

Mobiilid ja vähk: kus on tõde?

Miks liigitas Maailma Tervishoiuorganisatsioon mobiilkiirguse potentsiaalselt vähki tekitavaks?



TARKADE KLUUBI

JUULI 2011

Number 7 (55)

Hind 2,79 € (43,65 kr)

**Kes teevad kõige
valjemat häält?**



**Salapärase inkade
linn Machu Picchu**



**Kasvavad lootused
leida kosmosest elu**

**Nutikad
varesed**



Kuhu robotid tüürivad?

**Transport: lennureise
ootavad ees põhjalikud muutused**



**Kõige suurem
lego**



9 771736 482019

Tarkade Klubi jagab kingitusi!

Parimale Eesti teadusajakirjale lisaks saavad Tarkade Klubi tellijad järgmisel aastal kolm suurepärast kingitust:

Teaduskeskuse AHHA
pääsme, hind tellijale
tavahind: 5 €

0.-

Raivo Heina astrofotode
raamatu, hind tellijale
tavahind: 15.91 €

0.-

Uutele tellijatele CD ilmunud
numbritega, hind tellijale
tavahind: 19.11 €

0.-

Vaata lähemalt
www.telli.ee

Kingituste
väärtus

40.02 €



Tarkade Klubi tellimiseks
on kolm lihtsat viisi:

Mine aadressile www.telli.ee

Helista numbril 660 9797

Saada e-kiri aadressil levi@presshouse.ee

telli.ee
EESTI AJAKIRJAD
EELNÄPÄRA





TARKADE KLUBI



PANTHERMEDIA/SCANPIX

52

5 Ohtude maailm
Toimetaja veerg

6 Küsimused-vastused
Miks raudteetööpad kokku keevitatakse? Kas öökull pilgutab silmi vaheldumisi? Kas ujudes higistab? Miks peab kilekotte maksustama? Asjatundjad vastavad lugejate saadetud küsimustele.

RADAR

10 Merkuur osutub naabritest üllatavalt erinevaks

12 Elus rakk hakas kiirgama laservalgust

12 Valk inimese silmas tajub magnetvälja

13 Mereelukad rändavad läbi Loodeväila

14 Särts sai selgemaks

14 Nikotiini isu pärssivale nipile saadi jälile

15 Kaido Einama tehnoloogiaauudised
Tulevik: pildista kaup koju

16 Tõnu Korroli autouudised
Volvod tunnevad loomi

18 Piltuudis
Robotkaamera tõi pilte maiade hauakambrit

20 Joonis: Kõige ...
Kõige valjemad loomad

KOLUMNID

22 Terviseuudiste usaldusväärsus
Ben Goldacre

23 Kui sõnad jätvavad sõnatuks
Tiit Kändler

PIKAD LOOD

24 Milline on robotite tulevik?
Nii palju nagu on erinevaid roboteid, nii palju on ka kujutusviise, milline näeb välja tulevikurobot. Tarkade Klubi kuulas asjatundjate arvamusi.

30 Mobiilid ja vähk: kus on tööde?
Millised on tõendid selle kohta, et mobiilkiirgus tekitab inimestel kasvajaid?

**34** **Persoonilugu: Mario Plaas**

Inimgeenidega hiir töötab läbimurret hepatiidiravis

38 **Euroliit tuunib lennukeid**

Vajadus muuta lennureisimist säästlikumaks toob kaasa põhjalikke ümberkorraldusi.

42 **Hoolitsev pere aitab linnud uuele tasemele**

Uuskaledoonia vareste nutikuse taga on muu hulgas perekorraldus.

46 **Elu otsijate ülevoolav optimism**

Andmed vedela vee leidumisest mujal Päikesesüsteemis annavad lootust leida sealt ka eluvorme.

50 **Võimas valk**

Valk, mis süütab ohulõkke vaenlase vastu.

