on tööstusriikidel mugav
eksportida sinna ka kõik keskkonnaprobleemid.

Eestis on kaevandamine pärast 1980. aastate fosforii-
disõda omaette tabuteema. Jätkame küll põlevkivi kae-
vandamist, aga juba iga uus lubjakivimaardla kipub kirgi
lõkkele lööma – mõistagi, oma tagahoovis ei soovi keegi
kaevandust näha, las see olla kusagil mujal. Haruldase-
mad maavarad pole üldse jutuks tulnud.

Arengud maavarade maailmaturul võivad ühel hetkel
sundida selle jutulõnga siiski üles võtma. Nii kaevanda-
mise poolt kui vastu on tugevaid argumente: puutumatu
keskkond ning majanduslik tugevus, tehnoloogilised hü-
ved ja sõltumatus tooraine hankimisel on kõik omaette
väärtused. Kuid ükskõik millisele otsusele ka jõutakse,
on oluline, et see toimuks laialdase ja informeeritud de-
bati raames. Tarkade Klubi loodab oma panuse debati
algatamiseks anda, võttes teema jutuks meie teaduskoh-
vikus (loe lähemalt lk 70).

Üks märksõna, mis muutub oluliseks nii või naa, on
aga taaskasutus. Peame harjuma sellega, et paberi, taa-
ra, plasti ja kõige muu kõrval hakkame taaskasutama ka
elektroonikas kasutatavaid metalle. Sest õigupoolest on
üks vanade mobiilide hunnik peaaegu otseses mõttes
kullamägi.

A Olesk



**TARKADE
KLUBI**

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

TOIMETUS

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

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

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

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

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

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

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

Kaasautorid

**Ago Gaškov, Ben Goldacre, Madli
Jõks, Sander Kingsepp, Tiit Naarits,
Rauno Pärnits**

Koostööpartner

New York Times Syndicate

Kaanefoto **BMW**

REKLAAM

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

TELLIMINE

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

telli.ee

HEAD AJAKIRJAD
HEA HINNAGA



VALJAANDJA

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

TRÜKK Unipress

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

K&V



KUU KÜSIMUS

Kuu pealt va

K Me kõik näeme Maalt Kuud vaadates Kuu erinevaid faase. Kuidas näeb välja Maa Kuu pealt? Kas on võimalik sarnaselt näha faase või näeb Maad pidevalt samasugusena?

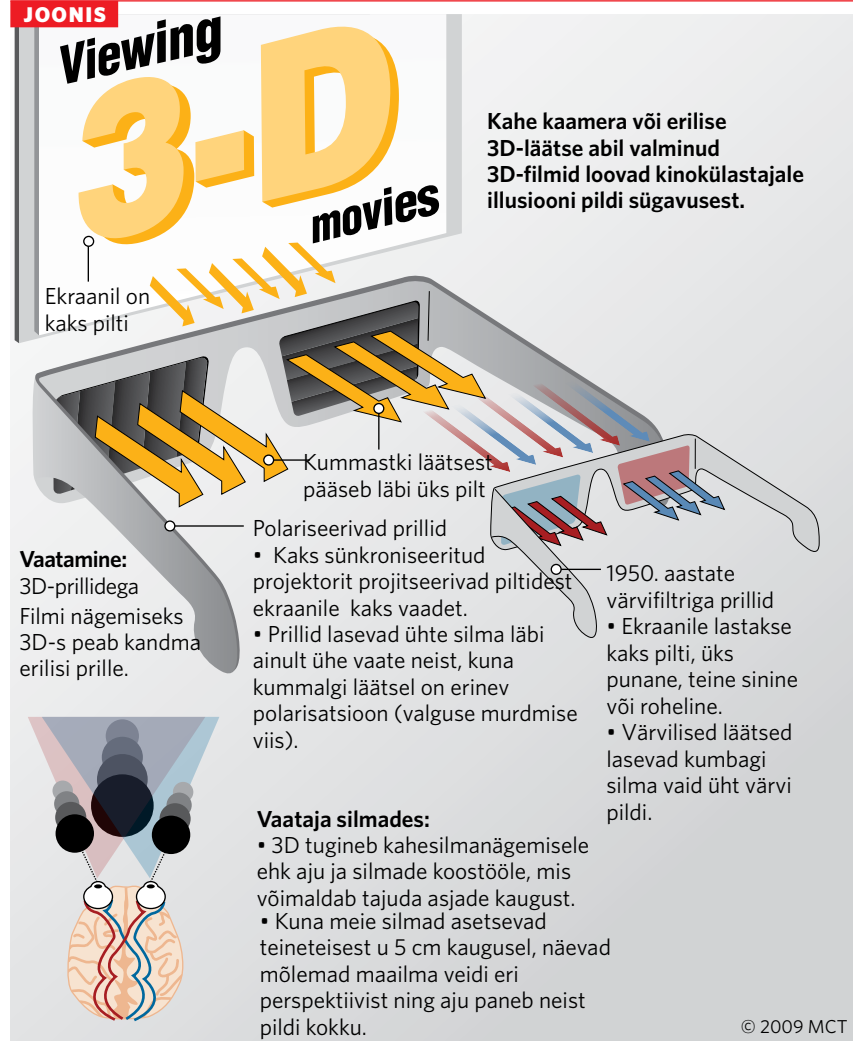
MARILIIS

V Maa näeb Kuu pinnalt vaadatudena välja väga suur (3,7 korda suurema läbimõõduga), hele (peegeldab päikesevalgust viis korda paremini) ... ja Maa seisab Kuu taevast kogu aeg ühe koha peal.

Miks nii? See, et Kuu on Maalt näha kogu aeg ühesugusena ja et järelikult on ta meie poole pööratud ühe ja sama küljega, on kõigile teada. Aga siit järeldub, et ka Maa asend selle Kuu poole suhtes ei muutu. Kui nüüd kujutame ennast seisma Kuu peal, siis näeme küll Päikest ja tähti tõesmas ning loojumas, mitte aga Maad. Kui asume kuuketta keskel, on Maa otse pea kohal. Kui juhtume olema kuuketta serva lähedal, paistab Maa madalal silmapiiri kohal. Aga need õnnetus kuuelanikud, kes peaksid elama selle taevakeha tagaküljel, ei näeks Maad kunagi ja võib-olla ei teaski, et ta üldse olemas on.

Nüüd siis faasidest. Kujutleme, et seisame Kuu pinnal, umbes seal, kuhu omal ajal laskus Apollo 12. Maad näeme idakaares, umbes 70 kraadi kõrgusel. Kui Päike tõuseb, siis valgustab ta Maad ivera poolt ja see paistab umbes esimese veerandi faasis. Mida kõrgemale tõuseb Päike, seda lähemale tuleb ta Maale ja seda kitsamaks jääb sirp. Viis päeva pärast päikesetõusu jõuavad nad kohakuti, Maa paistab siis Päikese lähedal tuhmupunase rõngana. Päev hiljem näeme juba heledat «vana-maa-sirpi», mis järjest pakseneb; kui Päike 14. päeval loojub, on juba 60 protsenti Maa-kettast Päikese poolt valgustatud. Veel viis päeva, ja Kuu õises taevast särab «täismaa». Päikesetõusuks on temast saanud uuesti «noor-maa-sirp» ja kõik kordub.

JOONIS



ALLIKAS: HOW STUFF WORKS, 3-D REVOLUTION PRODUCTIONS

JOONIS: PAT CARR, MELINA YINGLING

K Me kõik teame, et nüüd saab kinodes näha 3D-filme. Selleks pole vaja muud, kui prillid pähe panna. Kas ka ühesilmne mees näeb 3D-s?

HERDO KALA

V Inimene tajub tegelikult elus pildi sügavust tänu sellele, et meie silmad asuvad teineteisest veidi eemal ning aju kombineerib neist saadava, pisut erinevate vaadete põh-

jal kokku kolmemõõtmelise pildi. 3D-kino kasutab sama efekti ära, saates mõlemasse silma erineva pildi (sellest ka vajadus kasutada prille, vt joonist). 3D-teleritest loe ka Tarkade Klubi 2010 juulinumbri.

Ka ühe silmaga vaadates ei kao sügavustaju täielikult ära, kuid aju kasutab siis teistsuguseid viiteid, näiteks objektide liikumist ja nende omavahelisi suhteid. Ühe silmaga 3D-kino vaadates pole pilt aga ilmselt rohkem ruumiline kui kahe silmaga tavalises kinos.

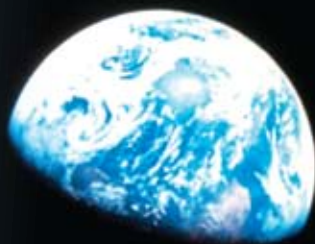


Mis vaevab sinu südant?

Mariliis küsis selle kohta, kuidas näeb Maa välja Kuu pealt, ja saab auhinnaks Brigitte Dumortier' teose «Religioonide atlas». Värskeid küsimusi levinud müütide, põnevate loodusnähtuste ja teaduse telgitaguste kohta ootame e-posti aadressil kysimus@t-klubi.ee või Tarkade Klubi leheküljele Facebookis. Toimetus teeb saadetud küsimuste seast valiku ning palub vastama asjatundjad. Järgmises numbris anname ühele küsijaist Sten Lindqvisti raamatu «Pommitamise ajalugu».

ataja näeb noormaad ja täismaad

NASA



Kuidas mõjutab vaadeldavat Maa pöörlemine ja tiirlemine ümber Päikese? Pöörlemine peaks Kuult ilusti jälgitav olema, ainult kannatust on vaja: kestab ju üks täispööre 24 tundi. Tiirlemisest annab aimu vaid see, kuidas muutuvad öötaevas nähtavad tähtkujud. Ja veel tasub meele pidada, et päikeseööpäev kestab Kuul 29,5 päeva, täheööpäev aga 27,3 päeva.

Ilusa videoklipi on Internetti pannud

huviklubi Kurdistan Planetarium: <http://tinyurl.com/6aml45g>.

Animatsioon on täiuslik; näeme, kuidas pöörlevast ja faasi muutvast Maast mööduvad Merkuur, Päike ja Veenus. See, et Maa ei seisa paigal, on tingitud Kuu orbiidi elliptilisusest: Maale lähemal (perigees) olev Kuu liigub kiiremini ja pöörlemine jääb pisut maha; kaugemal (apogeas), kus Kuu orbitaalne liikumine

on aeglasem, jõuab ta end aga tagasi pöörata. Tulemuseks ongi see, et Maa «pendeldab» Kuu taevas.

Kas oli arusaadav? Muidugi, parem oleks seda kõike näha oma silmaga. Kannatust, see võimalus saabub juba maikuus. Külastage Ahhaa keskuse uut planetaariumi!

**JAAK JAANISTE, ASTRONOOM,
EESTI MAAÜLIKOOLI DOTSENT**



RADAR

Mõmmikud oskavad talve

TEKST: ARKO OLESK

Talveunes langevad karude pulss ja ainevahetuse kiirus äärmiselt madalale, selle juures ometi ottide tervist kahjustamata. Karude nippidele jälile saamine aitaks leida viise, kuidas paremini aidata vigastatud inimesi.

Alaskal on mõnedel karudel sisse harjunud paha komme käia inimasulate juures prügikastides süüa otsimas. Tihti on nende saatuseks mahalaskmine, kuna sellest kombest neid enam ei võõruta ning nad võivad seetõttu muutuda ohtlikeks. Alaska ülikooli arktilise bioloogia instituudi teadlased aga kauplesid ühel sügisel mõned kinnivõetud karud endale ja viisid nende abil läbi karude talveune uurimise eksperimenti.

Kingitud koopad

Viis baribali said omale «talvekoopaks» kasti, mis oli varustatud videokaamera ja mõõtevahenditega. Ka karud ise said külge kehatemperatuuri, südame tööd ja teisi näitajaid mõõtvad seadmed. Kastid viidi sügavale metsa ning andmeid koguti raadioside teel.

Nende abil õnnestus teadlastel esmakordselt jälgida karusid kogu viiekuise talveune vältel. Saadud tulemused pakusid mitmeidki üllatusi.

Selgus, et karud suudavad mingil moel reguleerida kehatemperatuuri sõltumatult ainevahetusest. Talvise uinaku ajal langeb karude ainevahetuse kiirus vaid veerandini tavapärasest, kehatemperatuuri suutsid nad hoida aga viis-kuus kraadi normaalsest madalamal.

Ärgates oli neil kehatemperatuur taastunud tavapärase 37 kraadini, ainevahetus töötas aga veel paar-kolm nädalat poole jõuga, selgus ajakirjas



Science avaldatud uurimusest.

Loomafüsioloogias kehtib rusikareegel, et ainevahetuse aeglustumisel poole võrra kukub kehatemperatuur kümne kraadi võrra. Et karude puhul see ei kehti, viitab sellele, et neil on välja kujunenud mõni muu energia säilitamise viis, mis ainevahetuse kiirusest ei sõltu. Milline, ei oska Øivind Tøieni juhitud teadlaste rühm

Kui karud kevadel talveunest ärkasid, ei olnud nad kaotanud ei luu- ega lihasmassi.

veel öelda.

Ka südame rütm oli magades tunduvalt aeglasem: su-

vis 55 löögi asemel minutis keskmiselt 14 lööki. «Iga kord, kui karu sisse hingas, kiirenes süda hetkeks peaaegu suvise puhkeoleku tasemeni,» rääkis Tøien. «Välja hingates aeglustus süda taas ja järgmise hingetõmbeni kulus 30 kuni 60 sekundit. Mõnikord oli kahe südamelöögi vahe koguni 20 sekundit.»

Inimene sellist talveund üle ei elaks. «Kui inimese süda



unes tervist hoida



MÖMMIK: Üks viiest Alaska baribalist, kelle talveund teadlased täies pikkuses jälgisid. AP/SCANPIX

tööd sedavõrd aeglustaks, oleks sel fataalsed tagajärjed,» tõdes Long Beachis asuva California State University bioloog Bryan Rourke, kes on samuti karude talveund uurinud. Ka aju võib hapnikupuuduse tõttu kahjustusi saada.

«Kui karud kevadel talveunest ärkasid, ei olnud nad kaotanud ei luu- ega lihasmassi – nagu juhtuks inimesega, kes end nii pika aja jooksul

ei liiguta,» rääkis Tøieni kolleeg, Alaska ülikooli arktilise bioloogia instituudi direktor Brian Barnes.

Seetõttu näevad teadlased karude talveune saladuste paljastamises mitmeid võimalusi nende rakendamiseks ka inimeste tervise hüvanguks. Kui selgub, mil moel nad luu- ja lihasmassi säilitavad, võib see aidata osteoporoosi või lihaste kärbumisega hädas olevaid

inimesi.

Mõistmine, kuidas ainevahetust aeglustada, tuleks kasuks elude päästmisel. «Insuldi, infarkti või trauma ohvrite ainevahetusvajaduse kiire alandamine viiks nad stabiilsesse, kaitstud olekusse, mis annab rohkem aega tasemel meditsiinilise abi korraldamiseks,» selgitas Barnes. Kui praegu räägivad arstid «kuldsest tunnist» vigastuse ja ter- viserikke järel, mil abi on kõige tõhusam, siis ainevahetust aeglustades saaks seda tundi pikendada päevapikkuseks või pikemakski.

Uni kosmoselennul

Rääkimata sellest, et talveunelaadse oleku esilekutsumine inimesel võiks lubada ette võtta pikki kosmoselende kauge- te planeetide ja tähtede juurde.

«Peaaegu iga talveund magava looma elundisüsteem näitab mõnd imetlusväärset, kuid inimese omale vastandlikku omadust,» märkis Rourke. Tema enda värske uuring aitas selgitada, kuidas looma süda talveunerütmile vastu peab.

Aeglasema löömise- ga kaasneb oht, et veri koguneb südame kodadesse ja vatsakestesse ning laiendab neid, selle juures südamelihast nõrgemaks muutes. Karud väldivad seda olukorda, pumbates verd vatsakust kojast vatsakesse kiiremini, aga väiksema survega.

Valk reguleerib rütmi

Grislikarused uurinud Rourke'i tööriühm leidis, et talveuneege rütmi taga on müosiini nime kandva valguga ühe vormi tavapärasest kõrgem tase. Müosiin juhhib südame rütmi ja kui domineerib alfa-vorm, on südame kokkutõmme kiirem, ent mitte nii jõuline. Ka Rourke loodab, et avastus aitab paremini mõista inimeste südamehaigusi.

MEELEPETE

Inimene tunneb kolmandat kätt

Rootsi teadlastel õnnestus tekitada inimestes taju, nagu oleks neil kaks paremat kätt. Karolinska instituudi neuroloogid lasid inimestel nende ette lauale asetada parema käe. Selle kõrvale panid nad kummist samasuguse parema käe ning katsid mõlemad jäsened linaga nii, et näha jäi ainult labakäsi. Siis puudutasid nad nii päris kui kummist kätt pintslikesega samal ajal, samast kohast ja sarnase liigutusega.

Teadlaste sõnul tekitas see ajus konflikti, kumb käsi siis keha juurde kuulub. Nende üllatuseks lahendas aju probleemi nii, et tunnistas omaks mõlemad. Selle tunnistuseks oli sarnane stressreaktsioon, olenemata sellest, kumba kätt noaga ähvardati.

LOODUS



Papagoid eelistavad kasutada kurakätt

Kui inimesed on valdavalt paremakäelised, siis papagoide maailmas on eelistatumaks pooleks vasem. Austraalia teadlaste uuringust selgus, et paljudel papagoidel on välja kujunenud kindel eelistus, kumma silmaga nad huvipakkuvaid objekte vaatavad ning kumma jalaga haaravad. Umbes pooled uuritud 320 isendist olid «vasakukäelised», kolmandik «paremakäelised» ning ülejäänutel polnud eelistust.

Teadlaste sõnul annab ühe kehapoole kasutamine eelise, kuna muudab tegutsemise tõhusamaks ja võimaldab teha mitut asja korraga.



ÜTLESID

«Meie edukas areng Maal oleks väga haruldane stsenaarium. Selleks peaks inimene totaalselt muutuma. Peaks loobuma paljunemisest, vägivallast ja laristamisest. Ma ei kujuta ette, kuidas inimene äkki nii heaks hakkaks.»

Filosoof **ENN KASAK** arvab, et inimkonnal pole säilimiseks muud teed kui kosmosevallutus. (Õhtuleht, 19. veebruar)

«Esiteks kirjeldavad nad uurimistööd hirmsa stiiliga, kus kõik isiklik välja jäetakse, otsekui oleks töö tegijaiks automaadid. Ja siis nad lasevad paista, justkui oleksid teadlased supertergad. Mida nad pole.»

Nobeli keemiapreemia laureadi **ROALD HOFFMANN**i sõnul on teadlased ise süüdi, et neid peetakse tundetuteks mõistuseinimesteks. (Eesti Päevaleht, 26. veebruar)

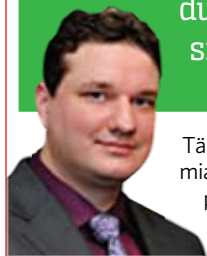


«Teadus on kindlasti üks ohuallikas, aga see on ka ainuke vahend, millest peame kinni haarama ohtude tuvastamisel, ning üks allikaid, mille abil ohtudest üle saada ja väljapääs leida.»

Filosoof **SLAVOJ ŽIŽEK** ütleb, et kuigi teadus võib meid aidada, ei suuda see kõike ja inimene peaks ise pingutama uue maailma loomiseks. (Postimees AK, 19. veebruar)

«Kõigil kuulsatel mõttetarkadel on ju oma aforismid, mille järgi neid tuntakse ja tsiteeritakse. Kui vastan, et mul seda pole, ollakse hämmeldunud, et millega filosoofid siis tänapäeval tegelevad.»

Tänavu presidendi noore teadlase preemia saanud filosoof **BRUNO MÖLDER** peab tihti selgitama filosoofide tööd. (Ajakiri Universitas Tartuensis, veebruar 2011)



Puulehtede sakid ja

Külmemas kliimas kasvab rohkem sakiliste lehtedega puid, kuivemas kliimas on puude lehed pigem pisemad – need on vaid paar tähelepanekut seni kõige ulatuslikumast andmebaasist, kuhu on kogutud andmed puulehtede kuju ja kliima vahelistest seostest.

Ulatuslik analüüs vaatles puu- ja põõsalehtede kuju ning muid tunnuseid 92 eripalgelises maailma paigas. Eesmärk on heita leitud seoste abil pilk kaugesse minevikku ning osata kivistunud lehtede põhjal teha järeldusi tol ajal valitse nud kliima kohta.

«Fossiilides lehte ennast alles ei ole; mida näeme, on kivistis, lehe kuju,» selgitas uurimuse üks kaasautor, Eesti Maaülikooli taimefüsioloogia professor Ülo Niinemets. «Sel lelt on võimalik näiteks vaadata, milline on lehe kuju, kui palju on hambaid, kuidas lehe rood hargnevad, kui paks on rood. Aga muud ei saa.»

«Nüüd üritasime leida tänapäevaseid kliimaatilisi korrelatsioone nende tunnuste vahel, mida on võimalik fossiilidelt mõõta, ja kasutada seda informatsiooni tuvastamiseks, milline oli kliima minevikus,» lisas ta. «Kui me mineviku kohta teame, siis saame ennustada seda, mis tulevikus toimub.»

Üks selgemalt ilmnenu d seoseid oli keskmise temperatuuri, sademete hulga ja lehtede sakilisuse vahel. Näiteks on soojemas kliimas rohkem sile-

da servaga liike ning kui lehtedel on sakid, on need enamasti väiksemad ja neid on vähem.

Artikli autorid katsetasid valminud mudelit üheksast eri paigast kogutud fossiilsete lehtede peal, mille puhul oli info nende kasvuaja kliima kohta teada teistest allikatest. Hinnangud läksid omavahel hästi kokku, paremini kui ühegi varasema lehekuju põhjal tehtud mudeli puhul. «See on varasemate andmete sõltumatu kin nitus,» tõdes Niinemets.

Näiteks on soojemas kliimas rohkem sileda servaga liike ning sakid on enamasti väiksemad.

Niinemets panustas ajakirjas New Phytologist ilmunud uurimusse Malaisias, Havail ja Hispaanias välitöödel kogutud andmetega. Eesti puid-põõsaid andmebaasis ei ole.

«Selliseks analüüsiks on vaja digitaalseid pilte lehtedest,» ütles Niinemets. Eestis tegi ta koos kolleegidega sarnaseid töid 1980. aastatel, mil digitaalseid vahendeid veel kasutada polnud.

Paljud kliima ja lehe kuju vahelised seosed on ammu teada, kuid vastne analüüs kombineeris neid senisest enam ja arvestas lisategurite-

Kvanttäpid toovad erksamad ekraanid

Inseneridel õnnestus valmistada esimene erksate värvidega ekraan, mis tugineb kvanttäpp-tehnoloogial. Pildi ülihea kvaliteedi ja energiasäästlikkuse tõttu ennustatakse kvanttäpp-ekraanidele tulevikus domineerivat positsiooni.

Kvanttäpid on nanomöödus pooljuhtivad kristallid, mille kiirata valguse lainepikkus sõltub kristalli läbimöödust.

Teadlased on aastaid üritanud neid ekraanides kasutada, kuid senised kristallide materjalile kandmise tehnoloogiad on alati andnud nigela tulemuse.

Samsungi inseneridel õnnestus viimaks leida viis, kuidas kvanttäpid tõhusalt klaasplaadile kanda nii, et kvaliteet ei kannataks. Tehnoloogia võib mobiiltelefonidesse jõuda juba lähiaastail.



rootsud räägivad kliimast



ga, mis samuti lehe kuju mõjutada võivad. Järeldusi ei tehta mitte ühe liigi lehe kuju põhjal, vaid ökosüsteemi paljude liikide tunnuste põhjal. Miljoonite aastate vanuste liikide puhul aga on paratamatu, et me kõike nende kohta siiski ei tea. Näiteks seda, kas nad olid igihaljad või kuidas oli kulgenud nende evolutsioon.

Niinemets näitab oma labori aknalaua kasvavat iilekstamme. See on igihaljas, ornalt sakiliste lehtedega puu. Kõne all

olev uurimus leidis muu hulgas, et igihaljad taimed on vähem sakilised, võrreldes samas kliimas kasvavate heitlehiste taimedega. Iilekstamme puhul mängib oma rolli aga ka põlvnemine. «Kuna esivanemad olid kõik sakilise servaga, siis kuigi ta on igihaljas, on tal ikkagi teatud sakid olemas,» rääkis Niinemets.

Sama iilekstamm kerkib esile ka ühe teise Niinemetsa sulest pärineva hiljuti ilmunud artikli juures. Koos Hispaania

kolleegidega esitas ta ajakirjas Trends in Ecology and Evolution hüpoteesi, et süsihappegaasi kontsentratsiooni kasv atmosfääris on tugevdanud igihaljaste taimede konkurentsi võimet.

Mitmed igihaljad taimed on Euroopas kasvuala laiendanud. Seni on seda seletatud ainult kliima soojenemisega, kuid Niinemets näeb põhjusena, et igihaljad taimed võivad süsihappegaasi kontsentratsiooni kasvust rohkem.



Auto liikus ja pööras mõtete abil

Berliinis läbi viidud katsetused näitasid, et autot on võimalik juhtida ka käte abita, pelgalt mõtete jõul.

Saksa teadlased ühendasid auto juhtimissüsteemid arvutiga, mis omakorda oli ühenduses juhi pea külge kinnitatud EEG-anduritega, mis mõõtsid inimese aju elektrilist aktiivsust. Varasem harjutamine oli selgeks teinud, milline aju aktiivsuse muster vastab käsklustele «vasakule», «paremale», «gaasi juurde» ja

«pidurda». Kui juht vastavale käsule või sellega seotud olukorrale mõtles, tundis arvuti selle ära ning pani auto vastavalt käituma.

Eelkõige näevad teadlased võimalust, et süsteem annab mobiilsuse halvatud või puudega inimestele. Tavaliikluses kõigile kasutamiseks ei pruugi süsteem kunagi saada piisavalt töökindlaks ja turvaliseks, leiavad süsteemi välja töötanud Berliini Vaba Ülikooli teadlased.

VANASTI

12. MÄRTS 2001

Kanada tahab vaigistada taskutelefonid

Pinisev mobiilihelin on piisav mitmete teatri- ja restoranijuhitide ärritamiseks, kuid Kanada mobiilitööstus on lausa raevunud valitsuse otsuse pärast võtta kasutusele mobiillevi tõkestav tehnoloogia, teatas Reuters.

Kanada sideturu regulaator Industry Canada kogub kolme kuu jooksul inimeste arvamusi tehnoloogia kohta, mis võimaldab mobiillevi häirida restoranides, teatrites, raamatukogudes ja teistes «mobiilivabades» piirkondades.

Uuringu põhjuseks ei ole mitte ainult laialt leviv protest avalikes kohtades taskutelefonide kasutajate vastu, vaid ka mobiilisegajat suurfirmade nõupidamisesruumidesse paigaldada soovivate turvatöötajate järelepärimine.