52 **Kotkapesa Peruu Andides**

100 aastat inkade linna Machu Picchu avastamisest läänemaailmale.

57 **Königsbergi ülikooli rajaja pööras Preisimaa ilmalikuks**

500 aastat tagasi valiti Albrecht van Hohenzollern Saksa ordu kõrgmeisteriks.

58 **Harpuun, relv laevade uputamiseks**

Sõjamasin

KUIDAS?**60** **Kuidas töötab Tour de France****62** **Milliseid soomukeid kasutavad eestlased Afganistanis?****64** **Suuremad, kiiremad, tugevamad: 92 aastat USA pommitajaid****66** **Maaailma suurim tehnika-Lego****67** **Hiigeltuulik valmib tuleval aastal****REVÜ****68** **Raamatud****70** **Sündmused, veebiküljed****MEELELAHUTUS****72** **Ristsõna****73** **Loogikaülesanded****74** **?!?**

5 fakti vulkaanidest. Uus ja uskumatu.

70

ALDO LUUD





Ohtude maailm



ARKO OLESK,
peatoimetaja

Meie enda üks peamisi väärarusaamu peitub usus, nagu oleks ohtudest võimalik vabaneda. Näiteks üht või teist asja keelustades. Ent riskiühiskonna üks olulisi tõdemusi on, et enamiku riskidest ei saa kõrvaldada. Selle asemel saab neid hallata, nendega leppida, pidades saadud plusse suuremateks võimalikest kahjudest.

Tõepoolest, kui jälgida uudisvoogu, tundub elu teinekord äärmiselt ohtlik ettevõtmine. Küll võib tapjabakter luusida köögiviljariiulis, küll määrame end juba ette piinarikkasse kasvajasurma, kui tõstame kõrva juurde mobiiltelefoni. Meie töö on teile öelda, millesse te sel nädalal surete, ütles kunagi huumoriga pooleks üks inglise teadusajakirjanik.

Saksamaale keskendunud kolibakteri puhang ning uus laine kartusi mobiilkiirguse ohu pärast on need teemad taas teravalt avalikkuse ette tõstnud ja iseloomustavad tabavalt seda, mida Saksa sotsioloog Ulrich Beck on nimetanud riskiühiskonnaks. See on ühiskond, mille alusmüüri on kivistunud teadmised meie ümber olevatest riskidest, tekitades püsiva ebakindluse tunde. Riskid suunavad meie kui isikute ning meie kui ühiskondade käitumist.

Igaüks meist suudab kokku panna loetelu teemadest, millega seotud ohud ja teadmatus tekitavad ebakindlust: nende ühisosadena domineerivad teiste seas ilmselt tuumajaamad, geneetilisel muundatud organismid ja nanotehnoloogia. Nimekiri on mõnel meist pikem, teisel lühem, kuid pole põhjust salata, et loetelu pikendamise nimel näevad tihti vaeva nii ajakirjandus, poliitikud kui ka teised huvigrupid.

Meie ühiskond pole siiski tänapäeval riskiderohkem kui paarisaja aasta eest – see väljendub väga selgelt näiteks keskmise eluea pikkuses. Seoses teaduse ja tehnika arenguga on küll lisandunud uusi potentsiaalseid ohuallikaid, kuid võib oletada, et varem domineerinud ohtude vähenemise või kadumise tõttu (taas tänu teaduse ja tehnoloogia arengule) pöörame lihtsalt rohkem tähelepanu neile, mille roll on marginaalsem.

Meie enda üks peamisi väärarusaamu peitub usus, nagu oleks ohtudest võimalik vabaneda. Näiteks üht või teist asja keelustades. Ent riskiühiskonna üks olulisi tõdemusi on, et enamikku riskidest ei saa kõrvaldada. Selle asemel saab neid hallata, nendega leppida, pidades saadud plusse suuremateks võimalikest kahjudest. Kuigi sõnades võime olla radikaalsed, peegeldab meie käitumine pigem sedasama kaalutletud riskimist. Kui paljud meist on valmis loobuma mobiiltelefonidest?