24. MÄRTS 2001

Mir uppus õnnelikult ookeani

Vähesed õnnelikud said eile näha, kuidas Vaikse ookeani voogude suunas kihutasid tulojoana venelaste omaaegsest aust ja uhkusest, Mirist järele jäänud tükid.

Pealtnägijate sõnul oli 15aastase Miri jäänuste langemine justkui tähesajuna enneaegselt vaatamäng. Kõige paremini oli Miri lõppu näha Fidži saarelt. Seal viibinud ameeriklasest täheuurija Mark Herring rääkis BBC-le: «Taevas oli ligikaudu kümme suuremat helendavat ja suitsevat tükki, mis kihutasid läbi atmosfääri.»

Suurem osa Mirist põles ära Maa atmosfääri sisenedes, ülejäänud tükid leidsid Eesti aja järgi kell 7.57 viimse puhkepaiga kosmosesurnuaial, kus lebab tosikond sinna varem kukutatud kosmoseagregaati.

137tonnise Miri maandamist ettenähtud kohta hinnati kogu maailmas kui Vene kosmoseekspertide suursaavutust, sest kunagi varem pole ükski riik Miri-suurust kolossi kosmosest alla toonud.

ALLIKAS: POSTIMEES



NUMBRID

1,46 miljardit

inimest on ülekaalulised ehk kehamassiindeksiga üle 25, hindab ajakirjas Lancet avaldatud uuring. Rasvunud on seejuures 205 miljonit meest ja 297 miljonit naist.

29 võistkonda

registreerus Google'i rahastatud võistlusele, mille eesmärk on saata Kuule kosmoselaeve. 20 miljoni dollari suuruse X-Prize'i võidab meeskond, kes saadab enne 2015. aasta lõppu esimesena Kuule kulguri, mis suudab ringi liikuda ja pilte Maale saata.

54 tundi

57 minutit ja 50 sekundit kulus robotil nimega Robovie-PC täispika maratonidistantsi läbimiseks, mis teeb keskmiseks kiiruseks 0,77 km/h. Jaapanis korraldatud esimesel sellelaadisel jooksuvõistlusel osales viis kahejalget robotit ning teiseks jäänud robot kaotas liidriks vaid sekundiga.



250 täiskasvanud

pringlit on loomakaitsjate hinnangul Läänemere alles jäänud. Ohustatud delfiinide arvukuse kahanemise peamiseks põhjuseks on hukkumine kalavõrkudes.

295 eksabaidi

(295 ja 18 nulli) jagu informatsiooni salvestusmahtu oli maailmas 2007. aastal, leidis infomahu arengut vaadelnud uuring. Praegu on juba ligi kaks korda rohkem, kuna uuringu põhjal kahekordistub maht umbkaudu iga 40 kuu tagant.

Aafrikas voolab ürgne vesi

Lõuna-Aafrika kaevandusest leitud põhjavesi on maa all peidus olnud kaks miljardit aastat, selles olevad mikroobid kujutavad endast ilmselt üht ürgsemat ökosüsteemi maailmas.

Witwatersrandi maardlast on pikka aega kaevandatud kulda ja teemante, ka geoloogidele on paik ammu huvi pakkunud, sest tegu on maakoore osaga, mis on aastamiljoneid püsinud muutumatult. Viimased kivimite koostist mõjutanud protsessid leidsid seal aset kahe miljardi aasta eest, on geoloogid tuvastanud.

Nüüd leidis Lõuna-Aafrika, Saksa ja Kanada teadlastest koosnev tööühm neist vanadest kivimikihtidest kolme kilomeetri sügavusel ka põhjavett, mille koostis viitab sellele, et see on sama vana kui kivimid ise (pilt uudise kõrval on illustratiivne).

«Kui leiame vett, millel on teistsugune koostis [kui tavalisel pinnaveel], on see geoloogiline sensatsioon,» ütles tööühma liige Johanna Lippmann-Pipke Saksamaal, Dresden-Rossendorfis asuvas Helmholtzi uurimiskeskusest. «Sest tõenäoliselt on tegu veega, mis pole atmosfääriga kokku puutunud väga pikka aega.»

Leitud põhjavee koostises on väärismetalli neooni teistes kontsentratsioonides ja teiste



2 X PANTHERMEDIA/SCANPIX

isotoopidena kui pinnavees. «See tähendab, et on pidades olemas väga pikaajaline vastasmõju kivimite ja vee vahel,» selgitas Lippmann-Pipke neooni päritolu.

Veel huvitavam leid olid aga soolases põhjavees elutsevad mikroorganismid, kes ei vaja elutegevuseks päikest. Nad toituvad ainetest, mis

lahustuvad vette kivimitest. Lippmann-Pipke sõnul on neid aineid vees ökosüsteemi ülalhooldamiseks piisavalt.

Just sedasi võisid eksisteerida ka kõige esimesed eluvormid Maal, mistõttu loodavad teadlased mikroobide uurimisel leida väärtuslikke viiteid elu tekke ja arengu kohta.

Magma pakub võimsat maasoojusenergiat

Islandil süvapuurimise rikkunud magma pakkus teadlastele ainukordse võimaluse katsetada, kuidas toimiks hõõgav maasoojusenergiaallikana. Võrreldes tavalise maasoojusenergiaga pakub magma kuni viis korda rohkem energiat.

Geoloogid puurisid Islandil kuni viie kilomeetri sügavusi puurauke, otsides maapõuest ülikuumat, superkriitilist vee

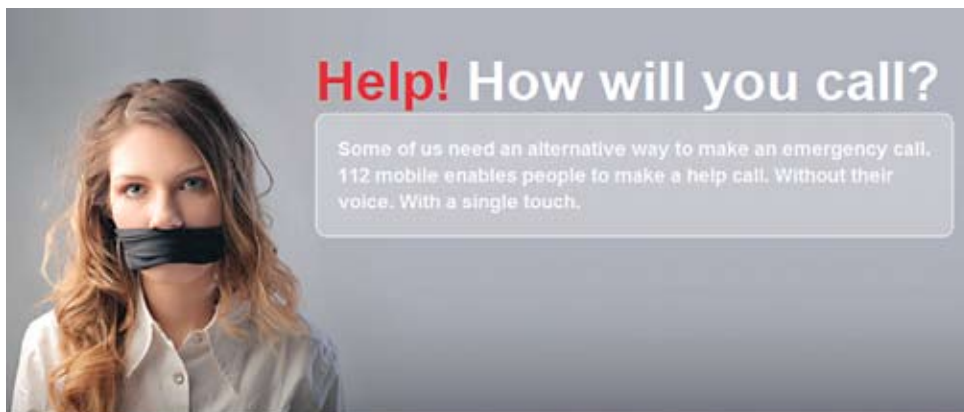
asukohti, et uurida, kuidas seda energiaallikana kasutada annaks. Ühte auku hakkas aga sisse voolama magma, sundides puurimise katkestama. Ootamatu olukorra enda kasuks pööranud teadlased uurisid hoopis magma kasutamist. Selgus, et üks selline puurauk annaks kuni 25 megavatti energiat ehk piisavalt umbes 25 000 maja varustamiseks elektrienergiaga.





Kaido Einama | tehnoloogia

Kaido Einama on Arvutimaailma peatoimetaja.



Võitis vaikiv hädaabikõne

Garage48 on tarkvaraarendajate nädalalõpumaratõn, kus tullakse reede õhtul kokku eesmärgiga saada pühapäeva õhtuks valmis uus tarkvaralahendus. Veebruaris loodi üritusel avalikke teenuseid. Tallinna Ülikoolis võistelnud 11 teenuse seas osutus võitjaks 112 Mobile – hädaabikõne neile, kes ei saa helistada ja rääkida.

11 võistelnud teenust olid järgmised:

Lastehoid.net (auhind «Parim igapäevane elu parandaja») aitab vanematel otsida lapsehoidjaid, kes omakorda saavad veebi oma profiili luua.

Keskonnateated pakub võimaluse jälgida oma kodu lähedasi keskkonnateateid, mis muidu jäävad ametlikes teadetes tähelepanuta. Teenuses tuleb määrata oma piirkond ja kui selles piirkonnas midagi juhtub, siis saab selle kohta teateid.

Yhendaja.eu viib tudengid ja ärid kokku, et valmiksid vajalikel teemadel lõputööd. Tudengid ei tea, mida oma lõputöö teemaks valida, aga leidub palju ärisid, mis vajavad uurin-

guid teatud valdkondades.

Wuppie.org aitab otsida kadunud koera või kassi, kelle andmed saab kanda kaardile. Kui keegi leiab looma, siis saab omanikuga veebi kaudu ühendust võtta.

Pinguta.com on teenus, mille puhul sisestatakse veebis eesmärk, mis saadetakse näiteks sõpradele lubadusega, mis juhtub siis, kui eesmärk ei täitu (näiteks «Kui ma ei võta 10 kilo kuu ajaga alla, saad minu iPhone'i endale.»). Seda võib vabariigi valitsus kasutada avaliku teenusena lubaduste andmiseks.

mKool (parima initsiatiivi auhind) on teada-tuntud eKooli mobiilirakendus. Rakendus pakub info jagamist Facebooki seinale, ühendamist Google'i Calendaritega jne.

112 Mobile (võitja) aitab hädaabi kutsuda vaegkuuljatel, tummal või teistel inimestel, kes helistada ei saa. Numbrile 112 saab mobiilist või veebi sõnumi kirjutada, saab ka lihtsalt suurt punast nuppu vajutada ja lasta 112 operatooril kuulata. Peale selle võib lülitada sisse veebikaamera ja

näidata 112 hädaabikõnele vastajale pilti.

OpenTransit on reisi planeerimise teenus avalikus transpordivõrgus punktist A punkti B liikumiseks ühistranspordiga. Liiklusmärkidele ja viitadele pakuvad OpenTransiti arendajad välja QR-koodi, et mobiiltelefoniga viita pildistades saaks automaatselt määrata, kus asud.

Ajapaik.ee (žürii auhind hea soorituse eest) paneb vanadele fotodele juurde asukohad ja näitab neid kõrvuti tänapäevaste fotodega. Lisatud on väike mäng piltide asukoha äraarvamiseks, nii aitab rahvas arhiivifotode võttekohti leida.

Meieraha.eu (500eurose stardiraha võitja ja publiku lemmik) näitab kenasti graafiliselt, kust raha eelarvesse tuleb ja kuhu läheb. Valimislubadusi graafikule lisades näeb, kui palju tuleb nende täitmiseks riigi tulusid (makse) muuta.

Dokbox aitab luua veebis dokumente ja need ID-kaardi abil allkirjastada.

Nüüd jääb vaid loota, et mõni hea idee tulevikus ka ellu jääb.

MASIN ON NÜÜD TARGEM



IBMi superarvuti võitis inimesi mälumängus

Kui males enam inimene arvuti vastu ei saa, siis intelligentses mälumängus ehk ikka. IBMi spetsiaalne superarvuti Watson töestas aga, et uued tehisisintelligentsi algoritmid võivad ka mälumängus ränitehnoloogia ajurakkudest paremaks tunnistada. Internetiühendusega Watson võitis «Kuldvillaku» maailma-meistrid Ken Jenningsit ja Brad Rutterit üsna ülekaalukalt.

KUTSUB ASFALDIMEHED



Nutitelefoni teatab asfaldiaukudest

Bostonis sai asfaldiaukudest villand ja ametivõimud otsustasid proovida mobiilirakendust, mis annaks telefoni asendianiduri abil teada suurematest lõukaukudest. Sõites mõnest august läbi, registreerib mobiil koordinaadid ja saadab need linnavalitsusele, kes suunab remondibrigaadi lagunenuid teed lappima.



Tõnu Korrol | auto

Tõnu Korrol on Autolehe tegevtoimetaja.



AUDI

MUDEL



Ka Rolls-Royce ehitas elektriauto

Rolls-Royce esitles märtsi alguses Genfi autonäitusel elektriauto 102EX, millele paigaldatud akukomplekt võib olla seni sõiduautodel nähtuist suurim. Akude mahutavus on 71 kWh ehk umbes kolm korda suurem tavamõõdus elektriauto omast. Tühimass suurenes umbes 200 kg võrra ja on nüüd umbes 2700 kg. Elektrimootorid arendavad 389 hobujõudu, kuid pakuvad tavamudeli bensiinimootorist suuremat pöördemomenti. Kiirendamine sajani käib kaheksa sekundiga ja sõiduulatuseks märgitakse lausa 200 km.

REKORD



Kui kiiresti saab jääl sõita?

Kui Eesti jääteedel on liikumiskiirus karmilt reguleeritud (40–70 km/h), siis Läänemere põhjapoolseimas otsas sõideti veebruaris ka üle 300 km/h. Nimelt püstitas neljakordne ralli maailmameister Juha Kankkunen uue maailmarekordi jääl – 331 km/h. Oulu lähistel toimunud rekordsõidul kasutati kabriolettkeraga Bentley Continental GT Supersportsi, mille mootor arendab üle 600 hobujõu. 70 cm paksusele jääle oli rajatud 16,5 km pikkune sõidukoridor. Kiiruse kogumiseks kulus 5–6 kilomeetrit, seejärel jõudis auto kilomeetri pikkusele ajamõõtmaale, järgnes pidurdamine, mille käigus kasutati ka auto taha kinnitatud langevarju.

Tuld Audi pihta!

Soomustatud autod kuuluvad luksusautootjate valikusse juba aastakümneid, kuid reeglina ei jagata nende kohta peaaegu kunagi sisulist infot. Äsja valminud A8 L Security kohta andis Audi aga üht-teist siiski teada.

Lühidalt kokku võttes on tegu Audi A8 erimudelig, mille pihta võib heita käsigranaadi või lõhata selle all teatud suurusega laengu, ilma et sõitjad kannatada saaksid, rääkimata tulistamisest käsituliirelvadest. Nende näitajate poolest vastab A8 L Security kõige karmimale tsiviilautodele kehtestatud kaitseklassile VR 7, kuid mõnedes punktides omistati sellele isegi soomustustase VR 9 ja VR 10.

Audi kinnitusele projektee-riti uus A8 juba algusest peale teadmisega, et sellest tuleb ka soomustatud versioon. A8 näol

on teadupärast tegu alumiumist autoga, mistõttu on see oma suuruse kohta (pikkus 5,27 meetrit) võrdlemisi kerge (W12 mudeli tühimass 2130 kg). Kere tugevdamine soomusterase, kevleri, keraamika ja muude eriti tugevate materjalidega lisas tühimassile 720 kg.

Küljeklaasid, tuule- ja tagaklaas valmistatakse erilise kihilisest materjalist, mis lisab auto kaalule omakorda 300 kg. Raskusest hoolimata on küljeklaasid elektrohüdrauliliselt avatavad. Uste tugevdamine lisab omakorda 360 kg. Soomusauto tühimassi ei ole Audi avaldanud, kuid kindlasti on see üle 3,5 tonni. Igatahes tähendab suurenenud mass seda, et kiirendamine paigalt «sajani» käib seeriaauto 4,7 sekundi asemel nüüd 7,3 sekundiga.

Erilistest lisadest pakub

Audi soomusautole automaatset tulekustutussüsteemi ja autonoomset õhvarustust, mis võimaldavad ohutsoonist lahkuda või läbi sõita. Kui rehvid on läbi tulistatud, saab tänu velgedele monteeritud tugirõngastele jätkata sõitu kiirusega kuni 80 km/h. Ohukoldest väljununa tuleb autos olijaile appi Audi patenteeritud pürotehniline uste avamisüsteem, mis võimaldab autost väljuda, kui ukсед on kinni kiilunud.

Lisaks on saadaval mitmekülgsed sidevahendid auto ja välismaailma vahel, vilkurid ja sireenid, õnnetuse salvestussüsteem, lisakaitse akule ja kütusepaagile ning kaugkäivitus.

Soomusauto hinda pole Audi avaldanud, kuid ilmselt tuleb A8 L W12 baashinda (145 300 eurot) korrutada pigem kolme kui kahega.



Carnaval LATINO

1.03.-15.05.

Kõik Kuuba kruisile!

Ehedad kabareeshowd otse Havannast. Eksotilised Kuuba muusikud, latiinorõõmikid ja salsaans. Sigarite valmistamine tõelistek sigarimeistritek.

Maitseelamused Kuuba restorani Paladar de Cuba pealokk Luis Enrique Pérez Tamayoilt.



Püsikliendi hind al. 30 €

Näidishindadega kohtade arv piiratud
Lisainfo ja broneerimine: 640 9808 / www.tallink.ee

Stockholmi krullis

al. 39 € /in
koht B4 kajutis

Stockholmi krullis
õhtusöögiiga

al. 62 € /in
koht B4 kajutis





RADAR



**PILTUUDIS**

Marsilendurid jõudsid kohale

«Ma arvan, et isegi kui see ei olnud täpselt sama tunne, mis oleks Marsi pinnal, siis vähemalt minu jaoks oli see päris lähedane,» kirjutab astronaut Diego Urbina pärast seda, kui oli saanud raskes skafandris uidata mööda suurt liivakasti.

Euroopa, Venemaa ja Hiina kosmoseagentuuride ühine eksperiment Mars500 jõudis eelmisel kuul olulise tähtseni, sest simuleeritud Marsi-lend «jõudis» naaberplaneedini ja

maandus sellel. Kolm astronauti kuuest said harjutada, kuidas teise taevakeha pinnal kõndimine ja seal teaduseeksperimentide tegemine välja näeks. Päris Marsi asemel kõndisid nad ringi muidugi ainult punaka liivaga täidetud konteineris, mille tingimused oli püütud võimalikult marsilikuks teha.

Veebruari viimasel päeval algas «tagasilend». Kuus eksperimentiks välja valitud meest peavad Moskva külje all

kosmoselaevaks kohandatud konteinerites elutsema veel kaheksa kuud ja jõuavad Maale tagasi (ehk pääsevad taas välja) novembris.

Mars500 eksperiment uurib eelkõige seda, kuidas inimesed kannatavad pikki kosmosereise ja millised on reisi ajal inimestevahelised suhted. Eksperiment simuleerib täpselt võimalikku lendu Marsile ja tagasi, mis kestab kokku 500 päeva.



KÕIGE...

Kõige paremad hüppajad

Kui võistlus käib loomariigi kõige parema hüppaja tiitlile, ületavad pisielukad suuremaid mäekõrguselt. Vähemasti kui võrrelda hüppekaugust olevuse kehapikkusega.



10

60

70

80

90

100



Punakänguru

8,5 korda üle oma kehapikkuse

Austraalia suurim imetaja teeb kiiruse pealt kuni 12 meetri pikkuseid hüppeid.

Inimene

4,75 korda üle oma kehapikkuse

Kaugushüppe maailmarekordi püstitas 1991. aastal Mike Powell, lennates kergejõustiku MMil Tokyos 8 meetri ja 95 sentimeetri kaugusele.

Keksiklased

20 korda üle oma kehapikkuse

Põhja-Ameerika pisikesed pikkade tagajalgadega närilised hüppavad kiskjate eest põgenedes üle kahe ja poole meetri.





TEISEST KLASSIST

Veealused superhüppajad

Loomariigi kõige võimsama hüppe sooritajad on hoopis aerjalalised, väikesed vees elavad lüljalgsed.

- Pikkus 1–2 mm
- Arendavad põgenemishüppel kiirust, mis vastab 500-le kehapiikkusele sekundis.
- Jalalihased on suhtes suurusega kõige võimsamad loomariigis.

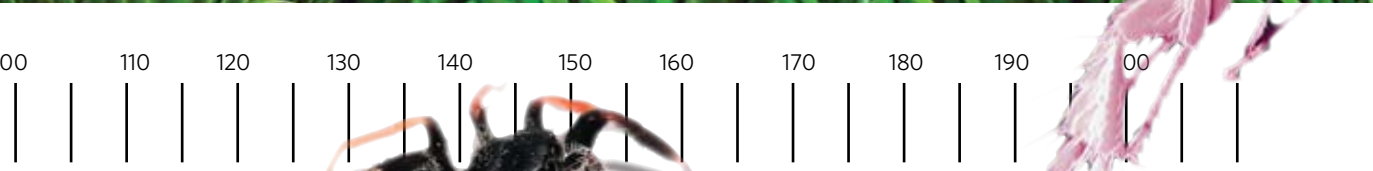
LOODUSLIK VEDRU

Kirbu hüppe saladus

Värske uuring tegi kindlaks, mil moel saavutavad kirbud oma suurepärase hüppevõime. Juba mõnda aega on teadlased teadnud, et lihased sellist töuget anda ei suuda. Selle asemel toimib justkui vedrumehhanism, mille energiat salvestab kirbu kehas olev eriline vetruv valk nimega resiliin. Vaidlus käis vaid selle üle, kas äratõuge

käib läbi kirbu põlve või jala.

Aegluubis videokaadreid analüüsid selgitasid Cambridge'i ülikooli teadlased välja, et kirbu põlv – *trochanter* – ei mõjuta hüpet. Äratõukejõud tuleb kirbu säärele ja jalalabale vastavatest jala osadest nimetustega *tibia* ja *tarsi*, mille küljes on ilmselt haarde parandamiseks ka konksjad karvad.



Puukonn

55 korda üle oma kehapiikkuse

Selgroogsete seas troonib hüppevõistluse poodiumi kõrgeimal astmel Austraalia puukonn *Litoria nasuta*, kel endal pikkust 5,5 sentimeetrit ja kes võib hüpata kuni kolme meetri kaugusele.



Hüpinkämbliklased

80 korda üle oma kehapiikkuse

Need ämblikud ei koo võrku ega oota seal vaikselt, kuni saak sisse lendab. Selle asemel uitavad nad ise viikalt ringi ja saaki märgates hüppavad sellele peale.

Vahtlane

115 korda üle oma kehapiikkuse

Vahtlane on taimekahjur, kes imeb taime-mahlu ja eritab vedelikku, mis jääb taime külge vahulise klombina pidama. Vahtlase valmikud, ise kuue millimeetri pikkused, hüppavad taimelt taimele, teinekord kuni 70 sentimeetrit. Kuna vahtlased on kirbust 60 korda raskemad, peavad mõned teadlased just neid loomariigi kõige võimekamateks hüppajateks.

Kirp

200 korda üle oma kehapiikkuse

Loomariigi tšempion on vereimeja parasiit. Kuna tal tiibu pole, vajab ta head hüppevõimet ühelt isendilt teisele hüppamiseks. 1,5 kuni 3,3 millimeetri pikkused putukad võivad karata kuni 33 sentimeetri kaugusele.



Julgeolekuteater



BEN GOLDACRE,
www.badscience.net

Nende veetlus räägib meie ihast lihtsate mehaaniliste seletuste järele selles keerukas maailmas ja selliste aparaatide järele, mis ülendavad intuitsiooni või teevad selle teaduspärasemaks.

Teaduse olemus on hüpoteeside ümberlukkamine ja mida iganes tugitoolivandenõuteoreetikud teile ei räägiks, siis levinud arusaamade põhjalaskmine on akadeemilistes ringkondades väga hea viis omale nime tegemiseks. Siin on viimase aja artiklitest kaks lõbusat näidet.

Esiteks: kas piirivalvekoerad nuusivad päriselt? Reageerivad loomad ju lõppeks inimese peale, eriti kodustatud loomad: see nende mõte ongi. Just seepärast toimib platseeboefekt loomade ja loomulikult ka laste peal nii imepäraselt tõhusalt.

Tark Hans oli hobune, kes oskas lugeda ja arvutada, tundis tähti, mõistis murdarve ja eristas muusikalisi kõlasid. Kuid 1907. aastal avastas psühholoog Oskar Pfungst, et hobune reageeris hoopis omanikule ja publikule, kes ebateadlikult ja tahtmatult andsid loomale vihjeid, kui ta oma kabjakoputamisega jõudis õige vastuse lähedale.

Kolm teadlast on sama efekti kordumist näidanud piirivalvekoerte peal. Nad võtsid 18 koera koos nende juhtidega. Paarid olid välja õpetatud narkootikumide või lõhkeainete avastamiseks ning koeri oli dresseeritud millegi leidmisest märku andma selle kõrvale seismisega. Nad viisid läbi narkootikumide või lõhkeainete otsimise nelja toaga hoones, ühe katsetingimuse järgi neljast.

Ühel juhul polnud midagi leida. Teine kord oli toas tühi kast, peal kiri, mis andis koerajuhile teada, et see on sihtmärk. Või oli toas kast, mille sees olid petteks maitsvad vorstid. Ja viimaks võis olla ka kast vorstidega, peal kiri, mis andis koerajuhile teada, et see on sihtmärk.

Koerad pidid otsima ja koerajuhid pidid kirjasid ignoreerima. Mitte ühelgi juhul ei olnud kusažil narkootikumide ega lõhkeaineid, kuid koerajuhid seda ei teadnud ja arvasid, et on.

Tulemused olid otsekui salakaubavedaja täitunud unelm. Koerad «leidsid» ikka ja jälle enesekindlalt üles tühjad kastid, kui inimesed nägid

nende peal kirja, et seda nad otsivad. Nii et tegelikkuses, kuigi koerajuhid arvasid rõõmsalt, et kastid leidis koer, oli leidjaks hoopis inimene ise, just nagu Targa Hansu puhul.

Koerad leidsid tihti üles ka vorstid (kuigi nad pidid otsima narkootikume ja lõhkeainet), kuid sedagi kaks korda suurema tõenäosusega sel juhul, kui koerajuht nägi eksitavat kirja, nagu oleks see sihtmärk. Kokkuvõttes, koerajuhtide veendumus mõjutab leitavat rohkem kui koerte oma. Kui oled salakaubavedaja, mine juuksuris- se ja osta ülikond.

Samal ajal olete kindlasti kuulnud, et ajuskan- nerid on valedetektorite järgmine tase. Aju kuva- vad valedetektorid töötavad nii, et jälgivad aju- piirkondi, mille puhul on täheldatav mõõdukas verevarustuse muutus, kui näidatakse stiimulit, millel on «silmapaistvus» (*saliency*) – näiteks karp mürgiga, mille abil te oma naise tapsite.

Uues uurimuses õpetasid eksperimenteerijad katsealustele, kuidas seda signaali teeselda. Katsealused asetati skannerisse ja näidati neile rida kuupäevi, iga puhul küsiti, kas see on nende sünnipäev. Üks neist oli. Kui nad püüdsid enda tõelist sünnipäeva maha vaikida, andis ajukuva nad ära: nad olid varjanud teadmist, tundnud ära oma sünnikuupäeva, kuid seda eitanud. Aparaat paljastas nad 100 protsendil juhtudest.

Kuid siis õpetati neile teesklemise strateegiat: mil iganes nad nägid järjekorras teisenä asjas- sepuutumatu kuupäeva, pidid nad enne «ei» klõpsamist märkamatu liigutama enda vasakut varvast, ja nõnda edasi. See lisas silmapaistvust ka teistele kuupäevadele peale enda sünnipäeva. Sünnikuupäeva äratundmine – ja selle varja- mine – ei tulnud aju verevarustuse aktiivsusest enam esile ning arvuti tundis katsealuste pettuse ära ainult kolmandikul juhtudest. Valedetektorina on see sisuliselt kasutu.

Teinekord, kui ma olen leebes tujus, naudin seadmeid, nagu aju kuvavad valedetektorid ja kõrgtehnoloogilised piirivalvekoerad. Nende veetlus räägib meie ihast lihtsate mehaanilis- te seletuste järele selles keerukas maailmas ja selliste aparaatide järele, mis ülendavad intui- tsiooni või teevad selle teaduspärasemaks. Kuid eelkõige naudin ma neid, kuna – just nagu USA lennujaamade naeruväärsed uued pornoskan- nerid, mis lubavad turvatöötajatel näha teie rin- du või peenist – nad näitavad, kui võrd palju on julgeolekus teatrit, mitte tegelikkust.

the guardian

© Guardian News & Media Ltd 2011

POSTIMEES/SCANPIX





Maailmatasemel haridus Eestist

TARKVARATEHNIKA

rahvusvaheline magistriõppekava

- » Tarkvaraarenduse juhtimine ja tarkvaraökonomika
- » Süsteemide analüüs ja disain
- » Ettevõtte tarkvara
- » Sardsüsteemide tarkvara ja reaalaaja tarkvara



Õhisõppekava: Tartu Ülikool

Tallinna Tehnikaülikool

Ingliskeelne õpe

Riigieelarvelised ja riigieelarvevälised õppekohad





Kullast kallimad

Meie kõrgtehnoloogiline olevik sõltub suurel määral haruldastest metallidest, mille nimedki kõlavad keeruliselt ja müstiliselt. Neid metalle leidub vähe, ent tahavad neid kõik. Ja soovijate pilgud on pööratud ka Eesti poole.

TEKST: AGO GAŠKOV



Aasta alguses jälgisid tööstusriikide valitsused ning kõrgtehnoloogiafirmad murelikult teateid sellest, et Hiina kavatses tänavu, võrreldes eelmise aastaga, vähendada haruldaste muldmetallide eksporti 35 protsendi võrra. Arvestades, kui väga sõltub tänapäeva kõrgtehnoloogiatööstus (sealhulgas sõja- ja kosmosetööstus) neist metallidest, on mureks igati põhjust – Hiina käes on 98 protsenti maailmaturust.

«Kui Hiina tahaks pidurdada Euroopa Liidu majanduse arengut, ei pruugi teha midagi muud kui lõpetada aastaks-paariks haruldaste muldmetallide eksport Euroopa Liitu,» selgitab Tallinna Tehnikaülikooli geoloogiainstituudi direktor, professor Alvar Soesoo. Praeguse ekspordi vähendamise taga võibki olla maailma

kõige rahvarohkema riigi huvi, et suured elektroonikafirmad tooksid tootmise Hiinasse.

Hiinlased saavad turuga väga edukalt manipuleerida, kuna neil on oma tooraineallikad. Hinna allalöömisega saavutasid nad selle, et suur osa muu maailma kaevandustest, kus kaevandati haruldasi muldmetalle, pandi seisma. Kaevanduste taaskäivitamine võtaks aastaid.

Hiinlased võivad osta ära näiteks Austraalia lähima kümne aasta maagitoodangu. Euroopa Liit tahab arendada nii sõjatööstust kui ka elektroonika- ja kosmosetööstust, kuid suudab toota vaid alla 20 protsendi vajaminevatest metallidest.

Ainus haruldaste muldmetallide tootja väljaspool Hiinat asub Eestis, Sillamäel. Silmeti käes on ülejäänud kaks protsenti koguturust.

«Ausalt öeldes käib see meile veidi närvidele,» iseloomustab Silmeti juha-

tuse esimees David O'Brock olukorda muldmetalliturul. «Kõik tahavad meie toodangut ja peame partnereid hoolikalt valima. Me peame hoidma oma strateegilisi partnereid, kellega tegime koostööd ka halbadel aegadel.»

Silmet toodab haruldastest muldmetallidest kõige enam tseeriumit. «50 protsenti moodustabki tseerium, 27 protsenti lantaan, veidi vähem neodüüm ja praseodüüm. Lisaks vähesel määral euroopiumit, samaariumit, gadoliiniumit, düsproosiumit, terbiumit. Isegi veidi ütriumit on seal,» loetleb O'Brock perioodilisuse tabeli lantaniidide rühma kuuluvaid metalle.

Silmetis ei toodeta neid metalle puhtal kujul, vaid oksiidide ja karbonaatidena. Tseeriumipulbriga saab lihvida optikat, kuid seda metalli kasutatakse ka autode heitgaaside puhastamisel. «Auto katalüsaatoris kasutatakse kulda ja plaatinat,





kuid need metallid on paigutatud kerge meenutavale tseeriumvõrgule,» rääkis O'Brock. Ameeriklased on välja töötanud filtrid, milles tseeriumi abil puhastatakse vett pliiist ja teistest raskmetallidest. Samuti kasutatakse seda metalli ultraviolettkiirguse eest kaitsva klaasi toomiseks ning plii asemel kristallklaasi valmistamiseks.

Lantaani peamine kasutusvaldkond on naftakrakkimiseadmete katalüsaatorid ning nikkel-metallhüdriidakud. «Täpsemalt – akudes kasutatakse lantaani, tseeriumi, neodüümi ja praseodüümi segu,» lisab O'Brock.

Neodüümi kasutatakse ülivõimsate magnetite tootmiseks ja klaasitööstuses, praseodüüm leiab kasutamist nii magnetite kui ka värvainete tootmisel. Euroopiumi abil saab teleri- või kuvariekraanil punast värvust, samaariumit kasutatakse koos koobaltiga magnetite

tootmiseks. Gadoliinium on kasutusel meditsiinilise kontrastainena.

Soesoo räägib, et kõigi ülalnimetatud metallide sisaldus maakoores on väga väike, kuid tarbimine kasvab pidevalt. Nende metallide tootmine ja tarbimine on maailmas jaotunud väga ebahühtlaselt.

Haruldaste muldmetallide tooraine hankimine on keeruline. Silmeti tarnijaks on Venemaal Koola poolsaarel asuv Revda kaevandus. Seal toodetak maagikontsentraat rikastatakse Venemaal Solikamskis. Lopariidiks kutsutud mineraalset toodetakse Venemaal magneesiumi ning tantaali, niobiumi ja haruldaste muldmetallide kloriide. Kloriididest omakorda toodetakse karbonaate, mille edasise töötlemisega tegeldaksegi Silmeti haruldaste muldmetallide tsehhis.

«Keskkonnariskid jäävad Venemaale,» tõdeb O'Brock. Silmeti tootmis-

TARCADE KLUBI TEADUSKOHVIK



«Kui kauaks jätkub maapõue rikkusi?»

Nafta, metallide ja teiste maavarade otsalõppemine on stsenaarium, millega meid ikka ja jälle hirmutatakse. Kui palju on neil ennustustel alust, kust maavarasid juurde leida ja kuidas neid kõige paremini maapõuest kätte saada, sellest tulevad märtsikuu teaduskohvikusse rääkima TTÜ Geoloogia Instituudi direktor Alvar Soesoo ja TTÜ Mäeinstituudi direktor Ingo Valgma.

Tule kuulama ja kaasa lööma teispäeval, 15. märtsil kell 18 galeriikohvikus aadressil Toompuiestee 35. Osavõtt on prii. Info ja varasemate kohvikuürituste salvestised leiad meie kodulehelt:

www.t-klubi.ee.

MINERAALID

Mõned haruldasi metalle ja haruldasi muldmetalle sisaldavad mineraalid:

- Koltan (Fe, Mn)(Nb, Ta)₂O₆ ehk kolumbiit-tantaliit avastati 19. sajandil ja sai nime Ameerika poeetilise nimetuse Columbia järgi. Leidub mitmel pool maailmas, eriti palju Aafrikas ja Austraalias. Esineb raua-, magneesiumi-, mangaani- ja ütriumirikkaid erimeid. Niobiumi eraldas mineraalset saksa keemik Heinrich Rose aastal 1846.
- Pürokloor – (Na,Ca)₂Nb₂O₆(OH,F) avastati 1826. aastal Rootsis. Leidub ka Kanadas ning Brasiilias, samuti mitmel pool mujal maailmas, sh Soomes.
- Lopariit – (Ce,Nb,Ca)(Ti,Nb)O₃ sai nime laplaste järgi. Esmaleid Koola poolsaarel. Sisaldab nii tseeriumi kui ka niobiumit.

VAÄRTUSLIK AUK: Haruldaste muldmetallide kaevandus USAs, mis on pikka aega olnud suletud, kuid mille uuesti avamine on päevakorda tõusnud. NEW YORK TIMES



KODUMAINE: Ainus haruldaste muldmetallide tootja väljaspool Hiinat on Silmeti tehasekompleks Sillamäel. POSTIMEES/SCANPIX

protsess on praktiliselt jäätmevaba. Ka muldmetallide töötlemisel kasutatava lämmastikhappe jäägid töödeldakse väetiseks ja müüakse maha. Eelmise sajandi 80ndatel aastatel ja 90ndate aastate alguses läksid lämmastikuühendid merre, kuid nüüd enam mitte. «Nüüd peaks Sillamäe ümbruse meres olema rohkem kala ja rannas on ka mõnus käia,» rääkis O'Brock.

Silmeti baastehnoloogia pärineb möödunud sajandi seitsmekümnendatest aastatest, kuid seda on põhjalikult täiustatud. Toodang on palju puhtam ja tarbijatele sobivam. Koostöös Tartu Ülikooli keemikutega loodetakse paari aasta pärast tehnoloogiat ja toodangut veelgi täiustada.

Haruldaste muldmetallide ühendite kõrval sulatatakse Sillamäel Silmeti tehases ettevõtte põhitoodanguna kaht teist metalli, niobiumit ja tantaali. Ilma poleks võimalik ehitada kõrghooneid, toota tänapäevaseid elektroonikaseadmeid ega häid optilisi riistu.

Niobiumit ja tantaali sulatatakse elektronikiire abil seadmetes, mis meenutavad teleri kineskoopi. Protsess leiab aset väga kõrgel temperatuuril ja vaakumis. Ahjust võetakse välja suured, mitusada kilogrammi kaaluvad metallisilindrid, millele tavalise treipingi abil antakse kaubanduslik välimus (treilaast sulatatakse muidugi uuesti ümber).

Vastupidavamad pilvelõhkujad

Silmetis toodetakse kümnendik maailmas vajaminevast tantaalist ja kuni viiendik niobiumist. Veel viiendik puhtast metallilisest niobiumist toodetakse Brasiilias. Ülejäänud 60 protsenti jaguneb Saksamaa, Jaapani ja Hiina vahel, selgitab David O'Brock.

Metallilist niobiumit toodab Silmet kuni 30 tonni kuus ja tantaali kuni kuus tonni kuus. «Metallurgiatööstuses on need naeruväärselt väikesed kogused,» naerab O'Brock. Samas – niobiumit toodetaksegi kogu maailmas umbes 150 ton-

ni kuus.

Niobiumit nimetati varem kolumbiu- miks. Selle järgi on nime saanud ka parim haruldaste metallide maak, kolumbiit- tantaliit ehk koltan. Tuntuimad maardlad asuvad Brasiilias ja Kesk-Aafrikas, kuid neid metalle leidub mujalgi, isegi näiteks Soomes. Soome maardlas leiduv pürokloor sisaldab mõlemaid metalle, kuid seda praegu ei kaevandata.

«Kõige suurem maagikaevandaja on Brasiilia. Seal toodetakse raua ja niobiumi sulamit, mida kasutatakse kõrghoone- nete metallkonstruktsioonides. Niobiumi- lisand muudab teraskonstruktsioonid elastseks ja tõstab sel moel hoonete vastu- pidavust maavärinatele,» räägib O'Brock.

Tantaali kasutatakse aga elektrooni- katööstuses. «Seda metalli kasutatakse seadmetes, kus on vaja väga stabiilset voolu. Just tantaal tagab stabiilse voolu,» selgitas O'Brock.

Raha kodusõja relvadele

Silmet hangib suurema osa oma niobiumi ja tantaali toorainest Brasiiliast. Toormeks on raua, niobiumi ja tantaali sulam, millest Sillamäel eraldatakse puhtad metallid. «Brasiilia jätab endale maagis leiduva uraani ja tooriumi. Brasiilia ei tohi neid eksportida, kuid uraan ja toorium on kõikides niobiumi- ja tantaalimaakides,» selgitab O'Brock. Peale Brasiilia saab Silmet toorainet ka Kanadast. Silmet võib puhtaid metalle toota nii maagist kui ka sulamist, kuid eelistatakse sulamit. Maagis on liiga palju lisandeid: rauda, uraani, tooriumit, volframit.

Suur tantaliidikaevandus on ka Aust- raalias, kuid see on viimased aastad seis- nud. Kaevanduse omandas paar aastat ta- gasi panganduskontsern Goldman Sachs, kuid maailmaturul pakutav hind uuele omanikule ei sobinud. «See kaevandus tootis 30 protsenti maailma tantaalimaagist,» tõdeb O'Brock.

Just seoses selle kaevanduse sulgemi- sega ilmnesid ebainimlikud lood Kongo



**UUS KULD****Liitium läheb hinda**

Kergete ja õhukeste akude eest oleme suuresti tänu võlgu Mendelejevi tabeli elemendile number 3, liitiumile. Tehnoloogiarevolutsioon on ka selle kerge metalli tootmist ja kasutamist viimasel aastakümnel mitmekordistanud ning nõudluse kasv jätkub. Kui saab teoks transpordirevolutsioon ehk üleminek bensiinimootorilt elektrimootorile, suureneb vajadus liitiumi järele veelgi. See tõttu on palju spekulieritud, kas meil on seda vajaliku metalli piisavalt.

Suurim liitiumi tootja on Tšiili. Argentinast, Boliiviast, mujalt Lõuna-Ameerikast ja maailmast avastatud varud töötavad aga piisavalt liitiumi, et jätkuvalt meie elektroonikat ning vajadusel ka autosid akudega toita.

Maailma suurimad liitiumivarud on Uyuni soolajärves Boliivias (pildil), kuhu nüüd plaanitakse rajada suurtööstus.



koltanikaevandustes, kui selgus, et tantaalimaagi müügiga rahastatakse sealset kodusõda. David O'Brocki sõnul ei saanud Kongo paramilitaarsed organisatsioonid siiski endale varasemast suuremat turuosa, sest tantaali tarbijatel oli olemas umbes kolme aasta toormevaru.

Pealegi pole Kongo ainus koltani poolest rikas riik Aafrikas. Nioobiumi- ja tantaalimaagi leidub ka Rwandas, Ugandas, Nigeerias, Etioopias, Mosambiigis, Lõuna-Aafrika Vabariigis ja mujal Aafrikas. «Praegusel ajal määrab tantaliidihinna tegelikult Etioopia. Kõik maagikaevandused kuuluvad seal riigile ja maagi hind selgub igakuistel oksjonitel,» selgitab O'Brock.

Tantaliidi hind on hüppeliselt kasvanud. Eelmise aasta algul oli see umbes 40 \$/nael ehk 88 \$/kg. Viimasel oksjonil osteti tantaliiti aga hinnaga 282 \$/kg. Hinda arvutatakse maagis sisalduva tantaalpentoksiidi Ta₂O₅ järgi. Puhta metalli hind oleks umbes 344 \$/kg. Austraallased käivitavad oma kaevanduse uuesti alles järgmisel aastal.

Kongost O'Brocki sõnul aga tantaalitooret praegu ei saa, sest riik on sulgenud

Eestis leidub palju värvilisi ja haruldasi metalle, alates vasest ning lõpetades nioobiumi ja tantaaliga.

kõik volframi-, tina- ja tantaalimaagikaevandused. Silmet on ostnud toorainet Nigeeriast. Nõukogude ajal oli Silmet põhiline nioobiumitootja. Tantaali toodeti Kasahstanis Ust-Kamenegorskis.

Alvar Soesoo sõnul leidub Eestiski muldmetalle tootmisväärses koguses. «Eesti maavarapoliitikas valitseb aga fosforiidisõja aegne pelg. Jumala eest, me ei tohi midagi toota ega isegi uurida,» on Soesoo nõrkinud.

Jõhvi anomaalia töötab haruldusi

Kindel haruldaste muldmetallide allikas on diktüoneemaargilliit (loe ka Tarkade Klubi, juuli 2009). «Selles kivimis leidub ka plaatinarühma elemente, eriti reeniumi,» ütleb Soesoo. Muldmetallide sisaldus on suur ka Pakerordi lademesse kivistunud käsijalgsete perekonna Obolus'e esindajate poolmetes. Neid oleks aga Soesoo sõnul vaja täpsemalt uurida.

Väga vähe teatakse mitmesaja meetri sügavusel lasuvate aluskorrakivimite kohta. Rootslased ja kanadalased on tahtnud uurida Jõhvi magnetanomaaliat. «Kui Jõhvi ümbruses lasuvad kivimid sarnanevad Kesk-Rootsi kivimitega, siis leidub meil palju värvilisi ja haruldasi metalle, alates vasest ning lõpetades nioobiumi ja tantaaliga,» rääkis Soesoo.



MONOPOL: Lantaanisulatusahjud Hiinas.

Geoloogiaprofessor on nõrдинud, et arusaam Eesti maavaradest põhineb eelarvamustel, mitte uuringutel, ja loodab, et Euroopa Liit aktiveerib oma maavarade- ja toormepoliitikat. «Ma ei imestaks, kui mõne aasta pärast antakse direktiiv, mis kohustab oma maavarasid uurima,» ütleb ta.

Praegu on Soesoo sõnul mõni Eesti firma huvitatud maagikaevandamisest Ugandas. «Erinevalt Kongost on arenenud Ida-Aafrika riikidel oma loodusvarade kasutamise kohta üsna selge kava. Sinna on investeeritud palju Maailmapanga raha ja isegi Soome geoloogiateenistus on saanud toetust sealsete riikide geoloogiliste kaartide koostamiseks,» lükkab Soesoo ümber arvamuse, et Aafrika maavarade kasutamine on seotud sõdade ja lapstööjõu rakendamisega.

Eesti võiks Soesoo hinnangul arendada diktüoneemaargilliidi töötlemise tehnoloogiat, et sellest kivimist saaks metallid kätte minimaalse keskkonnakahjuga. Kunda lähedal peaks diktüoneemaargil-

TERMIN

Mis on haruldased muldmetallid?

Haruldased muldmetallid on üldnimetus 17 keemilise elemendi kohta, mida leidub maakoos vähe ja hajusalt. Nende sekka loetakse ütrium ja skandium ning 15 lantaanide rühma elementi: lantaan, tseerium, praseodüüm, neodüüm, promeetium, samaarium, euroopium, gadoliinium, terbium, düsproosium, holmium, erbium, tuulium, üterbium ja luteetsium.

Metallide kasutusala ulatub mobiiltelefonidest hübriidautodeni, tuulegeneraatoritest säästupirnideni.

Nende metallide kogunõudluseks maailmas hinnatakse praegu 134 000 tonni aastas, kuid prognoosi kohaselt vajavad tööstused juba järgmisel aastal 180 000

tonni. 2014. aastal võib vaja minna juba üle 200 000 tonni haruldasi muldmetalle aastas. Tootmismah on praegu aga 124 000 tonni juures ning ükski kaevandus ei suuda nõudluse kasvust tekkivat tühimikku nii kiiresti täita, kuigi teadaolevaid varusid on maailmas piisavalt.

Euroopa Liidu prognoosi kohaselt ähvardab eriti suur düsproosiumi, euroopiumi, lantaani, neodüümi, praseodüümi, terbiumi ja ütriumi nappus. Roheliste europarlamendi fraktsiooni koostatud analüüs soovib nende metallide taaskasutusele. Põhjalikku raportit saab lugeda aadressil <http://tinyurl.com/4tkldjq>.

liidis sisalduma palju reenumit: 90ruutkilomeetrise alal peaks olema umbes 20 tonni seda kullast kallimat metalli. Kui diktüoneemaargilliidist õnnestuks kätte

saada tsink, volfram, molübdeen ja haruldased muldmetallid, võiks Eesti muutada Euroopas arvestatavaks metallitootjaks, kinnitab Soesoo.

Kompaktne kujundus, et Teie elu
vaid ühe puudutusega lihtsustada



Üliväike printer, mis on tehtud just Teie vajadustele vastavalt.
Mugava ekraanilt printimise funktsiooni abil saab laserprinteriga
ML-1860/ML-1865W printida lihtsalt nupulevajutusega.



Samsungi mustvalge laserprinter
ML-1860/ML-1865W

JOONIS

Haruldased ja väärtuslikud

1 H																	2 He																													
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne																													
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar																													
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr																													
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe																													
55 Cs	56 Ba	*	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn																													
87 Fr	88 Ra	**	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 UUb	113 Uut	114 Uuq	114 Uup	115 Uuh	117 Uus	118 Uuo																													
119 Uun																																														
<table border="1"> <tr> <td>57 La</td> <td>58 Ce</td> <td>59 Pr</td> <td>60 Nd</td> <td>61 Pm</td> <td>62 Sm</td> <td>63 Eu</td> <td>64 Gd</td> <td>65 Tb</td> <td>66 Dy</td> <td>67 Ho</td> <td>68 Er</td> <td>69 Tm</td> <td>70 Yb</td> <td>71 Lu</td> </tr> <tr> <td>89 Ac</td> <td>90 Th</td> <td>91 Pa</td> <td>92 U</td> <td>93 Np</td> <td>94 Pu</td> <td>95 Am</td> <td>96 Cm</td> <td>97 Bk</td> <td>98 Cf</td> <td>99 Es</td> <td>100 Fm</td> <td>101 Md</td> <td>102 No</td> <td>103 Lr</td> </tr> </table>																	57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr
57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu																																
89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr																																

Artiklis mainitud elemendid: 17 haruldast muldmetalli ning niobium ja tantaal



Evolutatsioon teeb saartel katseid

Milline looduse kapriis on just saartel sünnitanud selliseid veidrusi nagu Tasmaania kukkurkurat või Uus-Meremaa pruunkiivi? Ilmneb, et saared on katse-laboriks nii evolutsioonile kui ka selle uurijatele.

TEKST: MADLI JÖKS



Saared – ja eriti troopilised – on peale puhkajate ahvatlenud ka biogeograafe ja evolutsiooni uurijaid senikaua, kui evolutsiooni vastu huvi on tuntud. Õigem oleks muidugi öelda, et arusaam evolutsioonist kasvas välja saarte biogeograafiast. See, mis varased loodusuurijad saartele tõi, oli aga tõenäoliselt põnevus: ookeanisaares on maailma loomade ja taimede tsirkused, siin leidub kõige hullemaid veiderdajaid ja ekstravagante.

Näiteks Madagaskar on koduks kirevale valikule kameleonidele (sealhulgas maailma pisimale – vaid paarisentiimeetrisele) ning mitmekesisele rühmale primaatidele, keda ei leidu kusagil mujal maailmas – lemuritele. Aldabra saar India ookeanis ja Galápagose saared on viimased pelgupaigad iidsetele hiidkilpkonnadele, kelle omapäraks peale suuru-

se veel justkui aegluubis kulgev elu, mille pikkus jääb ühe ja kahe sajandi vahele.

Uus-Meremaa üllatab maailma oma linnuriigiga. Mauritiusel jooksis kuni 17. sajandini ringi tuvide sugulane, meetrikõrgune dodo, ja see pole veel midagi Uus-Meremaalt mõni sajand varem välja kütitud moa kõrval, kes kasvas kolme meetri kõrguseks. Tasmaanial on oma pisike, aga tugev kurat; Komodol elutsev varaan, maailma suurim roomaja väärub maailma ainukese draakoni nime.

Vaased, väikesed ja isoleeritud

See, et taolised morfoloogilised ja füsioloogilised veidrused ilmnevad just saartel, ei ole juhus. Ometigi, kui biogeograafias milleski kindel ollakse, siis selles, et võrreldes mandriga on saared liigivaesed. Saared on isoleeritud ja väikesed ning seetõttu on neil piiratud nii toit kui ka elupaigad. Peale selle peavad liigid sinna kuidagi jõudma ning seegi seab omad

piirangud. Kuid just isolatsioon on siin võtmesõna. Kuigi teadusringkondades on selle üle ka ägedaid vaidlusi peetud, ollakse tänapäeval valdavalt üksmeelel, et uute liikide teke toimub kõige tihedamini geograafilise isolatsiooni tõttu, mis eraldab mingi osa isendeid algsest populatsioonist.

Isolatsiooni tekitajaks võib olla jõgi, mäeahelik, kanjon või siis sajad kilomeetrid soolast merd, mis eraldab ookeanisaa-ri mandrist. Isolatsioon on justkui evolutsiooni tagantkiirustajaks ning saarte elustiku võlu peitub tihtipeale selles, et asustajaliikidest saarel kohapeal tekkinud liike ei leidu kusagil mujal maailmas. Ja mis ehk veelgi tähelepanuäratavam – need liigid on arenenud ja kohastunud hoopis teistsugustes tingimustes kui nende mandril elavad sugulased. Niisiis, saartel evolutsioon mitte ainult ei torma, vaid teda suunavad seejuures omapärsed jõud.



SUURUS



Gigandid ja kääbikud

J. Bristol Foster avaldas 1964. aastal saarte imetajate alase uurimistöö tulemused, mis näitasid, et närilised kipuvad saartel olema oma mandril elavatest liigikaaslastest suuremad; kiskjalised, sõralised ja jäneselised aga väiksemad. Saarelist kääbustumist on täheldatud ka elefantidel ja jõehobudel – kunagi Sitsiilias ja Maltal elanud aasia elevandi lähisugulane kasvas vaid 90 cm kõrgeks ning Madagaskarit asustanud kääbusjõehobude suurimaks kõrguseks oli 70 cm. Hiljem on leitud, et selline saareline kehasuurse muutumine toimub peale imetajate ka roomajate, lindude, kahepaiksete ja isegi putukatega. Seišellidelt võib tubli otsimise korral leida sipelgasuuruse konna ja Madagaskaril kohata sisisevat hiidprussakat.

Kehasuurse vähenemine on enamasti seotud energia kokkuhoiuga: kääbused vajavad ellujäämiseks ja järglaste andmiseks vähem toitu. Samas tähendab kehamassi suurenemine näiteks kiskjatele laiemat toiduvalikut. Mandril, kus ka väikseid saakloomi on piisavalt, ei pruugi see tähtsust omada, saarel aga küll. Suuremad loomad domineerivad ka võitluses ressursi ja territooriumi pärast ning suuremad varud tagavad ellujäämise nälja ja põua korral.

Mis puutub aga hiidkilpkonnadesse, samuti Komodo varaani (pildil), siis nende suhtes pole teadlased kindlad – loogiline oleks neid pidada saareliste gigantide musternäidiseks, kuid on võimalik, et lood on hoopis vastupidised. Ehk on nad hoopis saartele jõudnud eelajalooliste kogukamate esivanemate populatsioonidest arenenud kääbusvormid! Just nii on juhtunud näiteks Uus-Meremaa kiiviga.

Nagu hiljem on avastatud, võib juhtuda sedagi, et ühel saarel elab mõne närilise või sisaliku kääbusvorm, teisel hiiglane, aga ühel ja samal saarel muutub üks liik hiiglaseks ning tema lähedane liik kääbikuks. Selline nähtus on tõenäoliselt seletatav niši hõivamisega. Lihtsustatult – näiteks kui hiljem saarele saabunud maoliik leiab sellel saarel hiidmao niši juba hõivatud olevat, «hakkab» ta ise pisikeseks maoks.