Uute riskidega seotud kinnisideed on teinekord nii tugevad, et unustame meelsasti vanad ja tugevamad. Nii tekitab kõmu, kui Maailma Tervishoiuorganisatsioon märgib, et mobiilkiirguse puhul on «võimalus», et see tekitab vähki. Ent sama organisatsiooni hinnangul on «piisavalt tõendeid», et alkohoolsed joogid põhjustavad inimestel kasvajaid.

Teadvustagem riske adekvaatselt. Võib küll muret tunda näiteks mobiilide tervisemõjude pärast, kuid palju suurema teene endale ja oma lähedastele teete siis, kui ei unusta üldtuntud ja lihtsaid nõuandeid, kas või kaine peaga autorooli istumisest ja ujuma minemisest.

A Olesk



**TARCADE
KLUBI**

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

TOIMETUS

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

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

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

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

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

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

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

Kaasautorid
Ben Goldacre, Rainer Kerge, Sander Kingsepp, Tarmo Kulmar, Tiit Kändler, Madis Maasing, Rauno Pärnits, Villu Päär

Koostööpartner
New York Times Syndicate

Kaanefoto **AFP/Scanpix**

REKLAAM

reklaam@presshouse.ee
tel 661 6186

TELLIMINE

- telefonil 660 9797
 - e-postiga levi@presshouse.ee
- Ajakirja tellimus maksab 25,50 € aastas, otsekordlusega 2,49 € kuus. Kiireima viisi tellimise vormistamiseks leiad internetist:

telli.ee

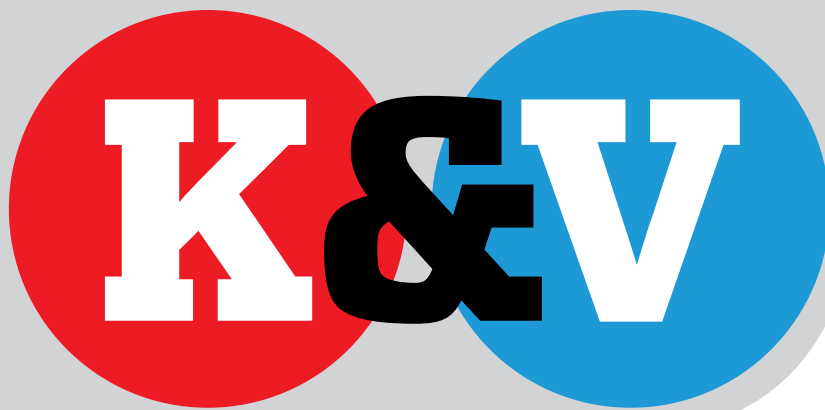
HEAD AJAKIRJAD
HEA HINNAGA

VALJAANDJA

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

TRÜKK Unipress

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



KUU KÜSIMUS

Kuidas käitu



Raudtee remontimise käigus keevitatakse rööpaid kokku. Kas rööbaste paisumine kuumaga pole enam probleem?

AHTO



Nagu mitmed lugejad on õigesti täheldanud, on seni nn rööpalukkudega raudtee ehitamisel, kus tavaliselt 12,5 kuni 25 meetri pikkused rööpad on omavahel kinnitatud sidelappide ja poltidega ehk lukkudega, jäetud rööbaste vahele temperatuuri tõusust tingitud paisumise kompenseerimiseks kuni 2 cm paisumisvahed ehk lukupilud. Seevastu pikkrööbastel, mis kontakt- või termiitkeevitusmeetodil keevitatakse kokku 25 kuni 50 meetri pikkustest rööbastest mitmete kilomeetrite pikkuseni ulatuvaks ühtseks rööpaniidiks, selliseid paisumispiilusid ei ole.