Z X PANTHERMEDIA / SCANPIX



TEADLASED

Saarte uurimine

Charles Darwin ja Alfred Russell Wallace jõudsid evolutsiooniteooria ideeni ajal, mil rändasid mööda maailma saari. Pärast neid on saared saanud paljude biogeograafide ja ökoloogide eriliseks huviobjektiks, mitmed olulised teosed on valminud just tänu saarte õppetundidele. Kummisel kombel – kuigi nad paistavad olevat evolutsioonilised anomaaliad – selgitavad saared paremini kui mis tahes mandri ökosüsteemid seda, kuidas evolutsioon «käib».

Piiratud pindala, isolatsiooni ja vähesete liikide tõttu on saared justkui mudelid, mis võimaldavad näha seaduspärasid ja evolutsiooni olemust. Veel enam, tuledades meelde, et peaaegu alati toimub uute liikide teke isolatsiooni tõttu (ka mandril), võib jõuda järeldusele, et päris saared ei olegi midagi erandlikku, pigem – nagu ütleb David Quammen oma raamatus «Dodo laul» – on evolutsioon ise saarelisuse tagajärg.

TAIMED



Päevalillepuu

Taimeriigis on avastatud, et saartel kasvab tihti selliseid puid ja põõsaid, mille kõik lähedased sugulased mandril on rohttaimed. Saareline puitumine on toimunud korduvalt erinevates taimerühmades, kuid kõige tavalisem on see korvõieliste seas. Havail kasvab näiteks päevalille kahe meetri kõrgune puusugulane. Ka seda nähtust seostatakse tavaliselt niši hõivamisega, kuna kaugegetel isoleeritud saartel puuduvad tihti kehva levimisvõime tõttu tüüpilised metsapuud. Rohttaimedena saabunud koloniseerijad on nähtavasti konkurentsi puudumisel hakanud puituma ja kõrgemaks kasvama. Kuna puitumisega kaasneb pikaealisus ja seega suurem järglaste arv, on selline mutatsioon tõenäoliselt suure eelise andja. Seda teooriat on ka kummutatud ning väidetud, et puitumine on hoopis tingitud saarte ja mandri kliima suurtest erinevustest. Võimalik, et taimede puitumisel on rohkem kui üks põhjus ning need on erinevatel saartel ja liikidel erinevad.

PRIMAADID: Võluvad loomakesed leemurid elavad ainult Madagaskaril, olles tüüpiliseks saarelise evolutsiooni näiteks.



Saarele saamine

Biogeograafias jaotatakse saarte kooslusi harmoonilisteks ja mitteharmoonilisteks. Harmooniline kooslus oleks proportsionaalselt sarnane lähtekoha (milleks võib olla manner või teine, vanem saar) kooslusega, kuid kuna liigid erinevad üksteisest ning saared mandrist ja üksteisest, on tavaliselt mingit tüüpi organismid saartel ülesindatud ning teised alaesindatud.

Selle peamiseks põhjuseks on liikide erinev levimisvõimekus: linde, lendavaid putukaid ja nahkhiiri on kaugetel ookeanisaartel väga palju, samas (kohalikke) mittelendavaid imetajaid, amfiibe ja mageveekalu kas ei leidugi või leidub väga vähe. Näiteks Galápagosel ei ela ühtegi kahepaikset ning Uus-Meremaal on küll hämmastavalt kirju linnustik, kuid vaid kolm kohalikku imetajaliiki: neist kaks on nahkhiired ja kolmas merilövi.

Mittelendavate loomade puhul määrab levimisvõime enamasti soolataluvus. Kahepaiksete seast on parimad levijad kärnkonnade ja päris-konnade esindajad, kellel esineb soolatolerantsus nii täiskasvanu kui kulesena. Ka maod võivad olla omandanud võime ujuda merevees, kuid kuna saartel on tihti ülesindatud minimaalset, on põhjust arvata, et just suurus on määravaks teguriks saarele jõudmisel, seega võivad pisikesed maod olla saartele sattunud tuulega.

Taimed jõuavad ookeanisaartele peamiselt

lindude ja nahkhiirte sooles, jalgade küljes, sulgedes ja karvades. Seega on loomlevijatel tugev eelis, kuid tegelikult pole ka tuullevivate taimede jõudmine kaugetele ookeanisaartele võimatu. Näiteks peeti keset Vaikset ookeani asuva Havai metsa peamise puuliigi päritolu müstikaks kuni puu seemnetega tehtud katseteni, mis näitasid, et need on üllenduvad – nii lenduvad, et on võimalised jõudma kõrgetesse õhumassidesse, mis liiguvad pidevalt Indo-Malaisiast Vaikse ookeani sellesse ossa, kus asub Havai. Peale selle säilitavad seemned idanemisvõime nii madalatel temperatuuridel kui ka ajutise vettekukumise tagajärjel. Teiseks väga ilmekaks näiteks on kookospalm. Põhjus, miks troopikasaartel on postkaardilikud palmirannad, on banaalne – kookospähkel on hea ujuja.

Liigi juhuslik jõudmine saarele ei ole veel evolutsiooniline võit. Püsijäämine võib olla keeruline: uustulnukas ei pruugi leida saarel süüa, varjupaika või kaaslast. See on halva levimisvõime kõrval teiseks põhjuseks, miks väikesel kaugetel saartel ei leidu imetajaid – imetajad on tihti elupaiga ja söögi suhtes nõudlikud (eriti kiskjad) ning sotsiaalselt sõltuvad teistest isenditest. Saartel on eelistatud liigid, kes saavad hakkama väheste ressurssidega. Ideaalne saare asustaja on väike, taimtoiduline ja laia elupaigavalikuga.



PANTHERMEDIA / SCANPIX

UUESTISÜND

NASA

Looduslik eksperiment

Kuigi biogeograafia on pigem jälgiv kui eksperimentaalne teadus, juhtub aeg-ajalt, et eksperiment sünnib looduses ise. Üheks selliseks juhtumiks oli Krakatau vulkaanipurse 1883. aastal, mis hävitas saarel kõik elava, sealhulgas taimede seemned ja eosed. 1930. aastatel kerkis samas piirkonnas vulkaanilise tegevuse tõttu merest uus saar Anak Krakatau (pildil), millel uus purse 1952. aastal hävitas kõik elava, mis sinna oli jõudnud.

Kui saared muidu on õpetlikud, siis need

maatükid, mis teaduse teadliku mälu ajal on muutunud kivimürakast toimiva ökosüsteemiga saareks (ja uuesti kivimürakaks), on teadlastele uskumatu väärtusega uurimispaikadeks.

Näiteks Krakataul leiti kolm aastat pärast purset samblaid, sõnajalgu ja õistaimi, veel aasta hiljem kasvasid seal puud, 1889. aastal leidus saarel juba liblikaid, mardikaid ja kärbsed. See näitab, millise tohutu kiirusega võib toimuda tühja saare asustamine.

KADUNUD KAITSE**Imetajate puudumine**

Ärasõja puudumine on tugev ökoloogiline jõud, mis saartel evolutsiooni radu muudab. See on pannud taimed ja loomad kaotama kaitsemehhanisme, nagu okkad, ogad ja mürgisuse ning – lindude ja putukate puhul väga tihti – lennuvõime. Peale selle arvatakse, et imetajate puudumisel on teised loomarühmad hõivanud ka selliseid nišše, mida tavalistes oludes täidavad imetajad. Näiteks väljasurnud hiidlindude (nt dodo, pildil olev moa ja Madagaskari elevantlind) kohta arvatakse, et nad võisid olla üle võtnud suure rohusõja niši, muutes oma toitumist, muutudes välisuselt ilmetumaks ja krüptiliseks, kasvades suuremaks ja kaotades lõpuks lennuvõime.

Iseenesest võiks lennuvõimetus olla ka



TOPFOTO / SCANPIX

lihtsalt suuruse kaasnähe, aga esiteks leidub ka tänapäeval saartel lennuvõimetuid linde, kes seejuures on täiesti tavalise suurusega, näiteks papagoi kakapo Uus-Meremaal ning Galápagose kormoran, ja teiseks – linnuliigil ei oleks võimalik tavalistes oludes oma tiibadest niisama välja kasvada, sest lennuvõimetu lind langeks kohe kiskja ohvriks. Saartel ei ole kiirel põgenemisvõimel lindude jaoks tähtsust, seevastu võib kogukam või just kergem suurtest lennuliikidest vabanenud keha olla eeliseks.

Saareline lennuvõimetus on tõenäoliselt arenenud tuhandeid kordi erinevates perekondades ja erinevatel saartel, sealhulgas peale eelmainitute veel partide, hanede, ruikade, öökullide, käblikute ja iibiste seas. Seega ei ole lennuvõimetus tunnus, mille põhjal liike sugulaseks pidada.



Geenikaart äratav te

Pintslil võttis Eesti Bio-keskuse teadusdirektor Mait Metspalu viimati kätte viie aasta eest. Kuid koolipõlves maali jaoks saada soovitud teadlane rahuldab oma kirge värvidega määrgimise vastu nüüd diagrammidel, mis kujutavad rahvaste geneetilist päritolu.

TEKST: ARKO OLESK, FOTOD: LAURI KULPSOO

Ma näitan sulle, lubab Metspalu ja avab arvutis faili, tõmmates selle täitma mõlemat ekraani, mis on tema kabineti laual. Avatud pildil jooksevad kirevad vöödid, igaüks omakorda kihilise võileiva moodi triibuline. Vöötide ühes otsas on rohkem sillerdavat sinist, keskel metsarohelist, teises otsas võimutseb kuldkollane. «Nende plokkide tegemine meeldib mulle väga, värvidega sahmerdan omajagu.»

Neilt kunstitööde mõõtu taiestelt saab tegelikult välja lugeda rahvaste päritolu ning sugulussuhteid reetvaid geenimustreid. Iga värv viitab mõnele algpopulatsioonile ja see on viis, kuidas visualiseerida mahukaid andmemassiive, mida geenisekveneerimise masinad aina kiirenevas tempos välja sülgavad.

Muistse gröönlaste juuksed

Maailma rahvaste geneetilise struktuuri selgitamisel on Eesti Biokeskus koos TÜ vastava uurimisgrupiga tõusnud teadusilmas arvestatavaks tegijaks, olgu selle tunnustuseks kas või kaks eelmisel aastal Eesti geeniteadlaste osalusel maailma tippajakirjas Nature ilmunud tööd. Üks kaardistas mööda maailma laiali olevate juudi kogukondade geene ja teine püüdis välja selgitada, kes oli ja kust tuli inimene, kelle juuksetukk 4000 aasta vanusest Gröönimaa igikeltsast leiti.

«Kui Taani rühm leidis selle juuksetuti ja avastas, et nad suudavad selle genoomi sekveneerida, siis tekkis tahtmine võrrelda tänapäevaste andmetega, kellele ta siis





adlases kunstniku



VARVIDE MANG: Rahvuste geneetilist sarnasust ja erinevust iseloomustavad vöödilised värvidiagrammid ei ole kunstist kuigi kaugel.

kõige sarnasem on. Neil oli loomulikult kohe selge, kuhu tuleb helistada,» selgitab Metspalu, kuidas tartlased gröönlase uurimisse kaasati. Üks Taani töörühma liige oli kunagi paar kuud Tartus töötanud («Käisime veel Genialistide kontserdil,» meenutab Metspalu) ja teadis, et siin peituvad neile sobiv teave ja oskused.

Muistse gröönlase geenid osutusid kõige sarnasemaks Kirde-Siberi praeguste elanike, korjakkide ja tsuktšide omadega, aga mitte tänapäeva inuitide või Põhja-Ameerika indiaanlaste geenidega. «Tõepoolest, meil on väga hea Siberi andmestik,» räägib Metspalu.

Eesti Biokeskuse külmkappides leiduva mitmekümne tuhande geeniproovi geograafiline päritolu on tõesti lai. «Raskuspunkt on just Euraasia, mitte niivõrd lääneosa, kui just Siber, Kaukasus ja India. Samas on meil ka Ameerika indiaanlaste suund päris korralik,» ütleb

Soomlased, eestlased ja ungarlased ei ole omavahel geenide poolest sarnasemad kui oma naabritega.

Metspalu. Veel reedab ta saladuskatte all, et varsti on valmimas artikkel Austraalia aborigeenide päritolust.

Magistri- ja doktoritöö kirjutas ta aga India rahvastiku geenidest. Olemata ise kunagi Indias käinud. Sinna jõudis ta paari aasta eest, ühendades kuuajalisse reisi geeniproovide kogumise, konverentsil osalemise ning tuttavate külastamise. Metspalu kabinetis arvutikuvarite ees istuva elevantipäise India jumaluse Ganeša kuju ei pärine sellelt reisilt, selle kinkis hoopis üks siin õppiv India doktorant.

Miks tegeletakse Tartus aga India või Austraalia, mitte aga eestlaste geenide uurimisega? «Kogu töösuund sai alguse eestlaste küsimusest,» märgib Metspalu. «Kui 1990. aastate keskpaigas tekkis Eesti teadlastel mõte uurida eestlaste geene, oli arvamus, et üldine maailma struktuur on paigas, tuleb ainult eestlaste koht selles üles leida. Aga siis selgus üsna kiiresti, et tegelikult valitseb suhteliselt tume maa. Tuli hakata hoopis maailma mastaabis inimese fülogeneesi (evolutsioonilise põlvnemise käiku – toim.) uurima.»

CV

Mait Metspalu

- Sündinud 24.08.1975
- 1993 lõpetas Tartu Miina Härma Gümnaasiumi
- 1994–1999 Tartu Ülikooli bakalaureuseõpe loodusgeograafia ja maastikuökoloogia erialal
- 1999–2001 Tartu Ülikooli magistrantuur molekulaarbioloogia ja evolutsiooni erialal
- 2001–2005 Tartu Ülikooli doktorantuur molekulaarbioloogia ja evolutsiooni erialal
- Alates 2010 Eesti Biokeskuse teadusdirektor
- Peamine uurimissuund: inimpopulatsioonide globaalne struktureerumine: ränded, triiv ja valik
- Abielus, poeg ja tütar

Ja India mängib selles olulist rolli. «Kui Aafrika on nii-öelda meie sünnikodu, siis India on nagu häll,» selgitab Metspalu. «Et aru saada, kuidas inimesed Aafrikast välja tulid ja Euraasia asustasid, peab vaatamist alustama Indiast. Selleks, et suurde osasse Euraasiast jõuda, peab Indiast vähemalt läbi minema.»

«Kui eurooplane mõtleb selle peale, kuidas Aafrikast välja tuldi, siis esimene loogiline mõte on ikka, et tuldi mööda Niilust Lähis-Itta ja sealt Euroopasse,» sõnab ta. «Aga näikse, et tegelikult oli olulisem tee hoopis üle Araabia poolsaare umbes sinna Pakistani ja Iraani kanti. Ei ole päris selge, kuidas seal jagunemine toimus.»

Süvitsi soomeugrilusse

Eestlasi ei ole siiski unustatud, kinnitab Metspalu. Kõiki soomeugri rahvaid hõlmav ülegenoomiuuring on valmimisjärgus. Taas tõmbab Metspalu arvutis lahti võõdikirjas faili. «Näiteks Y-kromosoomis on küll variante, mis on ühised üle kogu Siberi ja ulatuvad meie ning soomlaste, kuid ka lätlaste-leetdulasteni välja,» ütleb ta. «Aga kui võtame kaardi ette, siis kindlasti ei ole selget eristumist, et näiteks soomlased, eestlased ja ungarlased on omavahel geenide poolest rohkem sarnased kui oma naabritega.»

Nii näeme meie Venemaa hõimuveldes tugevat roosat triipu, mis seob neid näiteks tatarlastega, ungarlastel aga vahe-merelist helesinist.

Analüüsi aluseks olnud 600 000 kohta geenoomis annavad küll pea ammendava vastuse populatsioonide üldise geneetilise sarnasuse ja erinevuse kohta, kuid erinevuste tekkimise selgitamiseks on tarvis veel põhjalikumat uuringut. «Väga raske on näiteks sarnasuse või erisuse tekke aja kohta midagi öelda,» toob Metspalu välja.

See võimalus avaneb, kui saab võimalikuks sadade proovide võrdlemine kogu



genoomijärjestuse tasandil. Seda töötavad kolmanda põlvkonna sekvenaatorid, mida ka Eesti Biokeskus endale peatselt soetada soovib. Metspalu jaoks on tähtis olla selleks hetkeks analüütiliselt valmis, suuteline tohtuid andmekogusid uuel moel mõtestama ja neist väärtuslikku teavet üles leidma.

Mait Metspalu saamist geeniteadlaseks võiks pidada asjade loomulikuks käiguks, on tema isa ju Geenivaramu eestvedaja, akadeemik Andres Metspalu, ning ema Ene Metspalu, TÜ evolutsioonilise bio-

«Kogu aeg on tunne, et ühe või teise uurimuse peab kohe ära tegema, sest see on nii äge.»

loogia õppetooli juhataja kabinet on vaid paari ukse kaugusel.

Kuigi labor oli lapsepõlves tuttav paik, ei olnud kooli ajal Metspalul enda sõnul selget teadusehuvi. Oli hoopis soov saada kunstnikuks. Ülikooli proovis ta esmalt sisse saada maalikunsti erialale.

Kui see ei õnnestunud – aga mõte kumises peas, et ülikooli peaks ikkagi minema –, langes valik geograafia kasuks. «Kuna mulle meeldis väga matkata, käia talvel Venemaa mägedes,» selgitab ta. «Teadsin, et bio-geo teaduskond on see, kus seda tehakse.»

Geograafiast ta tol hetkel suurt ei teadnud. «Meil oli koolis geograafia inglise keeles, mis tähendas, et me õppisime pigem inglise keelt kui geograafiat. Sisseastumiskatsete eel võtsin kõik geograafia-õpikud alates 5. klassist, lugesin need läbi ja sain palju asju teada.»

Ülikoolis aga tekkis huvi teaduse vastu kiiresti, tänu sütitavale juhendajale, professor Ülo Manderile. «Ja siis juba teisel kursusel hakkasin ka siin laboris käima. Kui kord sattusin teaduse küüsi, siis hamustas see kiiresti kogu käe.» Magistriõpingutest alates on Metspalu olnud Eesti Biokeskuses, kus tõusis eelmisel aastal teadusdirektoriks.

Kõik need põnevad projektid, mida ta varem teadurina ja nüüd teadusdirektorina läbi saab viia, on teda hoidnud Tartus. «See labor siin on liiga hea ja teeb välismaale mineku mõttes ilmselt pisut laisaks ka. Kogu aeg on tunne, et ühe või teise uurimuse peab kohe ära tegema, sest see on nii äge. Olen välismaale minekut kogu aeg edasi lükanud,» tunnistab ta.

Teaduse tegemise (mida ta ei soovi nimetada tööks: «Uurida, kas Austraalia aborigeenid on geneetiliselt kõige sarnasemad oma naabritega Paapua Uus-Guineast või on nad äkki pärit varasemast väljarändest Aafrikast ja ei ole üldse sarnased kellegi teisega Euraasias – see ei ole ju töö!»), põnevate uurimuste nimel on küll kannatanud teised harrastused.

Pintsel on karbis peidus olnud juba mitu aastat ning fotoaparaatki seisab rohkem jõude, kui sooviks. «Armas abikaasa kogu aeg «pahandab», et ma viimasel ajal üldse lastest pilte ei tee,» möönab Metspalu. Poeg õpib teises klassis ja tütar lähel sügisel kooli.

Pill õige mehe käes

Tartu maratoni sõitis ta küll ka tänava läbi, (11. korda, aeg viis tundi ja 18 minutit), kuid tunnistab, et kui oleks talve jooksul jõudnud rohkem kilomeetreid alla saada, oleks tunne mõnusam olnud.

Kabinetis kappide peal lebavad kaks kitarrit reedavad veel ühe hobi. «Bändis mängin ma bassi,» ütleb Metspalu. Bänd on Pahad Seemned, sugugi mitte niisama garaažinurgas tinistajad, vaid esinev ja lindistav sõprade kooslus.



KUNSTIHUVI

Värvide lummuses

Kunstihoovi on Metspalul teadlasekarjääri kõrval endiselt alles, kuid nüüd väljendub see peamiselt näituste külastamisena.

«Tartus on hea, sest kui minna kesklinna lõunatama, siis jääb kunstnike maja tee peale. Seal saab ikka näitustel käidud. Viimati veetsin pika päeva Washingtonis rahvuslikus kunstimuuseumis. Ja alati, kui Helsingisse satun, siis seal raudteejaama vastas muuseumis, teisel korrusel on üks äge van Gogh, mida käin vaatamas.»

Ise maalib ta viimati doktorantuuri lõpetamise aegu. «Otsustasin, et ülikool on laiapõhjaline haridusasutus ja viimaseks vabaaineks võtsin maalimise. Käisin aasta otsa kaks-kolm korda nädalas kõige magusamal tööajal maalimas. Esinesin koos maalitudengitega Y-galeriis kahe pildiga lausa näitusel.»

Maalimisel pole Metspalule tähtis mitte niivõrd motiiv, kui värvide omavaheline mäng. «Värvid mulle meeldivad,» ütleb ta. «Käisin kaks aastat Konrad Mäe ateljeestuudios maalimas, samuti varem lastekunstikoolis. Sellest on külge jäänud, et kui ma ringi käin, siis teen pidevalt kahte asja: kadreerin ümbritsevat ja vaatan, kuidas värvid mängivad.»

Bändis trumme mängiva Lauri Kulpsoo sõnul on Mait Pahades Seemnetes see, kes lakkamatu entusiasmiga teisi tagant utsitab ja ärgitab proove ning uusi lugusid tegema. Ja vajadusel paneb stuudioaja kinni ning teised fakti ette, et nüüd on vaja uued lood linti mängida.

Bändi repertuaaris on laul pealkirjaga «Kellele laulan», milles on igale bändiliikmele pühendatud üks salm.

Maidu salm lõpeb sõnadega: «Kuid tegelikult, uskuge mind, kui õige mehe käes on see pill – ta laulab nagu lind.»



KITARRIGA: Ansambli Pahad Seemned koosseisus on Mait Metspalu saanud kohata lavadel üle Eesti, aga ka stuudioseinte vahel. See pilt pärineb esinemiselt Tartu legendaarses pubis Zavood.

Kui palju oli vana

TEKST: GEORGE JOHNSON

Kaevates kümne aasta eest Venemaal Tõva Vabariigis lahti sküütide kääbaskalmet, tabasid arheoloogid sõna otseses mõttes kullasoont. Hämara sisekambri põrandal lebasid kaks kägeras luukere, mehe ja naise oma, kaetud 2700 aasta vanuste kuninglike rüüdega: peakatete ja keepidega, mis olid ehitud kullast hobuste, leopardide ja teiste pühade elukatega. Kuid paleopatoloogide – iidsete haiguste uurijate – jaoks oli kõige rikkalikum varandus rohked kasvajad, mis olid mehe kehas augustanud pea iga luu. Diagnoos: vanim teadaolev siiretega eesnäärmevähi juhtum.

Eesnääre ise oli ammu kõdunenud. Kuid näärmest pärit pahasoovlikud rakud olid kehas liikunud iseloomuliku mustri- ja jätnud äratuntavad armid. Luudest saadud valkude analüüs andis tulemuseks PSA, eesnäärmele spetsiifilise antigeeni.

Kuigi vähktõbe peetakse tihti nüüdisaegseks haiguseks, on see alati meie seas olnud. Teadlased vaidlevad vaid selle üle, kui palju on seda võimendanud tsivilisatsiooni magusad ja mõrud viljad. Aastakümnete jooksul on arheoloogid täheldanud umbes 200 eelajaloolise vähi juhtu. Võttes arvesse, kui raske on va-

nade kontide põhjal statistikat koostada, kas on seda siis vähe või palju?

Kaks egiptoloogiat avaldasid hiljuti ajakirjas Nature Reviews: Cancer ülevaateartikli järelusega, et iidsetes inimsäilmetes on «harukordselt vähe pahaloomulisi kasvajaid».

«Vähi harukordsus antiikajal viitab sellele, et selliste tegurite esinemine on piiratud ühiskondadega, mida mõjutavad tänapäevased eluviisiaspektid, nagu tubaka tarvitamine ja tööstusest tulenev reostus,» kirjutasid artikli autorid, A. Rosalie David Manchesteri ülikoolist Inglismaal ja Michael R. Zimmerman Villanova ülikoolist Pennsylvanias, USAs. Nimekirjas on samuti ülekaalulisus, toitumisharjumused, seksuaalelu ja järeltulijate saamisega seotud tavad ning teised tegurid, mida tsivilisatsioon tihti muudab.

Internetis levisid uudised, mis esitlesid tulemust üheselt: «Vähk on inimese loodud haigus», «Vähiravi: ela muinasajal» jne. Kuid paljud meditsiini- ja ajaloo- ja arheoloogid on umbusklikud.

«Pole põhjust arvata, nagu oleks vähk uus haigus,» ütleb Robert A. Weinberg, kes töötab USAs Cambridge'is asuvas Whiteheadi biomeditsiinilise uurimistöö insti-

tuudis ja on kirjutanud õpiku «The Biology of Cancer» («Vähktõve bioloogia»). «Varasematel aegadel oli see haruldasem, sest inimesi niitsid keset elu muud asjad.»

Teine aspekt on tema sõnul revolutsioon meditsiinitehnoloogias: «Suudame diagnoosida paljusid kasvajaid – näiteks rinna- ja eesnäärmevähi –, mis varem oleks jäänud avastamata ja läinud hauda kaasa, kui inimene suri hoopis teistel, vähiga mitte seotud põhjustel.»

Luud on läbi uurimata

Ka siis, kui kõik see arvesse võtta, jääb vähi muinasaegse leviku hindamisel üks põhimõtteline probleem. Kakssada arvatavat juhtu ei pruugi tunduda paljuna. Kuid tõendite puudus pole tõend puudumisest. Kasvajad võivad jääda luude sisse varju ning need, kes end sealt välja kaevavad, võivad põhjustada luu murenemise ja hävimise. Kõigist arheoloogide pingutustest hoolimata on läbi uuritud vaid murdosa inimluude hunnikust ja seda, mis on selle all peidus, ei oska keegi ette näha.





sti vähktõbe?

Chicagos asuva Loyola ülikooli antropoloog ja Paleopatoloogide Assotsiatsiooni president Anne L. Grauer hindab, et üle maailma on luukogudes umbes 100 000 skeletti, millest suurt osa pole uuritud röntgenikiirguse ega teiste nüüdisaegsete meetoditega.

USA rahvastikuregistri analüüsi kohaselt oli kõigi ajaarvamise alguseks elanud ja surnud inimeste koguarv 50 miljardi ligi ning oli aastaks 1750 pea kahekordistunud. (Analüüs lükkab ümber tihti kõlava väite, nagu oleks praegu elus rohkem inimesi, kui on iial Maal kokku elanud.) Kui hinnang peab vett, siis on arheoloogide andmebaasides olevate luukerede arv pelgalt kümnetuhandendik protsenti inimeste koguarvust.

Ka sellesse imetillukesse valimisse kuuluvad säilmed pole kõik täielikud. «Pikka aega kogusid arheoloogid ainult kolpasid,» räägib Heather J.H. Edgar, New Mexico ülikooli Maxwelli-nimelise antro-

poloogiamuuseumi luukogude hoidja. «Enamasti pole võimalik teada saada, mida luukerede ülejäänud osad oleksid

99 protsenti vähkkasvajatest saab alguse kudedes, mis lagunevad pärast surma kiiresti.

nende tervise kohta öelnud.»

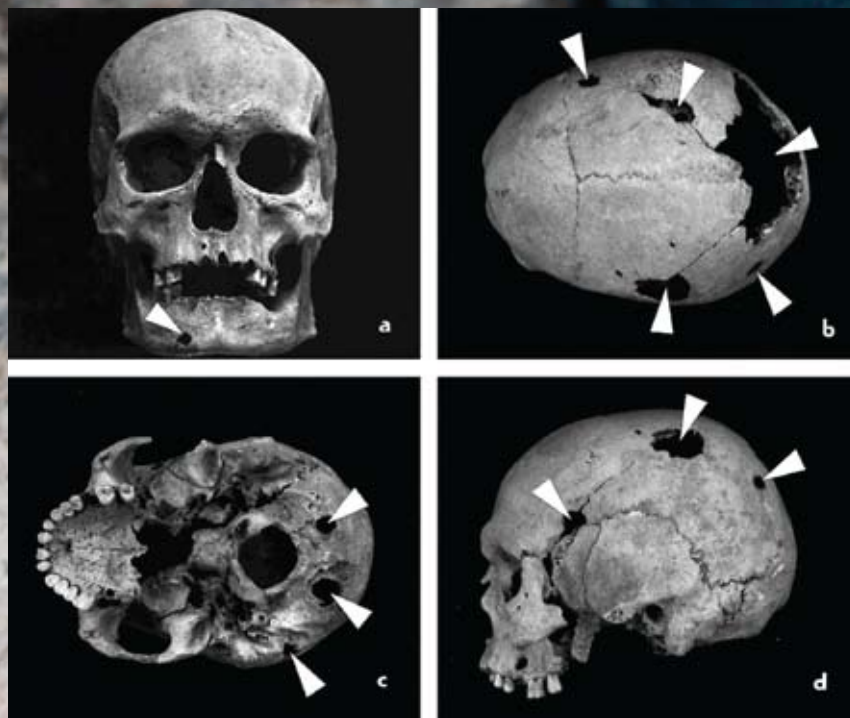
Seega, kuidas peaksid teadlased hindama näiteks nende mõne kivistunud osteosarkoomi, peamiselt noori inimesi tabava haruldase luuvähi juhtu? (Arva-

tavasti vanima selle haiguse juhu leidis 1932. aastal antropoloog Louis Leakey inimese eelajaloolise eellase juures.) Nüüdisajal on osteosarkoomi juhtude arv alla 20aastaste noorte seas viis juhtumit miljoni inimese kohta aastas.

«Ühe juhu leidmiseks tuleb uurida 10 000 indiviidi,» märgib Mel Greaves, Inglismaal asuva Vähiuuringute Instituudi rakubioloogia professor, kes on kirjutanud raamatu «Cancer: The Evolutionary Legacy» («Vähk: evolutsiooniline pärand», Oxford, 2000). Tema sõnul pole läbi uuritud piisaval arvul teismeliste säilmeid, et suuta teha mõtestatud järeldusi.

Asja teeb keerukamaks veel see, et üle 99 protsenti vähkkasvajatest saab alguse teistes elundites, mitte luudes, ja need pehmemad





HARV NAIDE: Slovakkia keskaegselt kalmistult välja kaevatud mehe kolbal näeb jälgi kasvajast. NEW YORK TIMES

koed lagunevad pärast surma kiiresti. Kui nad just luusse edasi ei levi, ei jää neist mingit jälge.

Iidsed muumiad näivad olevat erandiks. Kuid siingi on leiud olnud napid. Vaid harvadel juhtudel on patoloogid saanud uurida mõnd suhteliselt värsket muumiat, nagu Napoli kuningas Ferdinand I (Aragoni Ferrante), kes suri 1494. aastal. Kui tema surnukeha viis sajandit hiljem lahkamislauale jõudis, leiti, et näärmetest alguse saanud adenokartsinoom oli levinud tema väikevaagna lihastesse.

Molekulaarsed uuringud paljastasid trükivea geenis, mis juhib rakkude jagunemist: üks G oli muutunud A-ks – ja see osutas käärsoolevähile. Teadlased oletasid, et selle võis põhjustada ohjeldamatu punase liha tarbimine.

Muistsed diagnoosid

Aastate jooksul on sadadest Egiptuse ja Lõuna-Ameerika muumiatest leitud veel mõni juht. Millalgi aastate 300 kuni 600 vahemikus elanud Tšiili lapse näolt leiti haruldane kasvaja nimega rabdomüosarkoom (vöötlühasekasvaja).

Zimmerman, hiljutise ülevaateartikli üks autoreid, avastas ajavahemikus 200 kuni 400 pKr pärinevalt muumialt päarakasvaja ning kudede uurimine mikroskoobiga kinnitas seda diagnoosi – esmakordselt Egiptuse paleopatoloogias, kinnitab ta.

«See ei väära tõsiasja, et vaid väga väikesel arvul iidsetel muumiatel ja luukeredel võib näha märke kasvajatest,» ütleb ta. «Me ei leia midagi sellist, nagu on tänapäevane vähijuhtude arv.»

Kuigi keskmine eluiga oli iidsetes Egiptuses madalam kui tänapäeval, väidab

Zimmerman, et paljud inimesed, eriti jõukad, elasid piisavalt kaua degeneratiivsete haiguste tekkeks. Seega, miks mitte ka vähi jaoks?

Teised asjatundjad on pakkunud, et Egiptuse mumifitseerimise jõulised kombed võisid suure osa kasvajatest hävitada. Kuid 1977. aastal ilmunud uurimuses näitas Zimmerman, et tõendid säilivad.

Ühe eksperimendi käigus võttis ta siiretega käärsoolevähki surnud patsiendi maksa, kuivatas selle ahjus ära ja siis taas hüdreeris selle – näidates enda sõnul, et «vähktõve tunnused säilivad mumifitseerimise puhul hästi ja mumifitseerunud kasvajad säilivad õigupoolest paremini kui normaalne kude».

Kuid nagu luukeredegi puhul jääb probleem: kui palju on teadlastel mõistlik leide oodata, arvestades näidiste väikest arvu?

Umbkaudse idee saamiseks analüüsis Londoni University College'i paleopatoloog Tony Waldron aastate 1901–1905 Briti surmatunnistusi. See on piisavalt värskel periood, et tagada korralikud andmed, ja piisavalt kaugel, et andmeid ei rikuks näiteks hüpe kopsuvähi juhtude arvus, mille mõni aastakümme hiljem tõi kaasa sigarettide populaarsus.

Võttes arvesse muutusi eluea pikkuses ja eri pahaloomuliste kasvajate tõenäosust luusse levimiseks, andis ta hinnangu, et arheoloogilises kogumis võib vähki kohata vähem kui kahe protsendi meeste ja nelja kuni seitsme protsendi naiste skelettide juures.

Andreas G. Nerlich ja tema kolleegid Münchenist katsetasid ennustust kahest Egiptuse muistselt nekropolist pärit 905 luukere peal. Röntgen- ja kompuuter-

tomograafiauuringute abil diagnoosisid nad viis vähijuhtu – see klappib Waldroni ennustusega. Ja just nii nagu statistika prognoosis, ilmnis 13 vähijuhtu 2547 inimjäänuse seas, mis maeti ühte Lõuna-Saksamaa luukambris 15. kuni 19. sajandini.

Mõlema rühma puhul ei leitud pahaloomulisi kasvajaid oluliselt oodatust vähem, võrreldes 20. sajandi alguse Inglismaaga, kirjutasid autorid. Nad järeldasid, et «praeguses populatsioonis praegu täheldatav tõus kasvajate esinemissagedu-



ses on rohkem seotud pikema eluea kui primaarsete keskkonna- ja geneetiliste teguritega».

Kui on toetuda nõnda vähele, ei suuda arheoloogia kunagi kindlat vastust anda. «Me võime öelda, et vähki kindlasti esines ja tõenäoliselt pisut harvem kui tänapäeval,» tõdeb Arthur C. Aufderheide, Minnesota ülikooli patoloogia emeriitprofessor ja Cambridge'i inimese paleopatoloogia entsüklopeedia kaasautor. Kindlamalt vist enam ei saa.

Teadlased jätkavad uuringuid ja võib-

olla leiame lohutust teadmisest, et vähk pole läbinisti tsivilisatsiooni süü. Rakud peavad asjade loomuliku käiguna elu jooksul pidevalt jagunema – organismis toimub see miljoneid kordi sekundi jooksul. Kunagi läheb kusagil midagi viltu.

«Vähk on vältimatu sellest hetkest, kui tekib keerukas hulkrakne organism, mis annab üksikutele rakkudele voli jaguneda,» räägib Weinberg Whiteheadi instituudist. «See on lihtsalt entroopia, korratuse suurendamise tagajärg.»

Ta ei ole fatalistlik. Aegade jooksul on

organismid välja arendanud kaalukad piirde, mis mässutahtelisi rakke vaos hoiavad. Suitsetamisest loobumine, kaalukaotus, tervislikum toitumine ja teiste ennetavate meetmete kasutuselevõtt suudavad vähi teket mitu aastakümnet edasi lükata. Kuniks me millessegi muusse sureme.

«Kui elaksime piisavalt kaua,» täheldab Weinberg, «saaksime varem või hiljem kõik vähi.»

© 2010 New York Times News Service



Austraalia salaja

Austraalia on küll saareriik, kuid Teise maailmasõja ajal tehti seal suuri jõupingutusi kodumaise tankitööstuse loomiseks. Nende tulemusena valminud Sentinel (Tunnimees) oli nii mitmeski mõttes tähelepanuväärne saavutus.

Kui olukord 1939. aasta suvel Euroopas üha pinevamaks muutus, hakati Austraalias esmakordselt uurima, kas kohapeal oleks võimalik tanke ehitada. See oli julge plaan, sest seni polnud Rohelisel Mandril isegi veoautot projekteeritud – kõik kohapeal ehitatud autod järgisid Suurbritannia või USA eeskujusid. Esialgu piirdutigi sellega, et üks insener saadeti tankiehitust õppima USAsse ja teine asjatundja kutsuti kohale Ing-

lismaalt. Kumbki mees jõudis iseseisvalt järeldusele, et oma soomusmasinate ehitamise asemel oleks austraallastel mõistlikum emamaalt Suurbritanniast tanke osta.

Cadillaci mootorid

Aasta hiljem oli sõda Euroopas juba täies hoos. Inglismaa olukord oli niigi kriitiline

TEKST: SANDER KINGSEPP, FOTO: JOSEPH E. LOW





ne tankiprojekt

ja kõik lootused sealt abi saada haitusid. 1940. aasta novembris avaldas Austraalia armee peastaap kodumaise tanki tehnilised nõudmised. Tunnimeheks ristitud lahingumasin pidi arendama vähemalt 48 km/h ja tema soomus pidi olema vähemalt 50 mm paksune. Relvastus pidi koosnema ühest 40 mm kahurist ja kahest kuulipildujast.

Tootmiselihtsustamiseks otsustati kasutada võimalikult palju USA keskmise tanki M3 Lee detaile, kuid kere ülemine osa ja torn pidid sarnanema brittide Crusaderile. Jõuallikaks kavatseti algul paigaldada Ameerika firma Guiberson diiselmootor, kuid selle mõõtmed olid liiga suured. Järgmisena kaaluti võimalust kasutada mõnda USA lennukimootorit, kuid lõpuks otsustati kolmanda võimaluse kasuks ja uus tank varustati kolme Cadillaci 5,7liitrise V-8-automootoriga, mis aset-
s e s i d

ristikulehe kujuliselt. See polnud tegelikult uus lahendus: ameeriklased olid varianti oma tankide puhul juba kasutanud.

Uus sõjamasin sai ametliku tähistuse Austraalia tankiristleja tüüp 1 (Australian Cruiser Mark 1) ehk AC 1. ning selle tootmiseks rajati Sydney lääneossa Chullorasse spetsiaalne tehas, millest peagi kujunes kogu Austraalia suurim relvastusettevõte. Esimesed AC 1-tüüpi tankid valmisid augustis 1942, kui jaapanlaste rünnakut Austraaliale peeti kõige tõenäolisemaks. Kogu projekti salajas hoidmiseks toimusid valminud tankide katsetused samuti tehase territooriumil. Järgmise aasta juunini valmis kokku 65 AC 1.

Sentinel meeskond koosnes viiest liikmest. Tankijuht istus ees paremal ning alumise kuulipilduja laskur vasakul, kusjuures nende vahel oli käigukast. Nende taga asusid paremal pool radist, kes laadis ka tornis asuvat 40 mm kahurit, tema kõrval vasakul tankikomandör ja viimase ees tornikahuri laskur. Kogu kere tagumise osa võtsid enda alla mootorid, nende radiaatorid ja kütusepaak.

AC 1 soomus oli täielikult valatud, mis oli väga eesrindlik saavutus. Tegelikult oli see sunnitud lahendus: Austraalias toodeti ka sobiva paksusega terasplaate, kuid neid kasutati üksnes sõjalaevadel. Soomuse paksus ulatus kere esiküljel

TEHNILISED ANDMED

Sentinel AC 1

Kogumass: 28,45 t
Pikkus: 6,32 m
Laius: 2,77 m
Kõrgus: 2,56 m
Mootor: kolm bensiinimootorit Cadillac 75 (kokku 330 hj)
Kiirus (tänaval/maastikul): 48,2/32 km/h
Sõidukaugus (tänaval/maastikul): 322/175 km/h
Kütusevaru: 634 l keres ja 200 l lisapaak
Relvastus: 40 mm kahur OQF (130 mürsku), kaks Vickersi 7,7 mm kuulipildujat (4250 padrunit)
Meeskonnaliikmete arv: 5

ja tornis 65 millimeetrini ning kere külgedel 45 millimeetrini.

Lahingukära jäi kuulmata

Pärast esimeste tankide katsetusi jõudis Austraalia armee järeldusele, et Sentinel suurimateks puudusteks on nõrk relvastus ja mootori ebaõnnestunud ülekandesüsteem. Järgmine variant AC 3 Thunderbolt (Piksenool) kavatseti relvastada 87,6 mm tornikahuriga ning ühtlasi tugevdati siin-seal soomust. Kuna uus kahur ja selle laskemoon nõudsid rohkem ruumi, tuli kesseste monteeritud kuulipildujast ja seda teenindanud laskurist loobuda.

Ka jõuseade oli põhjalikult ümber töötatud ning nüüd oli kõigil kolmel mootoril ühine karter. Teist varianti oli kavatsenud kokku 25 eksemplari.

Selleks ajaks oli otsene oht Austraaliale möödunud ning projektis osalejate suureks pettumuseks võeti vastu otsus üle minna USA tankidele. Ükski Sentinel lahingusse ei jõudnud ja kõik seda tüüpi sõjamasinad peale kolme lammutati 1945. aastal. Selle tüübi suurimaks saavutuseks jäi osalemine sõjaaegses Austraalia sõjafilms «Tobruki kõrberotid», kus AC 1-d esinesid Saksa tankide rollis. Kaks allesjäänud Sentineli (sh AC 3 ainuke prototüüp) asuvad praegu Austraalia tankimuuseumis ja kolmas Suurbritannia Bovingtoni muuseumis.





Imekangas pääst

Elektriautod on praegu veel liiga kallid, liiga raske ja liiga mannetud; eelkõige on takistuseks akude suur mass. BMW soovib hakata valmistama keresid ülikergest süsinikkiust.

TEKST: CHRISTIAN WÜST

Autod vallutasid maailma, kuid mitte välgukiirusel. Veel mitu aastakümnet pärast leiutamist 1886. aastal oli sõiduauto tänapildis haruldus, liiga kallis ja ebapraktiline. Ei olnud ju tanklaidki.

Näib, et sama vaevaliselt levivad 21. sajandil elektriautod. Suurtootjate esimesed mudelid on müügil, transpordivahendina kohtavad nad aga samasugust vastuseisu nagu kunagi Gottlieb Daimleri mootorvanker.

Need on autod, mis maksavad väga palju ja suudavad väga vähe.

Mitsubishi turustab enda esimest see-riaelektriautot pisut magedalt kõlava mudelinimetuse all i-MiEV. See on lihtsakoeliselt sisustatud väikeauto, munakujulise kere ja põhjapleki alla seatud liitiumioonakudega. Ühe laadimisega läbib ta suvel 100 ja talvel 60 kilomeetrit, makstes

34 390 eurot. Samas tulude ja kulude suhte hädaorus veereb Nissani e-auto Leaf, mille Euroopa autoajakirjanikud pärgasid Aasta auto tiitliga.

Pole tarvis läbi viia kallist turu-uuringut saamaks aru, et rehnutt ei klapi: kes oleks valmis soetama limusiini hinnaga spartalikku sõidukit, mille liikumisraadius ei ulatu suurt kaugemale linnade lähiliinidest?

Kõigil autotootjatel on sama probleem: ka kõige moodsamad akud on tavaliste autode ajamite jaoks liiga kallid, liiga väetid ja liiga raske; sest juba ilma akudeta on nood ülekaalus.

«Elektrijamite integreerimine olemasolevatesse sõidukikontseptsioonidesse on vale lähenemine ja viib tupikusse,» hindab Rainer Kurek, Münchenis asuva MVI-Groupi tegevjuht. Firma töötab autotööstuse tellimisel välja muu hulgas keresid. Hiljuti ilmunud raamatus manitseb ta sõidukitootjaid uut suunda võtma.



TULEVIKUMASIN: BMW loobab mudelitega i3 ja i8 teha elektri-
autonduses revolutsiooni. BMW

ab elektriautod

«Praegune haip elektriliste sõidukite ümber vaatab mööda tõsiasjast, et nüüdsed kerekontseptsioonid on aastakümnete jooksul läinud liiga raskeks,» kirjutab ta.

Esimesest seeriast, 1974. aastast pärit VW Golf kaalub 750 kilogrammi, praeguse seeria Golf umbes pool tonni enam. See on eelkäijast terve sõidukiklassi jagu suurem, sellel on seeriavarustuses kaheksa turvatähta ja auto võib 64kilomeetrise tunnikiirusega vastu seina sõita, ilma et seesistujad raskelt viga saaks. Algses Golfis oleksid nad surma saanud.

Edusammud ilma kaalu lisandumiseta näisid seni võimatuna. Alumiiniumist kere, nagu Audi luksusmudelitel, kompenseerib vaid neljarattaveost tuleneva lisakaalu. See ei kõla just tehnoloogilise revolutsiooni moodi.

BMW püüdleb aga võrreldamatult suurema edusammu poole. Kolme aasta pärast soovib Müncheni kontsern välja tulla täiesti uudse ehitusega elektrisõid-

dukiga. Algselt projektinimest Megacity Vehicle sai hiljuti i3. Selle kere pole terasest ega alumiiniumist, vaid auto põhjas olevale kergmetallist raami peale on ehitatud süsinikkiuga tugevdatud tehismaterjalist kere.

Kompenseerib akude kaalu

Tuhmmust materjal on kõrgeimast klassist, selle keemiline struktuur on teemandisarnane, see on tugevam kui teras – samas pole pooltki nii raske. BMW linnaauto kere peab tulema 250 kuni 300 kilo kergem kui vanamoodi ehitatud teiste sama suurusega elektriautode kered. Sel moel on võimalik akude täiendavat kaalu täielikult kompenseerida.

BMW on selle lähenemisega üksi. See on tööstusharu kõige suurejoonelisem ettevõtmine ja konkurentide jaoks majanduslik mõistatus. Süsinikkiudmaterjale tuntakse juba pea 50 aastat. Neid kasutatakse lennunduses ja kosmosetöös-

tuses, võidusõidumasinate ja nüüd ka tuulegeneraatorite labades. Tahta sellest materjalist aga seeriaautot teha tundub hullumeelsena.

Peamine põhjus: materjal on 50 korda terasest kallim. Terasplekist keredetaali kilogramm maksab valmis kujul umbes neli eurot, süsinikkiust materjali puhul aga vähemalt 200 eurot. Soovitav kaalu- ja kerguse saavutamiseks peab BMW materjali kasutama suurtes kogustes, sõiduki kohta keskmiselt 150 kuni 200 kilogrammi.

Loomulikult ei ole BMW eesmärk ehitada esimene linnaauto, millel ainuüksi kere maksab 40 000 eurot. Firmasiseselt on insenerid seadnud eesmärgiks langetada seniseid tootmiskulusid kümnekordselt – see oleks revolutsioon tootmistehnoloogias.

Nende partner on Wiesbadeni ettevõtte SGL Carbon, kunagi keemiakontserni Hoechst välja kasvanud ettevõtte, kes on

Euroopa ainus süsinikkiumaterjalide tootja. Seni on SGL raha teeninud teiste süsinikutoodetega nagu grafiit. Nüüd tahetakse kiudmaterjal kõrvalisest staatusest välja tõsta ja tulutoovaks äriks arendada. Nõukogu esimees Robert Koehler kõneleb «materjalide asendamise megatrendist».

Süsinikkiudu, mis on inimese juuksekarvast kümme korda peenem, toodab SGLi ja BMW ühisetevõtte USA loodeosas. Protsessi energiatarve on tohtu, kuid mägisel Washingtoni osariigis on hüdroenergia odav.

Veel suuremad säästuvõimalused pidades peituma edasises töötlemises, kui pigimust imeniit ühte Baierimaa asulasse jõuab. Wackersdorfi juures asuvas tööstuspargis, kus algselt pidi töödeldama tuumakütuse vardaaid, rajatakse nüüd kereehituse huvides enneolematut tekstiilivabrikut.

7500ruutmeetrisel põrandapinnaga tootmissaali täidavad neli kudumismasinat, igaüks raudteevagunisuurune. Suured masinad toodavad süsinikkiust

Ennekõike ei tohi kerguse tagaajamine elektriajami huvides muutuda kalliks luksuseks.

kangast kiirusega, millele seni pole lähedalegi saadud.

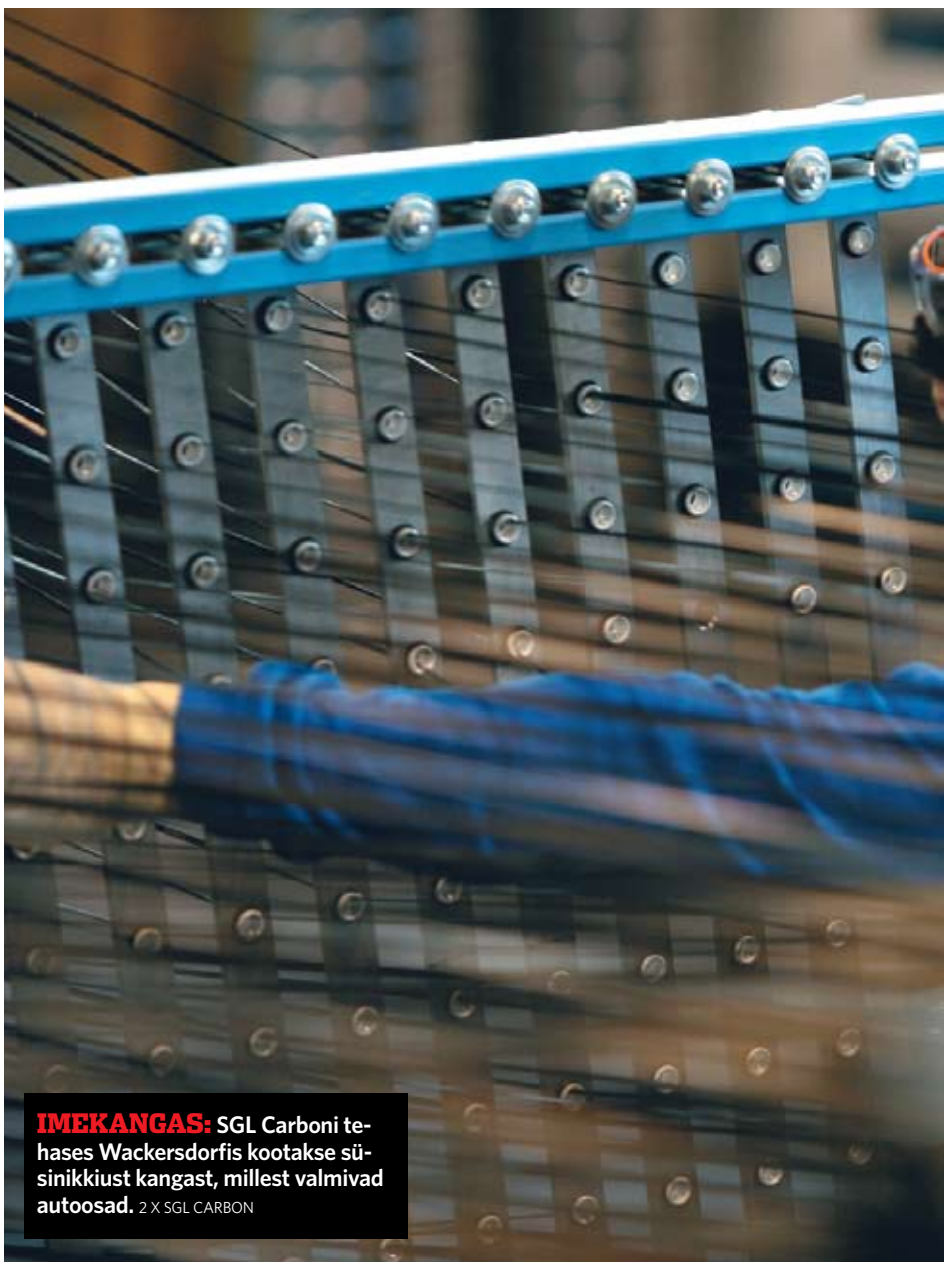
Tsehnil on selgelt sõnastatud eesmärk: «Tuleb eemalduda käsitööstuslikust lähenemisest,» ütleb tegevjuht Andreas Wüllner. Tema ülesanne on kiirendada süsinikku sörkiv manufaktuurtöötmine tõeliselt tööstusliku temponi. Aeg mängib kulude plaanitud kümnekordse vähendamise juures võtmerolli.

Hiiglaslike vaipadena kokkurullituna lahkub süsinikukangas tehast, mis kunagi oli mõeldud tuumajäätmete eraldamiseks. Sihtkoht on BMW tehas Landshutis Baierimaal, kus viimase sammuna valmistatakse süsimustast vaibast tugevad, kokkupõrkekindlad kereosad. Siin tuleb hoida tempot, mida dikteerivad Wackersdorfi kudumismasinad; see on kogu tootmisprotsessi keerukaim osa.