Temperatuurimuutustest tingitud paisumist ja kahanemist pikkrööpas takistab selle kinnitamine liiprite külge, pikinihke asemel tekivad rööbastes sõltuvalt temperatuurist kas tõmbe- või survepinged. Liipreid omakorda hoiab piki- ja ristisuunal nihkumast nende vahel ja otstes olev tihendatud killustik ehk raudtee ballast. Rööbaste ülestõusmist vertikaalsuunal hoiab liiprite ja rööbaste ning liiprite vahele kiilunud ballastkillustiku raskus.

Õiges rööpatemperatuuride vahemikus kinnitatud pikkrööbaste puhul ei ole teoreetiliselt mingit piirangut sellele, kui pikk võib selline paisumispiiludeta rööpaniididega raudtee olla. Sellegipoolest, kui liiga kõrgetel temperatuuridel ei ole ristisuunaline takistus piisav, võib pikkrööbastega raudtee muutuda ebapüsivaks ja tekkida rööbaste kõverdumisest tingitud nn tee väljavise ehk kuumalooke. Väga madalate temperatuuride korral tekkivate tõmbepingete tõttu püüavad rööpad omakorda kokku tõmbuda, seetõttu on oluline tagada rööbaste tugev kinnitatus, rööbaste ja keeviliidete kvaliteet ning vältida rööbaste või keeviste sisedefektide arenemist, et ei juhtuks nn rööpamurdu.

Vältimaks ekstreemtemperatuuridest tingitud probleeme, kinnitatakse pikkrööpad liiprite külge sellisele temperatuurile



PANTHERMEDIA/SCANPIX



Kas pingviin kukkus selili, kui ta lennukit jälgiks?

CLIONA



Ei kuku. Sellise jutu lasksid lendu lennukipiloodid 30 aastat tagasi Suurbritannia ja Argentina konflikti ajal, kui hävituslennukid madalal pingviinide pesituskolooniate kohalt üle lendasid. Kümme aastat tagasi tehtud teaduslike uuringute tulemusena leiti, et pingviinid ei kuku ülelendavaid lennukid pea kuklas vaadates ümber, vaid pigem püüavad põgeneda lennukite eest. Loomulikult häirib selline tegevus nende pesitsemist.



Kas tõesti pilgutab öökull (kakk) silmi vaheldumisi?

CLIONA



Kakk võib pilgutada silmi nii üksahaaval kui korraka. Kakud pilgutavad silmi inimesega sarnaselt, langetades ülemist silmalaugu. Kui kakk tukub, siis ta tõstab üles alumise silmalaugu.

Kakkudel on olemas ka kolmas silmalaug, mis liigub üle silmapinna noka poolt külgede poole. Kolmas silmalaug puhastab ja kaitseb silmi.