Pikk küpsetamine kergitab hinda

Vaiguga immutatud süsinikukangas presitakse vormi ja lastakse kõvastuda. Tavapärase valmistusmeetod näeb ette küpsemist suletud ahjudes 500 kraadi juures mitu tundi – see on süsinikkiudmaterjali kõrge hinna peapõhjus.

BMW kasutab Landshutis aga pressi, mille puhul kõvastatakse keretükki ainult saja kraadi juures napilt kümme minutit. Selle teevad võimalikuks teistsugune vaigu koostis ja suur rõhk pressi all.



IMEKANGAS: SGL Carboni tehases Wackersdorffis kootakse süsinikkiust kangast, millest valmivad autoosad. 2 X SGL CARBON

Praegu toodab press katuseid sportautole A3 ja see on omamoodi i3 tootmise peaproov. Landshutis juba sisustatakse i3 süsinikosade tootmiseks mõeldud tsehhe. Sel aastal investeeritakse 40 miljonit eurot.

Algaasis hakkavad linnaauto kesti tootma kolm sellist pressi, igaüks neist kahe majakorruse kõrgune ja maksab miljoneid eurosid. Nemad annavad ette sõiduki tootmisprotsessi rütmi, selgitab kereosade tootmise eest vastutav Andreas Reinhardt.

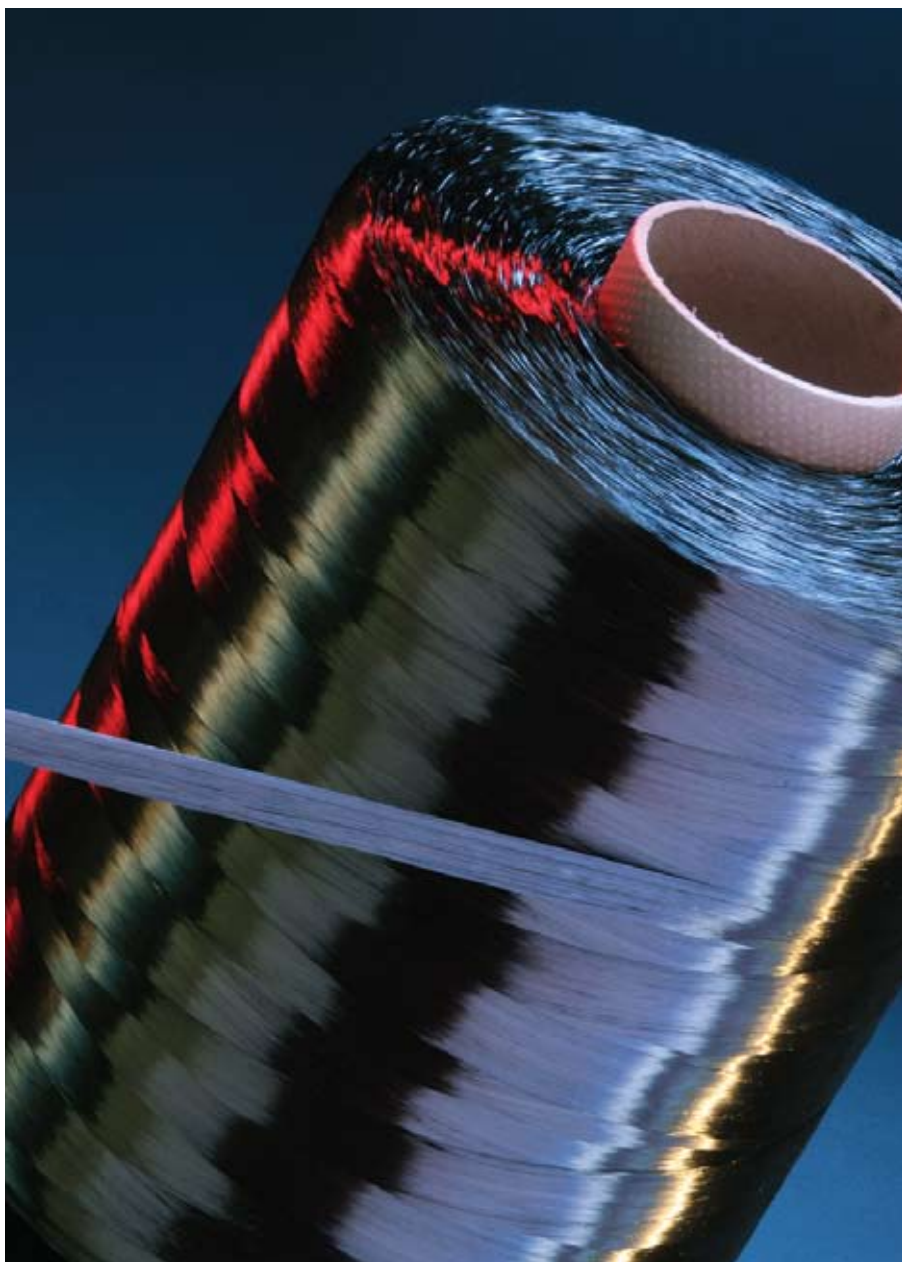
Kuid Landshuti rütm pole kaugeltki veel võrdne klassikalises autotööstuses valitsevaga, sellega võrreldes on kümme minutit terve igavik. Terasplekki vormitakse seal nelja sekundi taktis, kümme minuti jooksul teeb see 150 tükki.

BMW-välised erialainimesed kahtlevad seetõttu süsinikkiust kerede peatses ja tasuvas suurtootmises. Arendaja Kurek panustaks meelsamini konventsionaal-

setele ja proovitud kergmaterjalidele ja näeb nende juures veel suurt mänguruumi. Samasuguse kokkupõrkekindluse juures oleks tema sõnul ka ilma kallite süsinikmaterjalideta võimalik säästa umbes 30 protsenti sõiduki kaalust ja nõnda luua alus tulevastele hübriid- ja elektriautodele.

Ennekõike ei tohi kerguse tagaajamine elektriajami huvides muutuda kalliks luksuseks. Sest Kurek näeb elektriautodele märkimisväärset šanssi turul just alumistes hinnasegmentides, «kuna sellised sõidukid rahuldavad piiratud liikumisvajaduse ega sobi hästi kalliteks presitiobjektideks».

Kurek ütleb nii välja lihtsa, kuid ka kibeada töö. Saksamaa autotööstuse hiilgus ja viletsus on tema kõrge klass, vaimustus sport- ja luksusautode vastu. Proosalises liikumiskultuuris, kus autost ei jää järele muud, kui hingetu linnaliikur, läheb kõrgklassi markidel, nagu Audi, BMW või



Mercedes, kitsaks.

BMW süsinikkere on seni kõige originaalsem lähenemine selle probleemi lahendamiseks. I3 põhjal peab tulevikus saama ehitada ka uhkeid hübriidsportautosid, mille väikesemahuline diiselmootor kannab hoolt piiramatu sõiduuulatuse eest, elektrimootori ja kergkonstruktsiooni kombinatsioon aga heade sõidumaduste eest väga väikese energiatarbimise juures.

Teiste tootjate retseptid annavad märku pigem nõutusest. Nii töötavad Audi ja Mercedes ainult elektrimootoriga üli-sportautode kallal, mida ainuüksi nende tehniliste parameetrite põhjal saab pida pörsaks kotis.

Audi püüdleb akudel sõitva R8 e-troniga enda sõnul «elektrisportautode kõrgliigasse», Mercedes teeb sama tiibuksele SLSiiga. 230kilovattise tippvõimsuse juures (313 hobujõudu) lubab Audi üli-dünaamilist elektrilõbusõitu. Promo-

teksti kohaselt «katapulteerib auto nullist 100 km/h-ni 4,8 sekundiga».

Sellist spurti peab energiaga varustama 42kilovatttunnise mahutavusega akude pakett. Praeguse liitiumakude taseme juures maksab ainuüksi see 40 000 eurot ja kaalub üle poole tonni.

Kiiresti saab välja rehkendada ka sõiduuulatuse: mootori täisvõimsuse juures on akud kümne minutiga tühjad – kui nad sellist kiiret tühjendamist üldse keemiliselt kannatavad.

Eelmise aasta Le Mans'i 24 tunni sõidul lasi Audi prototüübil sõita ühe ringi, et näidata selliste sõidukite potentsiaali. Piloot oli tallist saanud siiski käsu mitte kogu aeg täisvõimsusega sõita. Insenerid polnud kindlad, kas akud peavad vastu.

Le Mans'i ringi pikkus on 13,6 kilomeetrit.

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

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



Kohale toimetamine, järelmaks,
 paigaldus, soodsad hinnad

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

Nii nad tapsidki meie

USA astronoom Mike Brown otsib Päikese-süsteemi äärealadelt taevakehi, mida ühegi inimese silm seni tabanud pole. Tema avastused tõid kaasa selle, et Pluuto visati planeetide perest välja. Kas selle jäise kääbuse pagendamise oli tõesti õige otsus?

TEKST: PHILIP BETHGE, FOTOD: NASA

Mike Brown poleks suutnud valida sobivamat nime. Astronoom nimetas uue taevakeha, tähistusega 2003 UB313, Eriseks – Kreeka vaenu- ja tüljumalanna järgi. Muistendi kohaselt ilmus ta kutsumata külalisena jumalate pulmapeole. Kohe pöörasid pidulised tülli.

Ühe uuema aja kõige ägedama astronoomiaalase tüli tekitas taevakeha, mille Brown kuue aasta eest avastas. «Kui ma tol jaanuarihommikul oma korterist lahkusin, oli üheksa planeediga Päikese-süsteem veel ühes tükis,» meenutab Los Angeleses asuva California Tehnoloogia-instituudi (Caltechi) astronoom. «Siis istusin oma kirjutuslaua taha ja ühekorraga oli kõik muutunud.»

Nagu iga päev vaatas teadlane üle tähistaevast tehtud piltide seeria. Äkitselt avastas ta pisikese senitundmatu valgustäpi. Browni rehkendused näitasid, et kamakas tiirleb ümber Päikese. Mis veel tähtsam: see oli ilmselt suurem kui Pluuto, selle ajani Päikese-süsteemi üheksas planeet.

Sellega lahvas astronoomide seas sõda. Selle lõppedes jäi välimine eelpost planeedistaatusest ilma, olgugi et üksikud vastuhakkajad seda otsust taas vaidlustada üritavad: viimased vaatlused viitavad sellele, et Pluuto võib Erisest siiski suurem olla. Kas see tähendab, et ta kuulub taas Maa, Marsi ja teistega ühte kampa?

Seda, kui raevukas teadlastevaheline vaidlus neil aastatel oli, näitab mälestusteramat, mille Brown hiljuti avaldas. See on lugu mehest, kes läks avastama kümnendat planeeti, sai selle asemel aga

NIMISTUD

Kääbusplaneedid ja plutoidid

Planeetide seast välja heidetud Pluutost sai uue taevakehade rühma, plutoidide nimeandja. Plutoid on Neptuuni-tagune kääbusplaneet ja antud hetkel tunnustab IAU nelja plutoidi:

- Pluuto (läbimõõt 2306 km, avastati 1930)
- Eris (läbimõõt ca 2300 km, avastati 2005; *pildil kunstniku nägemuses*)
- Haumea (läbimõõt ca 1500 km, avastati 2005)

- Makemake (läbimõõt 1300–1900 km, avastati 2005)

Kääbusplaneetide hulka kuulub ka suurim asteroid Ceres (läbimõõt 950 km, avastati 1801)

Lisaks on avastatud veel mitmeid Neptuuni-taguseid objekte, mis täpsemate mõõtmiste järel võivad saada kääbusplaneetideks. Nime on neist saanud Orcus, Huya, Ixion, Varuna, Quaoar ja Sedna.

Pluuto ...



«Pluutotapjaks». See on lugu kaugest jäisest maailmast Päikesesüsteemi äärealal, millest võib saada planeetide uurimise uus eldoraado.

Planeetide otsimine Neptuuni orbiidi taguselt alalt oli esimest korda edukas 1930. aastal, mil ameeriklane Clyde Tombaugh avastas Pluuto (loe Tarkade Klubi, veebruar 2010). Kuid uus taevarändur käitus algusest peale kummaliselt. Erinevalt teistest planeetidest tiirles ta ümber Päikese väga elliptilisel orbiidil. Peale selle oli tema orbiit kummaliselt kaldus.

Esimesena avas rinde USA astrofüüsik Neil deGrasse Tyson 2000. aastal. Ta algatas New Yorgis näituse, millel arvas Pluuto kõhklusteta planeetide seast välja. «Alates 1990. aastate keskpaigast avastavad teadlased Päikesesüsteemi äärealadel aina enam taevakehi.» põhjendas ta. On võimalik, et Pluuto kuulub täiesti uude taevakehade klassi.

«Kui ma tol jaanuarihommikul oma korterist lahkusin, oli Päikesesüsteem veel ühes tükis.»

See oletus osutus tõeks. Pluuto oli esimene leid nõndanimetatud Kuiperi vööst, jäistest kivikamakatest koosnevate kamakate kogumist, mis moodustab suuremate planeetide ümber justkui sõõri. Nüüdseks on teada üle tuhande sellelaadse objekti. Ja üks innukamaid planeedijahtijaid, kelle kontol on kümneid jääkäbuseid, on Mike Brown.

Astronoomi kontor on Caltechi South Muddi laboratooriumi esimesel korrusel. Tema kirjutuslaual on planeetide poleeritud mudelid. Veel praegugi kõneleb ta selle poisi kirega, kes sai oma esimese teleskoobi jõulukungiks kolmandas klassis.

Brown on fanaatik. Kui ta nägi esimest ultrahelipilti oma 2005. aastal sündinud tütre Lilah'st, meenutas foto talle Veenuse pinda (mille peale naine ta segaseks kuulutas). «Ma istun oma toolis ja äkitselt näen ekraanil osa Päikesesüsteemist, mida enne mind veel keegi teine näinud pole,» räägib mees. «Nii pidid end tundma muistsed maadeavastajad, kui nad jala esimest korda tundmatule saartele asetasid.»

Planeete otsides töötab Brown läbi kümneid taevalaotusest tehtud pisikesi



JOONIS

Suurimad Kuiperi vöö objektid



pildiseeriaid, mille on eelmisel ööl teinud Caltechi teleskoop Palomaris. Iga kord võrdleb astronoom kolme tunnise vahega ühest taevalõigust tehtud pilti. Kui midagi piltidel liigub, on avastus tehtud. Siis analüüsib ta valgustäpikest. Kui hele see on? Kui kiiresti liigub üle taeva? Selle põhjal saab Brown teada, kui suur ja kui kaugel taevakeha on.

Brown on hoolsa töö tulemusel avastanud juba paljusid uusi maailmu, teiste seas 900kilomeetrise läbimõõduga Quaoari, munaja korratult pöörleva Haumea ja Sedna, «kõige äärmuslikuma objekti, mida tunneme»: kamakal kulub Päikese ümber tiiru tegemiseks 12 000 aastat. Praegu on see Päikesest umbes 90 korda

kaugemal kui Maa. «Enamik astronoomide on arvanud, et nii kaugel ei saa midagi olla,» ütleb Brown. «Sedna üllatas meid kõiki.»

Kuid unustamatuks jääb ennekõike Erise avastamine. «Kukkusin oma tootiga peaaegu ümber,» meenutab ta. Objekt liikus üle taeva aeglaselt, samal ajal oli ta hämmastavalt hele. Brown läkitas kolleegidele e-kirja: «Teema: miks me hommi-kuti üles tõuseme; uus hele objekt; istuge maha ja hingake sügavalt sisse.» Siis helistas ta abikaasale: «Kujuta ette: ma avastasin planeedi.»

Tol ajal lootis Brown veel avastada «planeet X-i», mille jälil on astronoomid olnud aastakümneid. Friedrich Wilhelm

Herschel leidis 1781. aastal Uraani, Johann Galle 1846 Neptuuni, Tombaugh 1930 Pluuto. Kas tema, Mike Brown, läheb ka ajalukku planeediavastajana?

Tema arvutused näisid sellele viitavat: objekt oli Pluutost suurem, rehkendas Brown. Tema mass ületas Pluuto oma lausa veerandi võrra. «Kujutage ette pakaselist maailma, mis on Kuust umbes poole väiksem; kujutage ette, kuidas jooksete pimeduses üle jäätunud järve,» maalib Brown oma avastusest pilte. Kas Eris oli tõepoolest kümnes planeet?

Samal ajal kui Brown veel avastaja kuulsusesäras peesitas, vaevas Rahvusvahelist Astronoomia Uniooni (IAU) juba küsimus: mis õigupoolest on planeet?



Õpetatud inimestele tegi peavalu asjaolu, et Kuiperi vööst Päikesesüsteemi äärealadel ilmus välja järjest enam segadustekitavalt suuri objekte.

Kõigepealt kaalusid teadlased seda, et pidada planeediks Pluutot ja kõiki, mis on Pluutost suuremad. Kuid Erise avastamise järel kasvas ebakindlus: mis on, kui sealt leitakse veel rohkem Pluutole sarnaseid taevakehi? Nii võib meil varsti olla 200 planeeti või rohkemgi veel, pelgasid asjatundjad.

Vahekordade klaarimiseks läks lõpuks IAU kongressil Prahast. Hääletuseks oli ette valmistatud kaks ettepanekut. Üks ohverdas Pluuto. Siitpeale pidi olema ainult kaheksa planeeti. Vastuettepanek

DEFINITSIOON

Mis on planeet?

Enne seda sajandit puudus astronoomidel õigupoolest planeedi määratlus ning ka vajadus selle järele. Alles Erise avastamine ajendas Rahvusvahelise Astronoomia Uniooni (IAU) kongressi võtma 2006. aastal vastu ametlikku planeedi definitsiooni. Selle kohaselt peab taevakeha planeedi nime väärimiseks:

- tiirlema ümber Päikese;
- omama piisavalt massi, ületamaks jäiga keha jõud nii, et saavutatakse hüdrostaa-

tiliselt tasakaaluline (ligikaudu ümmargune) kuju;

- olema puhastanud oma orbiidi ümbruse.
- Kääbusplaneet erineb planeedist just sellega, et ei ole suutnud täita kolmandat tingimust. Samuti ei anta kääbusplaneedi staatust teiste taevakehade kaaslastele. Kõiki teisi ümber Päikese tiirlevaid objekte peale kaaslaste tuleb kollektiivselt nimetada Päikesesüsteemi väikekehadeks, otsustas IAU.

pärines asjaomaselt IAU-komisjonilt: Pluutolt planeedinimetuse äravõtmise asemel pidid planeetideks nimetatama veel Eris, Pluuto kaaslane Charon ja suur asteroid Ceres – tulemuseks tosinaliikmeline planeetide klubi.

«IAU soovis Pluutot päästa,» kommenteerib Brown. Jäist kääbust on kujutatud kirjemarkidel, kohvitassidel ja taldrikualustel. Mitu põlvkonda õpilasi on pähe tuupinud lauseid, mis aitavad mees pidada planeetide järjekorda. Õpikud ja lasteraamatud tuli ümber kirjutada. Pole vähetahtis, et sama nime kannab populaarne koomiksikoer.

«IAU soovis vältida avalikku protesti,» räägib Brown. Kuid ettepanek oli täiesti meelevaldne. Mispärast just 12 taevakeha? Delegaadid vaidlesid tundide kaupa. «Mõnede astronoomide jaoks oli see ilmselgelt väga emotsionaalne otsus,» meenutab Brown. Siis saabus üllatavalt üksmeelne hääletustulemus: Pluuto ei olnud enam planeet.

Nii viis uue planeedi avastamine selleni, et lõpuks oli planeete hoopis vähem – ja Browni jaoks lõppes unelm planeet X-ist. «Pluuto on surnud,» teatas ta ajakirjandusele. Kõik, mis oli väike ja ümmargune, kandis nüüdsest nimetust kääbusplaneet.

«See samm oli vältimatu,» räägib Brown nüüd, «muidu oleks meil aja jook-

Õpikud tuli ümber kirjutada. Pole vähetahtis, et sama nime kannab populaarne koomiksikoer.

sul paratamatult tekkinud absurdset suurt planeetide arv.» Oma Caltechi kontoris klõpsutab ta tähepilte. Erisest on saanud tema elu teema. Avastus tegi temast astronoomia rokkstaari.

Kuid peagu iga päev peab ta tundma fännide viha. «Pluuto surnuna hoidmine on raske töö,» tõdeb Brown. «Mean Very Evil Men Just Shortened Up Nature» (tõlkes: «alatud, väga kurjad mehed löiksid loodust just lühemaks») – selline planeetide järjekorra meeldeajätmine lause, mille saatis üks pettunud Pluuto-fänn, on veel üks leebemaid kommentaare. Hullemad on rõvedad e-kirjad ja telefonikõned, mida ta senini saab, räägib Brown. Kogunisti üks USA osariik on eitanud soovida Pluutost loobuda. Illinois pole tänini IAU otsust aktsepteerinud. Sealt pärineb Pluuto avastaja Tombaugh.

Mässavad ka mõned astronoomid. Planeedi uus definitsioon olevat «segane ja ebaõnnestunud», kirus näiteks Owen Gingerich Harvardi ülikoolist juba varsti pärast otsust: «Kääbusplaneet ei ole planeet – milline kummaline vasturääkivus.»



PLUUTO TAPJA: California astronoomi Mike Browni avastused sundisid muutama meie käsitlust Päikesesüsteemist ja selle planeetidest.

Järsemalt väljendas end USA astrofüüsik Alan Stern: «Ma häbenen astronoomia pärast, see definitsioon lehkab taevani.»

Sternil on põhjust ärritunud olla. Ta juhib NASA missiooni New Horizons. 2006. aastal startinud robotsond on teel Pluuto juurde, selle kauge taevakehani peaks ta jõudma 2015. aastal. Kosmosesond saadeti teele, et mõõta viimast uurimata planeeti. Nüüd lendab ta ühe kivikamaka suunas paljudest. Trotslikult kaitseb end ka New Horizonsi meeskonda kuuluv Hal Weaver: «Pluuto on ikka veel planeet.»

Eris on siiski Pluutost pisem

Nüüd toidavad proteste uued uurimistulemused. Eris olevat Pluutost «selgelt väiksem», teatab prantsuse astronoom Alain Maury. Tšiilis asuva teleskoobiga jälgis Maury, kuidas Eris ühe kaugel asuva tähe eest läbi liikus. Varjutuse põhjal täpsustas ta kääbusplaneedi läbimõõtu väiksemaks.

On Pluuto siis siiski Kuiperi vöös eriline, suurem kui kõik teised sealsed kamaad? Kas peaks ta jälle planeediks saama?

Brown ei lase end eksitada. Isegi kui Eris tõepoolest Pluutost pisem on, peab ta IAU otsust õigeks: «Kõik need Päike-

sesüsteemi äärel olevad objektid käituvad rohkem või vähem ebatavaliselt.» Juba nende orbiidid on täiesti kaootilised. «Pole mingit mõtet neid kaheksa planeediga ühte patta panna.»

Brown kavatseb edasi uurida. Ennekoike Kuiperi vöö tagant loodab ta leida veel üllatusi: «See piirkond on peaaegu uurimata, sel pole isegi nime.» Ta usub sealt mitme miljardi kilomeetri tagusest varjude riigist leida 20 Pluuto-suurust objekti – «võib-olla koguni teise Merkuuri või Marsi».

«See on planeediküttide järgmine suur šanss,» räägib teadlane, kes viib peatselt otsingud ka lõunapoolkerale. «Me mõistame siis, kui ebaadekvaatsed on meie viimase 2000 aasta mõisted Päikesesüsteemi rikkuse ja imede kirjeldamiseks.»

Seega läheb Pluuto ja Erise ümber käiv matš ilmselt järgmisse raundi – just nagu Kreeka mütoloogias. Kreeka jumalanna tekitas pulmapeol nii suure mõllu, et lõpuks puhkes Trooja sõda. Ja see kestis teatavasti palju aastaid.

Head ajakirjad hea hinnaga



telli.ee Hind 2,24€ kuus
Hind poes 2,89€ kuus
Sinu võit: 0,39€ kuus



telli.ee hind 3,77€ kuus
Hind poes 4,99€ kuus
Sinu võit: 1,39€ kuus



telli.ee hind 2,99€ kuus
Hind poes 2,74€ kuus
Sinu võit: 0,43€ kuus



telli.ee hind 2,24€ kuus
Hind poes 2,89€ kuus
Sinu võit: 0,39€ kuus



telli.ee hind 2,24€ kuus
Hind poes 2,89€ kuus
Sinu võit: 0,39€ kuus



telli.ee hind 2,49€ kuus
Hind poes 2,89€ kuus
Sinu võit: 0,04€ kuus



telli.ee hind 2,99€ kuus
Hind poes 2,89€ kuus
Sinu võit: 0,79€ kuus



telli.ee hind 1,99€ kuus
Hind poes 1,99€ kuus
Sinu võit: 0,32€ kuus

telli.ee

HEAD AJAKIRJAD
HEA HINNAGA



Intellektuaalide joogist

Coca-Colast on saanud tänapäevase elustiili lahutamatu koostisosa. Ega ilmaasjata nimetata mõnikord tänapäevast popkultuuri ka Coca-Cola-kultuuriks. Kui paljud aga teavad, et algselt oli tumepruun kihisev karastusjook hoopis imerohi paljude ihuja vaimuhädade vastu? Kui jook 125 aasta eest loodi, nii just oligi ...

TEKST: TIIT NAARITS
FOTOD: THE COCA-COLA COMPANY

John Pemberton (1831–1888) oli uhke lõunaosariiklane, kes kaitses Konföderatsiooni au ja vabadust USA Kodusõjas. 1865. aasta aprillis sai ta Georgia osariigis toimunud Columbase lahingus haavata. Haavad tegid veel pikalt valu ning seda aitas leevendada morfiin. Sõja järel, tegutsedes rohuteadlasena, alustas ta eksperimente kokapõõsa saadustega, et leida kergendust oma narkosõltuvusele.

Tol ajal olid Euroopas väga populaarsed kokaiini sisaldavad veinijoogid, eriti silmapaistev oli prantsuse keemiku Angelo Mariani toode, mida tunti Vin Mariani nime all. Sellel tervist, tugevust, elujõudu ja muudki lubanud joogil oli mitmeid prominentseid austajaid: Suurbritannia kuninganna Victoria, paavstid Leo XIII ja Pius X jpt.

Vin Marianit eksporditi ka USAsse ning ilmselt sealt tuli Pemberton ideele meisterdada valmis midagi analoogilist. 1885. aastal valmis jook, mille nimeks sai Pemberton's French Wine Coca. Peale veini ja kokaiini oli Pemberton sinna lisanud ka koolapähklikiekstrakti (kui kofeiini allikat) ja damianat (Põhja-Ameerikas kasvav ning peamiselt armujookides kasutatust leidev taim). Oma joogi sihtgrupiks pidas Pemberton ennekõike linnaelanikest kõrgintellektuaale. «Teadlased, õppejõud, luuletajad, advokaadid, arstid ja teised intensiivse mõttetöö tegijad,» ütles Pemberton ise oma toodet ajalehes



popkultuuri ikooniks



ÜLEILMASTAJA: Vähe on tänapäeva maailmas kohti, kus Coca-Colat saada pole.