MEELIS UUSTAL,

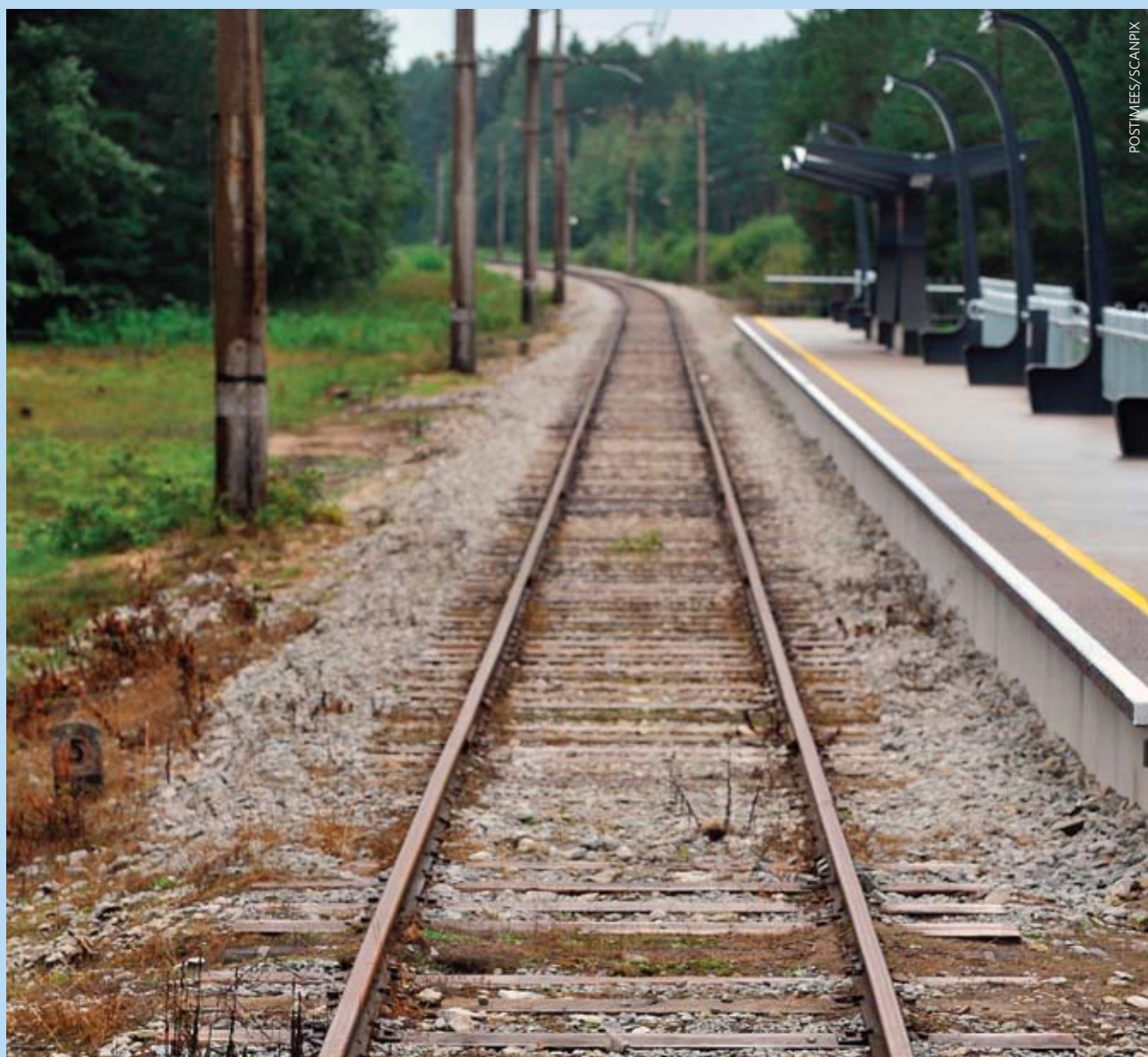
TALLINNA LINNUKLUBI JUHATUSE LIIGE



Mis vaevab sinu südant?

Küsimus ujudes higistamise kohta annab Marianna Tamperele auhinnaraamatu, Marju Kõivupuu «101 Eesti pühapaika». 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 Joseph E. Stiglitz'i raamatu «Vaba langemine».

vad kokku keevitatud raudteerööpad?



vastava pikkusega, mis ei lase kuupal ajal rööpas survepingetel ja talvel külmaga tõmbepingetel liigselt kasvada. Piirkonnas esinevaid ekstreemtemperatuure arvestavat rööbaste kinnitamise temperatuuri tuntakse

pikkrööbastega raudtee ehituses «rööpa neutraaltemperatuuri» nimetuse all. Igal maal on raudteel ilmastikuoludest tulenev oma rööbaste neutraaltemperatuur ja sellest tulenev rööbaste neutraalpikkus. Eestis

on rööpa neutraaltemperatuuriks 27 kraadi Celsiuse järgi.