The Atlanta Journal reklaamides.

Siiski oli tegemist ravimiga, mida vastavalt ka turustati. Abi pidi sellest olema erinevate hädade vastu, peavalust impotentsuseni. Loomulikult rõhutati võimalikku positiivset efekti morfiinisõltlastele. Kuivõrd lõunaosariikides suhtuti tollal alkoholi (samuti seda sisaldavatesse ravivedelikesse) väga tõrjuvalt, keelustati karskusliikumise survele kohtu poolt peatselt ka Pembertoni imeravim.

Nüüd pidi mees otsima lahenduse mittealkohoolse toote näol. 18. sajandil oli inglise füüsik Jospeh Priestley leiutanud mooduse, kuidas süsihappegaasi abil teha mullivett. Järgmisel sajandil hakkasid gaseeritud veed ja teised mullijoogid üha enam populaarsust koguma – ameeriklastele meeldisid nn soodajoojaid. Pemberton lähtus oma arendustöös samuti sellest teadmistest. 1886. aastaks oli toode olemas ning sünnikuupäevaks märgitakse

Kuivõrd lõunaosariikides suhtuti alkoholi väga tõrjuvalt, keelustati ka Pembertoni imeravim.

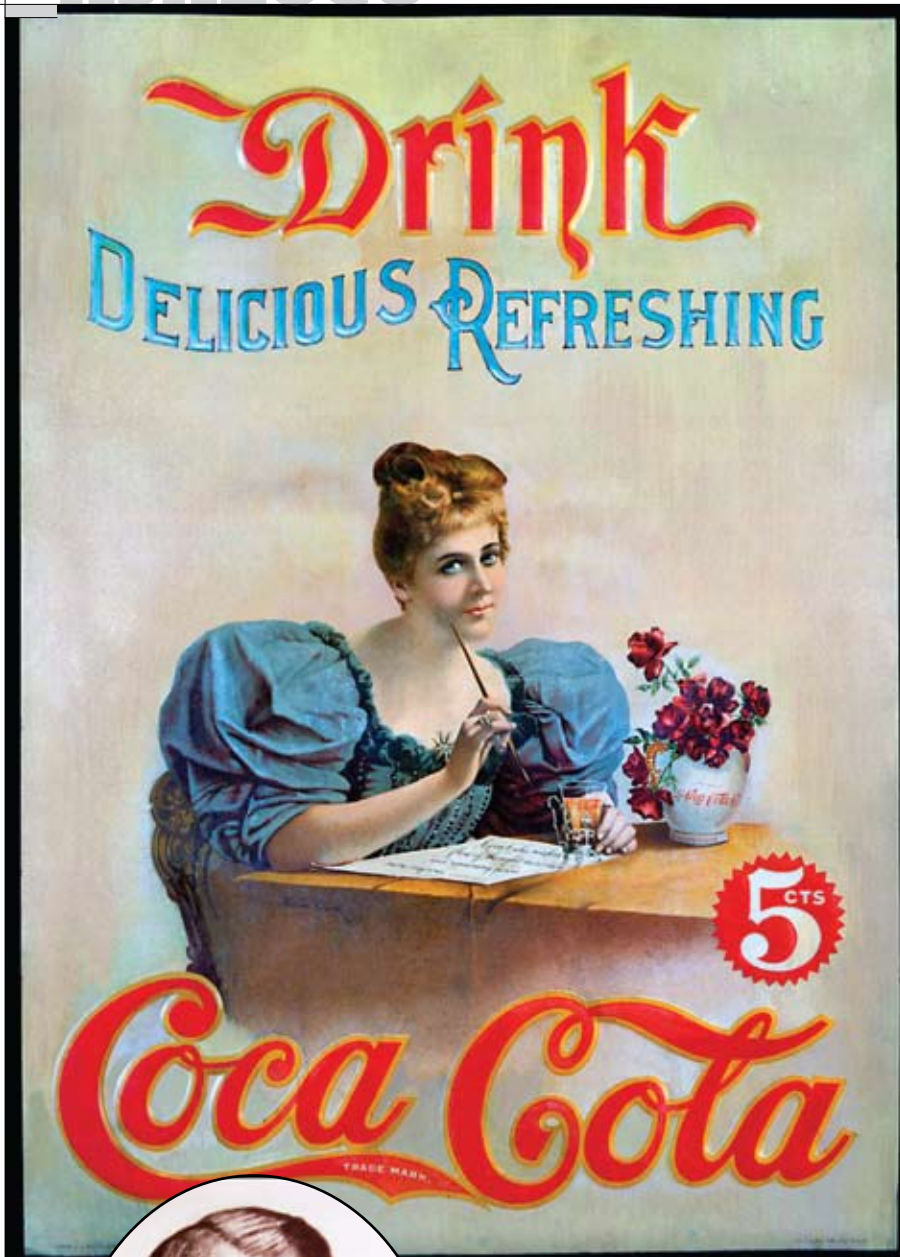
enamasti 29. märts. Jook kujutas endast koola- ja kokakontsentradiil põhinevat siirupit, mida lahjendati karboniseeritud veega.

Nime mõtles välja (tuletades selle loogiliselt kahe peamise komponendi omast) Pembertoni kompanii sekretär ja raamatupidaja Frank Mason Robinson.

Esimene dateeritud müügitehing toimus Atlantas 8. mail 1886: Jacob's Pharmacy nime kandvas rohupoes kulutas keegi 5 senti, et osta aparaadist lastavat kihisevat ravimit. Nii nagu alkohoolne produkt, pidi ka ilma kraadita jook toimima imerohuna, ravides morfiini- ja oopiumisõltuvust, neurasteeniat, peavalusid jpm.

Pealegi, kuna Coca-Cola oli karboniseeritud jook, pidi ainuüksi see tollaste veendumuste kohaselt tervisele suurepäraselt mõjuma. Üks klaasitäis Coca-Colat sisaldas keskestlābi ligemale üheksa milligrammi kokaïni (tänavalt hangitud ühekordne doos jäi vahemikku 15–35 mg). Õnneks või kahjuks ei lasknud koolapähklitest tulev kofeiin anda kokaïnil tait efekti.





LOOJA: John Pemberton segas kokku jooki, mida nüüd tunneme Coca-Colana.

29. mail 1886 ilmus ajalehes The Atlanta Journal pisike reklaam, milles kutsuti ostma jooki reklaamsõnadega: «Delicious! Refreshing! Exhilarating! Invigorating!» (tõlkes: «Maitsev! Värskendav! Meeltülendav! Ergutav!»). Jooki ei saanud esialgu siiski imeline müügiedu, huvi selle vastu jäi mõõdukaks. Keskmiselt osteti päevas üheksa klaasitäit. Esimese aasta-

INTELLEKTUAALIDELE: 1890. aastatest pärinev reklaam.

ga teeniti Coca-Cola müügist 50 dollarit, kuivõrd Pemberton tootmiskulud küündisid aga üle 70 dollari, siis jääd i parajasse kahjumisse.

Kehva tervisega hädas olev Pemberton müüs 1887 oma joogi retsepti 2300 dollari eest Asa Candlerile. Tegelikult puhkes suur segadus kompanii nime ja Coca-Cola retsepti pärast, kuna Pemberton tegi enne surma mõlemaga üsna segaseid tehinguid. Niimoodi olid (vähemalt enda arvates) Coca-Cola omanikeks lisaks Candlerile ka A.C. Mayfield ja Pemberton poeg Charley.

Pemberton lõi asjas siiski natuke selgust ja kuulutas, et Charley on tema kompanii omanik, aga teised ärimehed võivad kasutada tema toote retsepti. Vältimaks õiguslikke vaidlusi tuli Candler turule alternatiivsete koolajookidega nagu Yum Yum ning Koke, ent mõlema edulugu ning eluiga jäid lühikeseks. Pemberton poeg tootis küll Coca-Colat, ent tema ret-



DISAIN: Logo pole muutunud, kuid pudeli kuju on enne legendaarse vormini jõudmist teinud läbi üksjagu muutusi.

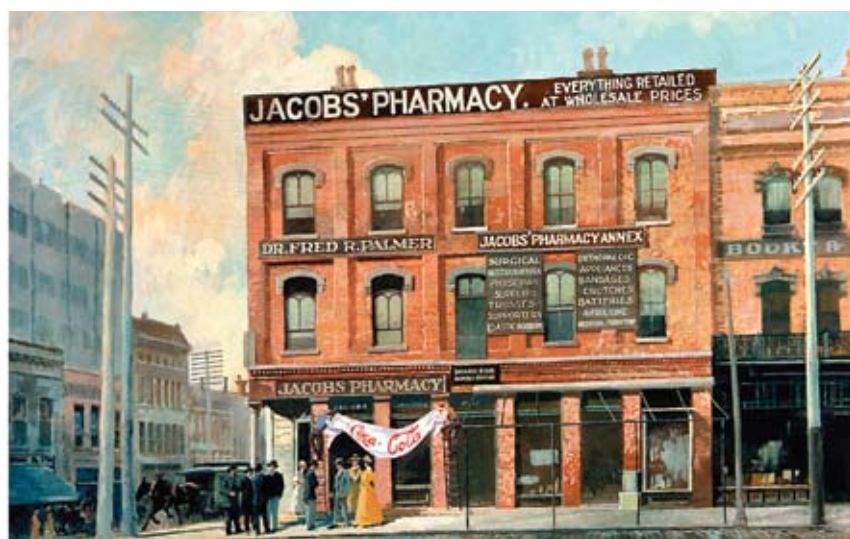
septi järgi valmistatud jook oli maitsjate hinnangul originaalset tunduvalt kehvemaitsega.

Mõistes, et ilma konkurentide ärist välja surumata edu ei saavuta, hankis Candler 1888. aastal endale Pembertonilt eksklusiivsed õigused Coca-Cola retseptile. Tõsi küll, hiljem töestas üks konkurentidest, Margaret Dozier, et tema allkirja lepingul on rikutud ja suure tõenäosusega on võltsing ka Pemberton oma. 1910. aastal põletas aga Candler mingil põhjusel suure osa kompanii algusaegade kohta käivatest dokumentidest, seega oli ülimalt raske tagantjärele midagi töestada.

Jõulised reklaamid

Praegune The Coca-Cola Company sai alguse 1892. aastal. Asutajaks seesama Candler ja asutamispäigaks ikka Georgia osariigi pealinn Atlanta. Candler alustas agressiivset turunduskampaaniat ning seda kroonis edu. Ühe kümnendi (1890–1900) jooksul kasvas Coca-Cola siirupi müügiimaht 40 korda. Candler laskis teha firmale tuhandete dollarite eest jõulist välireklaami, et jook inimeste alateadvusesse jõuaks ning sinna lõplikult kinnistuks.

Arengule aitas vundamenti rajada Coca-Cola pudelitesse villimine. Candleril sellesse usku ei olnud, kuna tema pähe ei tulnud ühtegi sihtgruppi, kes pudelis jooki osta tahaks. Ta veendi ümber ning esimene pudel Coca-Colaga müüdi 1894. aastal. Candleri suutsid ümber veenda kaks Tennessee osariigist Chattanoogaost pärit ärimest, Benjamin F. Thomas ja Joseph B. Whitehead. Nad käisid talle peale nii kaua, kuni ta oli nõus villimisõigused neile maha müüma. Õigused müüdi hin-



JACOBI ROHUPOOD: Atlanta apteek, kus 125 aastat tagasi müüdi esimene klaasitäis koolajooki.

naga üks dollar. Hiljem oli Coca-Colal palju vaidlusi selle lepingu tingimuste, tõlgendamise ja muu üle. Esialgu villiti jooki harjumatuult võõra kujuga pudelisse, kuulsa kontuuriga pudeli tulekuni jäi veel aastaid.

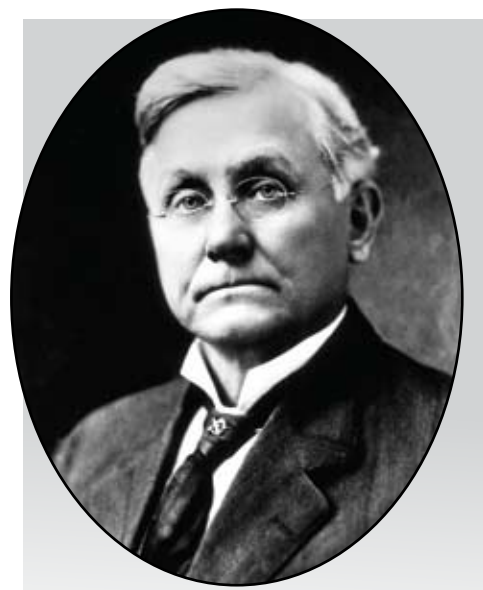
Atlanta tähtsaim mees

Atlanta arengu seisukohast oli Candler muide ülioluline mees – 1906. aastal valmis seal tollal linna kõrgeim maja Candler Building (1912 valmis sama nime kandev maja ka Manhattanil New Yorgis, kus praegu tegutseb maailma suurim McDonald'si kiirtoidurestoran), tema nime kandis kohalik lennujaam (praegu Hartsfield-Jacksoni-nimeline), ta teostas ülikoolide ja fondide tegevust. Kõige krooniks oli mees kolm aastat (1916–1919) Atlanta linnapea. Kompanii juhina pani

ta aluse sellele, et 20. sajandil saaks Coca-Colast üks maailmamajanduse liidreid.

Eraldi küsimus, mida kõlbaksid lahendamaks kas või «Müüdimurjad», on muidugi see, et kas Coca-Cola ka tänapäeval kokaiini sisaldab. Coca-Cola algusaegade kohta on eelpool selge vastus olemas ning midagi imestamisväärset seal pole, sest paljud nii siin- kui ka sealpool Atlantid ookeani nägid kokaiinis imerohtu erinevate muude sõltuvuste vastu. Lausa kurikuulsaks on saanud lugu, kuidas noor Sigmund Freud tutvustas mõnuainet oma sõbrale Ernst von Fleischl-Marxowile, et ravida mehe morfiinisõltuvust. Paraku hävitas uus ja tugevam kokaiinisõltuvus sõbra elu üsna kiiresti.

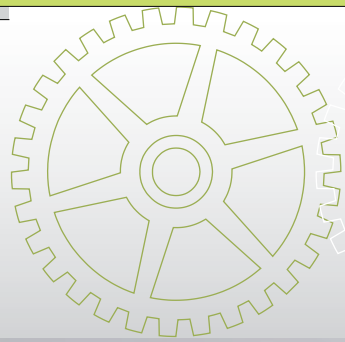
19.–20. sajandi vahetuseks oldi jõutud aga üleüldisele arvamusele, et kokaiin on üsna kahjulik ning algas ka Coca-Co-



VEDAJA: Asa Candler tegi oskusliku müügitöoga väikefirmast suuretevõtte.

la puhastamine. 1902. aastast on teada, et Coca-Cola kokaiinisaldus oli 1/400 graani (1 graan = 64 mg) ühe untsi siirupi kohta. Ametlikult loobus Coca-Cola puhta kokaiini lisamisest 1905. aastal.

Tänapäeval pärineb vajaminev komponent Stepani nimelisest kompaniist, kellel on USAs ainuõigus kokaiini töödelda. Puhas kraam läheb meditsiiniastutuste tarbeks, kokapõõsa lehtede töötlemisel tekkinud kokaiinivabad ülejäägid aga peamiselt Coca-Colale. Seega ei saa rõõmustada neid vandenõuteooriate uskujaid, kes väidavad, et koolajook praegugi salajast füüsilist sõltuvust tekitab. Küll sisaldab klassikaline Coca-Cola aga endiselt koolapähklite ekstraktist pärinevat kofeiini.



KUIDAS

Tõelised agendid

Ameerika Ühendriikide luurekeskagentuuri (CIA) muuseum avas näituse tehnilistest vahenditest, mida USA salaagendid Teise maailmasõja järel kasutanud on.

Putukdroon

Praeguste mehitamata väikelennumasinate eelkäijad, CIA putukdroonid olid katsetuses 1970ndatel. Kuigi tulemused olid head, jäi kasutust piirama droonide juhitamatus halvades tuuleoludes.



Tubakakarp-kaamera

Tavalisele, 35 mm filmile pildistav kaamera on maskeeritud tubakakarbiks. Oma 8 x 16 x 2,5 cm mõõtmete juures jääb see kogenematuile silmale märkamatuks. Säriaega ja ava saab muuta.



Münt-peidik

Pealtnäha täiesti tavaline hõbedollar, sisuks aga saladused, mida agent endaga kaasas kandma peab. Olgu nendeks siis mikrofilm või miski muu, igal juhul on peidikut raske avastada.





FOTOD: CIA, PANTHERMEDIA

Linnukaamera

Kui tubakakarbiks maskeeritud kaameras pole midagi väga eripärast, siis CIA kasutas ka väikeseid kaameraid, mis kinnitati tuvide külge. Linnud lendavad lennukitega võrreldes madalal ja see võimaldab vajalikest objektidest paremaid pilte saada. Tuvi-missioonide üksikasjad on siiani salastatud. Niisiis võib oletada, et linde kasutatakse jätkuvalt.

Hoolikalt valitud rõivad

Filmidest jäänud mulje, et salaagendid käivad hästi riides, ei ole petlik. Korralikud, olukorraga sobivad rõivad tagavad agendile vajaliku enesekindluse. Agendi riietuse valib CIA tehnilise valmisoleku keskus.



Kuidas töötavad müütilis

Energiakeskuses avatud näitus «Avasta Eesti müütilised olendid» tutvustab huvilistele Põhja Konna ning näkki.

Kuidas need eksponaadid töötavad?

TEKST: ANDERO KAHA, FOTOD: KALEV LILLEORG

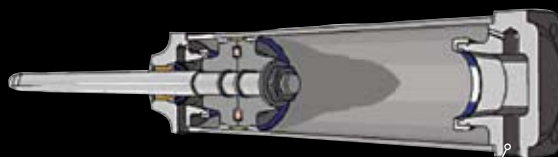
Kuri Põhja Konn

Põhja Konn on konnataoline koletis, kes tuntud eelkõige Friedrich Reinhold Kreutzwaldi «Ennemuistsetest juttudest». See on hiiglaslik olevus, kellel on härja keha, konna jalad ja mao saba. Põhja Konna keha on kaetud kivist ja rauast tugevamate soomustega, tema silmad hiilgavad heledamini kui künlad. Kuri olevus proovib hävitada kõike, mis ta teele jääb, pritsib suitsu ja tuld.

Energiakeskuse Põhja Konn on sama kuri või ehk kurjemgi kui Kreutzwaldi Põhja Konn, sest suudab purustada kõik, mis ta lõugade vahele satub. Ka Kiviräha Põhja Konnaga on tal pisut ühist, nimelt see, et kui konna parasjagu tööle ei panda, on ta võimetu midagi tegema – kasvagu tema kurjus nii suureks kui tahes.



Suruõhk



Suruõhk

Kuidas need eksponaadid töötavad?

Energiakeskuses liigutatakse nii näki saba kui Põhja Konna hoogsalt kokkuprantsatavaid lõugu pneumosilindritega. Sabad-lõuad pannakse liikuma õhusurve abil. Sarnasel põhimõttel töötavad näiteks busiüksed, pneumosilindrid on kasutuses kõikjal tööstuses. Mõni aasta tagasi kasutasid TTÜ tudengid pneumosilindrit isegi nii ootamatus valdkonnas kui arvutihiirte

täpsuse testimine.

Pneumosilindri paneb tööle suruõhk või mõni teine rõhu all olev gaas. Kokkusurutud gaasis peitub potentsiaalne energia, mis silindris muundatakse kineetiliseks energiaks, st liikumiseks. Suudab ju kokkusurutud gaas ehk gaas, mille rõhk on atmosfäärirõhust suurem, taas paisuda, ilma et sellele väljastpoolt

lisaenergiat antaks. Kokkusurutud õhu paisumine paneb kolvi vajalikus suunas liikuma, see omakorda on ühendatud hoovaga, mis liigutab vajalikku eset – kas või näki saba. Pneumosilindritel on suruõhk vaid ühes pooles, aga leidub ka selliseid, mis on kahepoolse toimega, st kolvi saab suruõhu abil liigutada mõlemas suunas.



ed olendid?

Kaunis näkineid

Näkk, kuigi ilus, on eesti rahvausundis üks üpris pahatahtlik olend. Ta elab vees ja meelitab teisigi veekogu või kaevu äärde, kus üritab neid siis ära uputada. Kuigi näkk esineb enamasti neiuna, võib ta end muundada ka mõneks esemeks. Näkitaolisi tegelasi teavad ka paljud teised rahvad, alates lääneeurooplastest ja lõpetades slaavlastega. Kui Skandinaavias nähti näkke koos viuliga, siis slaavi hõimude juures iseloomustasid neid uppunud piigasid pikad lahtised juuksed.

Ka Energiakeskuse näkineid on kaunis. Veel enne kui näitusekülastaja märkab pikki blonde juukseid, pöördub ta pilk neiu sabale, mis nupule vajutamise korral üles alla liigub.





Moodne spordiväljak

Tänapäevased staadionid ei pääse moodsate kõrg-tehnoloogiliste lahendusteta. Kuidas töötab maailma suurim kuppelstaadion USA Texase osariigis?

Arlingtonis asuval staadionil peeti tänavune ameerika jalgpalli suursündmus, *superbowl*, staadion on koduks ka Dallas Cowboysi nimelisele meeskonnale, aga seal tegeletakse veel teistegi spordialadega ning korraldatakse kontserte. Näiteks mängitakse korvpalli, korraldatakse rodeoid, poksitakse ning sõidetakse ko-

guni motokrossi. Staadionil on teiste seas esinenud rokkbänd U2 ning Paul McCartney.

Kui paljudel meist on kodudes teler, mille diagonaal jääb 50 sentimeetri ringi, siis staadionil asuva maailma suurima peeneraldusega teleriekraani läbimõõt on üle saja korra suurem.





JOONIS

Kõrgtehnoloogiline staadion

Cowboys Stadium, kus peeti Ameerika jalgpalli aasta olulisim võistlus, *superbowl*, on suurim kuppelstaadion kogu maailmas.

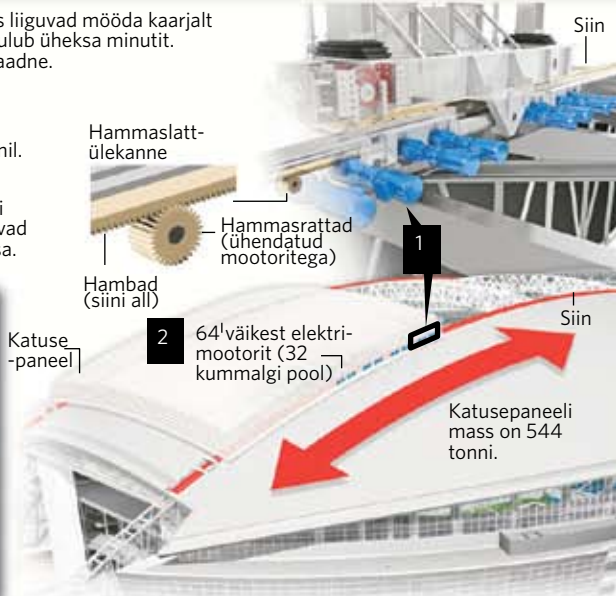
Katusepaneel

Katusepaneel

Eemaldatav katus

Katus koosneb kahest paneelist, mis liiguvad mööda kaarjalt kulgevaid siine. Katuse avamiseks kulub üheksa minutit. Lahendus on maailmas täiesti ainulaadne.

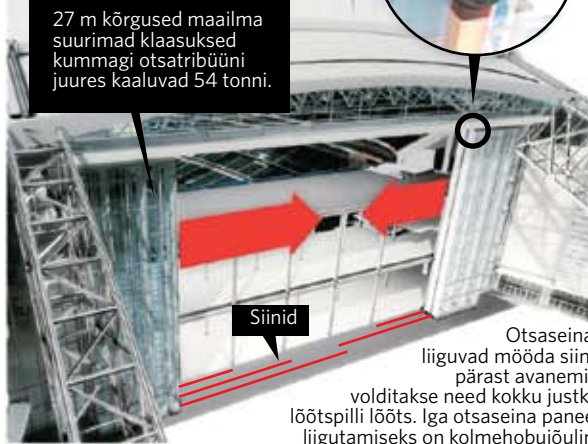
- 1 Katusepaneelide liigutamiseks kasutatakse hulka väikeseid elektrimootoreid, mille küljes olevad hammasrattad liiguvad siinil.
- 2 Kasutatakse suurte gruppidega töötavaid väikseid mootoreid. Kui mõnes mootoreist tekib rike, veavad teised mootorid neid lihtsalt kaasa.



Otsatribüüni uksed

Otsatribüünide katted on liigutatavad. Horisontaalselt liikuvaid otsaseinu saab poole meetri ulatuses ka vertikaalselt liigutada.

27 m kõrgused maailma suurimad klaasüksed kummagi otsatribüüni juures kaaluvad 54 tonni.



Lõõgastumisala

- Kummagi otsatribüüni kõrval asuvad suured puudega ääristatud väljakud. Sissepääsuala
- Idapoolset sissepääsuala kaunistab suur tiik.

- Koht, kus fännid saavad mängu eel ja järel lõõgastuda. Paik mängujärgseks pidutsemiseks.

Tabloo

- Ulatub 20 jardi joonest 20 jardi jooneni, olles seega pea 37 meetrit pikk. Asub 27 m kõrgusel.
- Neli videokraani: kaks küljejoonte suunas (49 x 22 m), kaks otsajoonte suunas (15 x 9 m).
- Kokku on neis kasutusel üle 25 miljoni LEDi.



Klubid

- Üheksa klubi, millest igaüks saavad fännid osta süüa-juua, suhelda või niisama logeleda.
- Väljaku sissepääsuga samal tasandil olev klubi lubab fännidel jälgida väljakule jooksvaid mängijaid. Muul ajal saab klubisid kasutada erapidudeks.



JOONIS: FT. WORTH STAR TELEGRAM / ALLIKAS: UNI-SYSTEMS; ILLUSTRATSIIONID: HKS, UNI-SYSTEMS



Kuidas haisid jälgitakse?

USA teadlased uurivad satelliit tehnoloogia abil haide rännakuid selgitamaks, kus on loomade toitumise ja paljunemise jaoks olulised paigad.

Ameerika Ühendriikide Miami Ülikooli teadlased kinnitasid suur-vasarhai külge GPS-seadme ning saatja. Nad jälgisid hai liikumist 62 päeva jooksul. Selle aja jooksul läbis hai 1200 kilomeetrit, alustades teekonda Lõuna-Floridas ning lõpetades New Jersey ranniku lähedal. Rännaku kestel jälgiti nii hai käitumist avameres kui ka Golfi hoovuse mõju temale. Teadlased usuvad, et hai rännaku põhjuseks oli toiduvarudefe järgnemine.

Üksikul vasarhail silma peal hoidmine on aga vaid osa suuremast haide jälgimise projektist, millega USAs maha saada üritatakse. Haide rändest teatakse praegu veel vähe, seetõttu on viimase aasta jooksul Florida ning Bahama saarte lähedal satelliitmärgistuse saanud 50 väljasuremisohus liikidesse kuuluvat haid. Nimelt loodavad teadlased, et kui nad teavad haide käitumisest rohkem, saab haisid ka paremini kaitsta.

Röövpüüdjad huvitavad uimed

Üks vägagi ohustatud liik on suur-vasarhai. Viimase kümne aasta jooksul on selle liigi arvukus Loode-Atlantil ning Mehhiko lahes vähenenud suisa poole võrra. Vasarhai jälgimisel selgus muuhulgas, et jälgitav isend sattus ka rahvusvahelistesse vetesse, kus hail on USA ranniku lähedastest aladest suurem oht röövpüüdjate saagiks langeda.

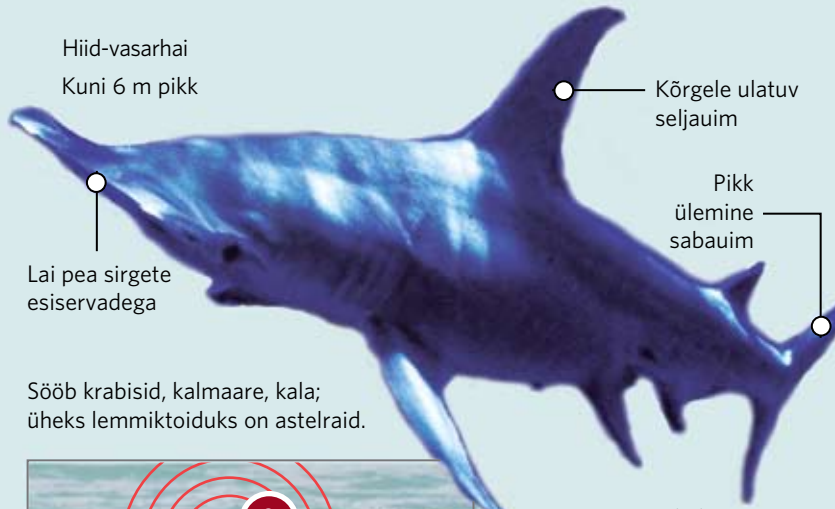
Põhjuseks, miks see ja mõned teised hailiigid röövpüüdjaile huvi pakuvad, on nende uimed. Kui varem hukkusid vasarhaid kalavõrkudes kogemata, siis nüüd jahitakse neid täiesti teadlikult. Haiuimesupi olulise komponendi, suur-vasarhai uime eest võidakse Hiinas maksta soolaseid 7000 eurot.

Aasia turgudel kogutud suur-vasarhai uimede DNA-analüüside põhjal on teada, et suur osa neist pärineb Atlandi ookeanist. Looduslikuks põhjuseks, miks haid on võrreldes paljude teiste mereelukatega suurde ohtu sattunud, on tõsiasi, et nad saavad suguküpsaks suhteliselt hilja – enne seda, kui järglasi saadakse, võib juhtuda nii mõndagi.

JOONIS

Haiseire Ameerikas

Asukoha määramine ning koordinaatide teadlastele edastamine võib hakata lahti seletama haide rände saladusi.



- 1 Hai uime külge kinnitatakse veekindel GPS-seade.
- 2 Raadiosaatja edastab asukohainfo satelliidile.

Üks teadlaste jälgitud hai ujus 62 päevaga koguni 1200 kilomeetrit.

Liigi

levila

Armastab elada soojas rannikuvees, sageli liigub toidu otsingul või muil põhjustel ka mandrilava servadele.



Lai pea on abiks peitvate astelraide leidmisel.

© 2011 MCT

ALLIKAS: UNIVERSITY OF MIAMI ROSENSTIEL SCHOOL OF MARINE & ATMOSPHERIC SCIENCE

JOONIS: HELEN LEE MCCOMAS

Targad loevad

Uus raamat autohuvilistele!



«50 ideeauto» on eesti legendaarseima autoajaja-kirjaniku Margus-Hans Kuuse koostatud ülevaatlilik teos autoajaloo silmapaistvamatest ideeautodest.

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

Bernd Ingmar Gutberlet

MAIADE KALENDER

Tõde ühe kõrgkultuuri suurimast mõistatusest



**MAIADE
KALENDER**
Tõde ühe
kõrgkultuuri
suurimast
mõistatusest

Bernd Ingmar
Gutberlet
Olion, 253 lk

Miks mõtles üks põlismetsa rahvas üle 2000 aasta tagasi välja nutika kalendri, mis oli täpsem kui Euroopa oma? Miks olid maiad ajahullud? Miks koosneb nende kalender paljudest mõistatuslikest tsüklistest? Kas maiade kalender on tõepoolest erandnähtus inimeste ajaarvestuses? Kas tõesti ähvardab inimkonda 21. detsembril 2012 mingi katastroof, kuna siis lõpeb maiade kalendri kõige pikem ajaarvestuse tsükkel? Kas maiad ise uskusid seda maailma lõppu? Autoril on nende küsimustele vastused olemas.



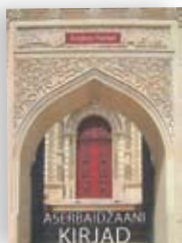
REVÜÜ

ÜHISKOND

Poliitiku terased tähelepanekud

ASERBAIDŽAANI KIRJAD

Andres Herkel
238 lk
16,33 eurot

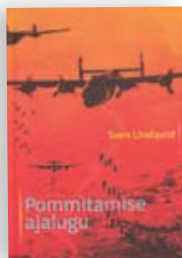


Kuus aastat Euroopa Nõukogu Aserbaidžaaani küsimuste raportöör olnud Andres Herkel annab asjaliku lühiülevaate tolle riigi ajaloost ning hetkeolukorrast. Lisaks saab lugeja põgusalt aimu rahvusvahelistel missioonidel käiva poliitiku tööst.

AJALUGU

Viitsütikuga kirjandusteos POMMITAMISE AJALUGU

Sven Lindqvist
304 lk
18,15 eurot



Teos kõneleb õhupommitamise ajaloost alates 1911. aastast kuni kaasajani. Tegemist pole üksnes kuiva ajalookäsitlusega, autor võtab jutuks ka inimkäitumise ja moraali laiemalt. Lugemise muudab tüütuks autori meelest originaalne «labürint», mis tähendab rohkem lehekeeramist.

TEST

Pane ennast paika ISIKSUSE- JA IQ TESTID

Philip Carter
176 lk
11,29 eurot

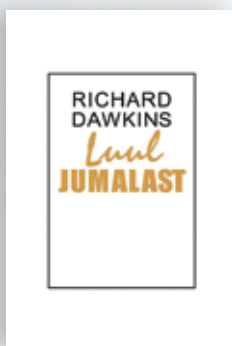


Raamat neile, kellele meeldib end testida. Sedakorda saab järele uurida oma verbaalsed ja matemaatilised oskused, loogilise mõtlemise taseme ja koguni iseloomu ning olemuse: kui edumeelne või kannatlik oled või kui hästi pinget talud.



Kas s

eal on keegi?



LUUL JUMALAST

391 lk
18,00 eurot

Tunnustatud Briti teaduskirjaniku Richard Dawkinsi eelviimane raamat analüüsib religioone ning inimeste ettekujutust jumalast ning väidab, et esimesta oleks maailma parem paik ning teist pole lihtsalt olemas. Oskusliku kirjutajana on Dawkinsi jutustus lusus ning näited ilmekad, argumenteerimiseks võetakse piisavalt aega, nii et autori mõttekäigu jälgimisega ei tohiks raskusi tekkida.

2006. aastal ilmunud ning nüüd lõpuks eestikeelsena kättesaadav teos kogus pärast avaldamist ohtralt nii positiivset kui ka negatiivset kriitikat. Dawkinsi pooldajate seas on mainekaid teadlasi ning avaliku elu tegelasi, kes kiidavad autorit julge ja otsekohe käsitluse eest, oponentide leer (kuhu ei kuulu sugugi üksnes kirikutegeled, nagu arvata võiks) väidab aga, et Dawkinsi raamatus on palju populistlikku ning suur osa tema väidetest on demagoogilised, kallutatud või lihtsalt naiivsed.

Omajagu õigus on mõlemal – mõtteeksperimenti korras võib proovida raamatut lugeda erapoolikult, st paadunud ateisti või veendunud uskliku vaatepunktist. Mõlemal juhul ei jõua lugemisega veel kuigi kaugele, kui juba tahaks püsti hüpata ja autoriga diskuteerima hakata.

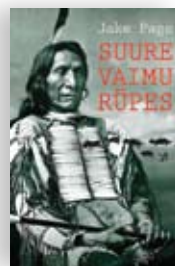
Dawkinsi raamat elabki aktiivset järelelu. Sellest ajendatuna on ilmunud kümneid uusi teoseid ning aktiivne diskussioon käib ka võrgus. Nii amazon.com'i veebikülje arvustused (mida on üle 1600) kui ka meie enda skeptik.ee kommentaarium pakuvad teose üle diskuteerimiseks pidepunkte ning näitavad hästi kätte nii raamatu tugevad kui ka nõrgad küljed.

Raamatu «Luul jumalast» suurim väärtus ongi mitte kellegi ümberpööramine, vaid argumenteerimiseoskuse süvendamine ja diskussiooni edendamine. Arvata-vasti pole enamik inimesi oma religioosust või selle puudumist põhjalikult analüüsinud, sellega alustamiseks on «Luul jumalast» aga väga abiks lugemine.

AJALUGU

Indiaanlaste enne eurooplasi SUURE VAIMU RÜPES. AMERIKA INDIAANLASTE 20 000-AASTANE AJALUGU

Jake Page
472 lk
24,18 eurot



Autor räägib indiaanlaste elust enne eurooplaste tulekut ning näitab, et see polnud sugugi nii harmooniline ja ilus, kui sageli arvatakse, vaid kulges juba siis võimuvõitluste ning loodusjõududest tingitud muutuste rütmis. Autor valdab teemat hästi ning teos on põnev ja hariv.

LOODUS

Raamatu kaudu rohelusse RETK TAIMEDE MAAILMA

Urmas Laansoo
176 lk
15,19 eurot

Laansoo on taimeriigis sama, mis Turovski loomariigis. Teos on faktiitne ning informatiivne, kusjuures ohtralt leiab ka mittebotaanilisi infokilde, mis lugemise lususamiseks muudavad. Tuntud taimede kõrval on raamatus juttu ka sellistest, mille nime enamik meist kunagi kuulnud pole, nt utekakar, õhupallipuu või terminaalia.



ILUKIRJANDUS

Krimiseeria oodatud täiendus MAAILM ON LAVA

Boriss Akunin
383 lk
14,89 eurot

Armastatud Vene krimi- nullikangelane, detektiiv Erast Petrovitš Fandorin, asub lahendama peaministri mõrva, ent satub segastel asjaoludel hoopis Moskva teatri näitlejanna ellu. Akunini tekst on nauditav ning detailirohke nagu alati.





TARCADE KLUBI TEADUSKOHVIK



«Kui kauaks jätkub maapõue rikkusi?»

15. märtsil Tallinnas Nafta, metallide ja teiste maavarade otsalõppemine on stsenaarium, millega meid ikka ja jälle hirmutatakse. Kui palju on neil ennustustel alust, kust maavarasid juurde leida ja kuidas neid kõige paremini maapõuest kätte saada, sellest tulevad märtsikuu teaduskohvikusse rääkima TTÜ Geoloogia Instituudi direktor Alvar Soesoo ja TTÜ Mäeinstituudi direktor Ingo Valgma. Kohvikuõhtu toimub 15. märtsil kell 18 galeriikohvikus aadressiga Toompuiestee 35 (roheliste klaasidega büroohoone Toompargi vastas). Osavõtt on prii. Info ja varasemate ürituste helisalvestised leiad meie kodulehelt: www.t-klubi.ee.

NÄITUS

Muuseum näitab keelt

29. maini Ahhaa keskus Tallinnas Keelele ning selle arengule ja uurimisele pühendatud näitus tutvustab eesti keele murdeid, keele kõla vööramaalaste suus, viipekeelt ning keele salvestamist läbi aegade. Loe lisaks www.erm.ee/n2itabkeelt.

FESTIVAL

Maailmafilm 2011

21.-27. märtsini Tartus Visuaalse kultuuri festival pakub vaatamiseks mitukümmend põnevat dokfilmi maailma eri paigust. Lisaks fotonäitused ja eriprogrammid, sh Eesti dokumentalistikast. Tutvu programmiga: www.worldfilm.ee

ETENDUS



KUNST

Kunstibuss «Hop On Art / Hop Off Art»

Aasta lõpuni Tallinnas Kunstiakadeemia eribuss viib igal laupäeval huvilised kunsti sünni juurde – külastatakse töökodasid, käsitöögilde, stuudioid, valukodasid ja tehaseid, kus kunst valmib. Huvilised saavad kohtuda kunstnike ja disaineritega ning ka ise õpikodades osaleda. Vt lisa: www.tallinn2011.ee

ETENDUS

Frankenstein – National Theatre Live

17. ja 24. märtsil Forumcinemas kinodes Režissöör Danny Boyle'i lavastatud kuulsal «Frankensteinil» adaptatsioon jõuab otseülekanedena huvilisteni kinolina vahendusel. Boyle pakub kaheksaastast ettevalmistust nõudnud projekti raames vaatamiseks kaht etendust, kus peaosalised omavahel rollid vahetavad.



REPRO

Eksperiment õhupumbaga

Rakvere teatris Kahe sajandivahetuse kiusatused teaduse ja poeesia piiril. 1799. aastal lõhub kabinetivaikust tööotsinguil meesteadlaste katseklaaside klirin ning väävliving, kakssada aastat hiljem muugivad naisteadlased geene ja mehed luuletavad. Joseph Wrighti maalist inspireeritud kaasaegse briti näitekirjaniku Shelagh Stephensoni draama on mitmete riikide lavalaudadel tunnustust pälvinud.

KAART

Eesti rannikualad

eestirannik.ut.ee

TÜ loodusmuuseum sai valmis interaktiivse kaardi, mis tutvustab Eesti rannajoont ning sealset elustikku ning võimaldab seda naabermaadega võrrelda. Veebirakendus näeb küll pisut retrohõnguline välja, ent on lihtsalt kasutatav ja informatiivne.

NÄITUS

Avasta Eesti müütilised olendid

30. juunini Energiakeskuses Näitus äratab interaktiivse tehnoloogia abil ellu nii vanad kui ka uued müüdid ning pakub võimaluse tutvuda näkkide, sookollide, Tartu vaimu, Põhja Konna ja teistega. Uuritakse olendite eripära ning efekte, räägitakse müütime tekkest ning proovitakse luua päris uusi müüte.

DVD

Sobiv punkt valimistele

RIIGIMEHED

Populaarne telesari, kus valimistel haledalt läbi kukkunud sossipoliitik jõuab ühtäkki ministriametisse. Valusalt piinlikke sekkeldusi jagub kuhjaga ning enamik neist on nii hästi välja mängitud, et panevad ka teleka ees kaasa elama.



Kõht täis ja tuju hea

SÖÖ, PALVETA, ARMASTA

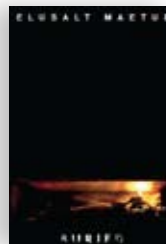
Kiidetud-kirjutud film eduka, ent õnnetu naise eneseotsingutest, mille õnnestumiseks tuleb riskida kõigega. Film balansseerib visuaalse eneseabiõpiku ning kauni fiktsiooni piiril ning on sellisena täitsa nauditav.



Kop-kop, kus ma olen?

ELUSALT MAETUD

Omapärane põnevik autojuhist, kes avastab, et pärast rünnakut on ta elusalt maha maetud. Võideldes hapnikupuuduse, tühjeneva telefoni ning nõrga leviga, üritab mees oma elu päästa ning aru saada, mis juhtus.



Raha ja armastus

KÜLM LINN

Tasemel põnevik kulunud teemal: jõugu liider plaanib suurt röövi, et seejärel pöörata selg senisele elule. Ootuspäraselt ei kulge kõik siiski päris viperusteta ning pingeid tekib nii politseiga kui ka kambakaaslastega. Loomulikult on mängus ka naine.



Aperitiiviks on veidrikud

ÕHTUSÖÖK IDIOOTIDELE

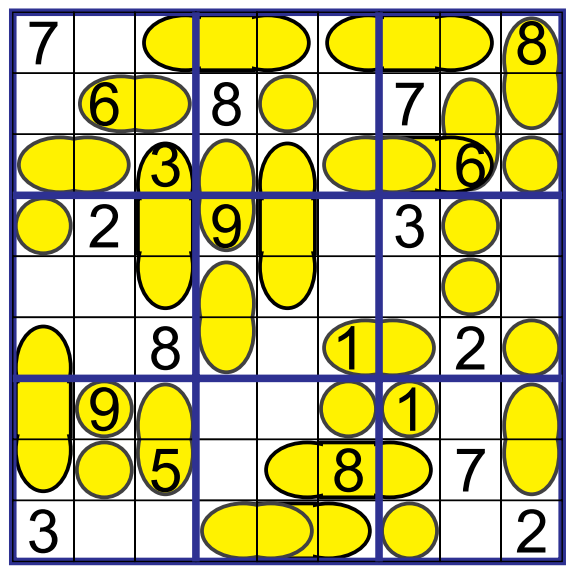
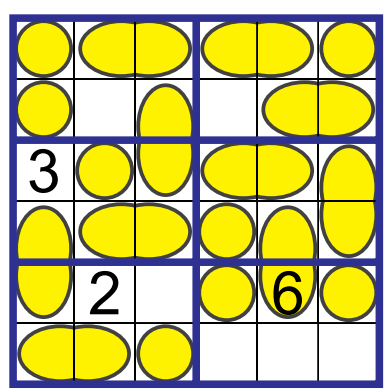
Ametikõrgendust lootev finantsist mängib kaasa bossi veidrat mängu, kus plusspunkte kogub see, kes suudab ühisele õhtusöögil kaasa tuua kõige veidrama külalise. Juhuslikult kohtub mees kummalise taksidermistiga, kelle veidruseseier on alatas skaala punasel alal.





Astendamissudoku

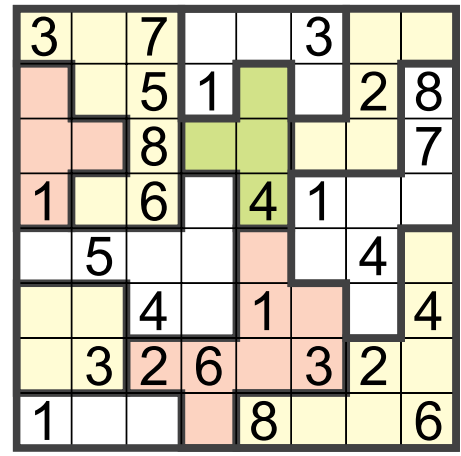
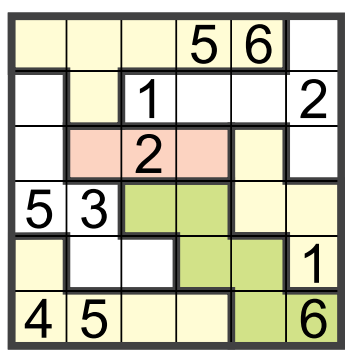
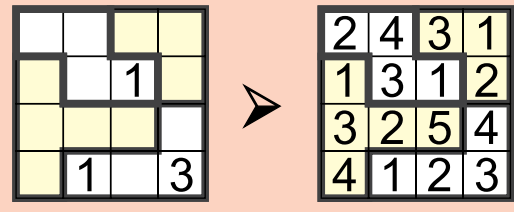
Paigutage numbrid 1-6 või 1-9 ruudustikku nii, et üheski reas, veerus ega jämedama joonega piiratud tükis ei asuks korduvaid numbreid. Kollase sõõriga piiritletud ruutudes asuvad ülalt alla või vasakult paremale naturaalarvude ruudud. Kõik võimalikud ruutarvud (vahemikus 1-1000) on ära näidatud, mõned numbrid võivad korruga kuuluda mitmele ruutarvule.



Seismic

Paigutage igasse jämedama joonega piiritletud tükki arvud 1-n, kus n võrdub tüki koostisruutude arvuga. Juhul, kui ritta või veergu jääb mitu ühesugust numbrit, peab nende numbrite vahel asuma vähemalt sama palju ruute (st 2 ja 2 vahel kaks ruutu, 3 ja 3 vahel kolm jne).

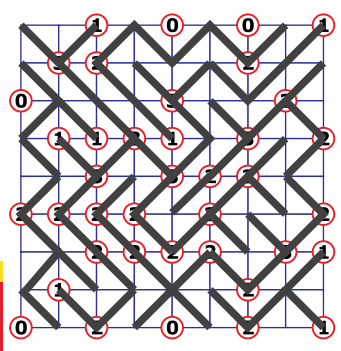
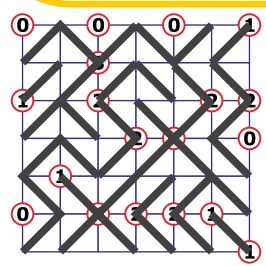
Näide:



Eelmise numbril
ülesannete
lahendused

3	5*	7	2*	6*	4
4	2*	6*	3	5*	7
2	7	3*	6*	4	5
5	6*	4	7	3	2
7	3	5	4	2*	6
6*	4	2	5*	7	3

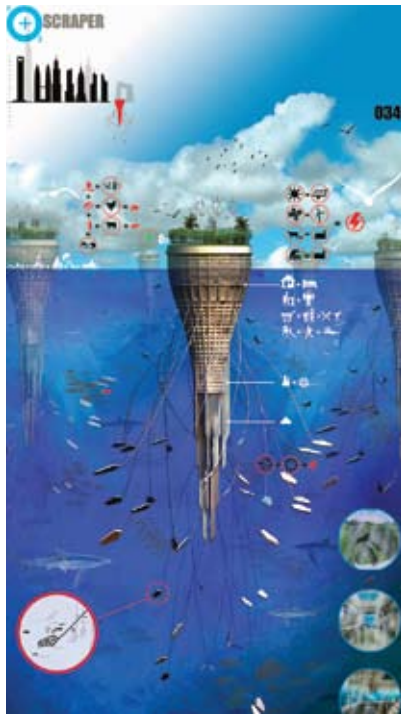
2	7*	9	6*	1	5	3	8	4
3	1*	6*	7	8	4	5	9	2
8	5	4	2	9	3	7	1*	6
6*	8	2	3	5*	7*	9	4	1
1	9	5	4	2	8*	6*	7	3
7	4	3	9	6*	1	8	2	5
9	3	7*	5	4	2	1*	6*	8
5	2	8	1	7*	6*	4	3	9
4*	6*	1	8	3	9	2	5*	7



EESTI RAHVA RISTSONAD
RISTIK

AUTOR: RAUNO PÄRNITS

UUS JA USKUMATU



Sada korrust vee all

Iga-aastasel pilvelõhkujate ideevõistlusel märgiti eelmisel aastal ära hoopis «veelõhkujate» kontseptsioon, mis pakkus, et kõrgeid korrumajuu võiks rajada vees hõljuvana. Nagu ideehoonetele kohane varustaks ka see maja end ise vajamineva energiaga ja pakuks asukatele nii elu- kui ka töövõimalusi.



Toit tulebki poest

USA firma Better Food Solutions plaanib peagi kuues Ameerika supermarketis käivitada pilootprojekti uurimaks, kas värsked köögivilju saaks kasvatada otse poodide katusel. Väidetavalt on 95 protsendil sealsetes pooides müüdavast kaubast seljataga üle 1500 toidukilomeetri, nii et otse müügipaigas tootmine aitaks kõvasti kulusid kokku hoida.

«Loll nagu lammas» on kompliment

Huntingtoni tõele ravimit otsivad teadlased avastasid, et lambad on targad loomad. Nimelt suutsid need tavaliselt rumalaks peetud lojused lahendada keerulisi ülesandeid, mida kasutatakse inimeste vaimsete häirete tuvastamiseks ning mille- ga näiteks ahvid hätta jäid.



5 põnevat fakti

... 69 päeva maa all lõksus veetnud Tšiili kaevurite kohta

- Kaevurid palusid maa alla saata 33 kumminaist, aga päästjad pidid neile ära ütleva, sest kokku saadi vaid kümme naist ning eksperdid pidasid armunukkude jagamist liiga ohtlikuks.
- Maapealsetega kontakti oodates oli meeste käsutuses väga piiratud toiduvaru. Nii saidki nad endale lubada vaid kaks lusikatäit tuunikalakonservi, lonksu piima, ühe küpsise ja konservivirsiku iga 48 tunni tagant.
- Üks trennihimuline kaevur jooksis iga päev tühjades kaevanduskäikudes 10 kilomeetrit.
- Veel maa all olles said kaevurid suh-

tekorralduskoolitust, et nad oskaksid välja tulla tähelepanutulvaga toime tulla. Ühtlasi valmistasid advokaadid kaevurite palvel ette ühise kokkuleppe, et nende loo põhjal valminud raamatute ja filmide müügist saadav tulu jagatakse võrdselt kõigi vahel.

- Kvaliteetpäikesepillide tootja Oakley kandis hoolt selle eest, et kaevurid toodaks maa alt välja nii, et nad kannaksid ereda päikese kaitseks just nende toodangut. 35 paari umbes 150euroste prillide eest sai Oakley hinnanguliselt umbes 30 miljoni euro eest tasuta reklaami.



Viljakad kõrbed

Kasvavale inimkonnale toitmisevõimalusi otsivad eksperdid tahavad kõrbed viljakaks muuta. Päikeseenergia abil magedaks muudetud mereveega saaks ka kõrbetes rohelist söögikraami kasvatada, arvab Sahara Forest Projecti juht. Näitamaks, et ideel on jumet, tahetakse rajada 20hektariline näidisala, mis peaks maksimaalset üle 60 miljoni euro. Pilootprojekti on lubanud rahastada Norra riik.



Lase prügi seljas liugu

Kopenhaageni lähedusse peaks varsti kerkima prügpõletusjaam, mis toodab elektrit, aga pakub ka meelelahutust. Nimelt on hoone küljes 1500meetri- ne suusarada, kus saab aastaringset mäest laskumist harjutada. Tagasi üles sõites näeb aga läbi klaasist liftiseinte, kuidas jäätmetest võimalikult kasulikult vabanetakse.



TARKADE KLUBI

PANTHERMEDIA/SCANPIX



Järgmises numbris:
Naeratuse võlujõud

siin

Jälgi oma autode liikumist reaalajas ja
navigatsioon ning sõltata tege ja raha.

**Palgake nÕud oma firma autodele:
GPS seade TASUTA, kuurata kõigest €18.30**



Teleabi.ee

Kindlustame Sinu kÕiel.

Uus hõirenupu teenus tagab kindlustunde
oakale ja tema lähedustale.

Tutvu teenusega www.teleabi.ee



NÕud saadaval lai valik vahelkaameralid ja
turvaseademe mugava Internetipoes.

Vanta kohe www.kamerasid.ee



Kõal kohe parimat pakumist oma koduvahesüsteemile
ja ole kindel, et Sinu vara on kahtatud.

Kaitse oma vara kõigest 7.40 euro sest kuus!