**ARGO TÕLP, AS EVR INFRA
TEEAMETI RÖÖPMESTIKU GRUPI JUHT**

K & V



K Kas inimesed ujudes ka higistavad? Teatavasti on higistamise eesmärgiks keha jahutamine, kuid basseini veetemperatuur on tavaliselt ligi 30 kraadi, mis on ju meie kehatemperatuurist madalam. Kas keha tunnetab selle ära, et ümbritsev vesi meid jahutab, või teeb ta seda ikkagi ise.

MARIANNA TAMPERE

V Kui ujaja nahal katta osa kilega, muutub kile sisepind ujumise käigus higi tõttu niiskeks. Järelikult ujaja higistab. Meie keha on püsisoojane ja lihasmootori kasutegur asub kusagil 30 protsendi juures. See tähendab, et 70 protsenti energiast muutub soojuseks, mis tuleb kehatemperatuuri säilitamise nimel eemale juhtida.

Evolutsiooni tulemusel kasutavad inimesed liigse soojuskoormuse eemaldamiseks higistamist. Sellest saab teha mitu järeldust. Esiteks, inimene elas maismaal, kasutades jahutamiseks õhku. Teiseks, ta oli kehaliselt aktiivne, peamiselt jooksja, seda ühest küljest tänu kätega võrreldes oluliselt suuremale jalgade lihaskonnale ja teisalt on oda või viskeriistaga jahilooma tabamine kulukam kui looma oimetuks jooksmine. Loomad nimelt ei higista ja kuumevad kergelt üle.

Higistamine on robustne, kuid see-eest töökindel termoregulatsiooni meetod. See-tõttu kipub keha endiselt ka vees higistama, isegi kui selleks teoreetiliselt põhjust ei

ole. Higistamise vett aurustades energia neeldumise mehhanism vees ei ju toimi ja õhuga sarnase temperatuuriga vees on soojust eraldumine 26 korda suurem ehk keha jahtub niigi. Siit saab teha praktilise järelduse – kui teed vees trenni, ära unusta vett joomast. Mitte basseinivett.

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

K Viimasel ajal kuuleme tihti, et looduse hoidmiseks tuleb maksumata kilekottide kasutamine. Huvitav, mis moodi? Mis juhtuks siis, kui me kilest üldse loobuksime, kuna ta on nii loodust reostav? Kas üldse on kilele mõistlikku ja loodust säästvat alternatiivi?

TARMO VIIBUR

V Milles seisneb kilekottide kasutamise probleem? Kindlasti mitte lihtsalt selles, mis materjalist need on valmistatud. See on täiesti õige, et ilma plasti, kile ja teiste inimese poolt loodud materjalideta oleks koormus väga paljudele loodusressurssidele ülisuur ning vastavalt ka keskkonnaprobleemid väga palju tõsisemad. Probleem on selles, et inimeste hoolimatu suhtumise tulemusena satub loodusesse ülisuures koguses kilekotte. Kergemad nendest kanduvad edasi ka tuulega.

Kokku tarbitakse maailmas hinnanguli-

selt 500 miljardit kuni 1 triljon kilekotti aastas – igas minutis üle miljoni kilekoti. Keegi ei oska seda arvu isegi 100 miljardi täpsusega öelda. Ühe kauplusest kaasa saadud või ostetud kilekoti keskmiseks kasutusajaks on maailmas 12 minutit. Keskkonnanahoiikkuse seisukohast ongi kõige tähtsam parameeter aeg, mille jooksul me üht või teist toodet kasutame, ning 12 minutit on üliväike toote kasutusaeg. Lisaks on arvatud, et taaskasutust leiab vaid 0,5–3 protsenti kilekottidest. Taaskasutus on lihtsalt kordades kallim võrreldes uute toodete valmistamisega.

Ühe polüetüleenist kilekoti lagunemine keskkonnas võib võtta heade lagunemistingimuste korral aega umbes 20 aastat, halvimal juhul aga üle 1000 aasta. Looduspilt, mille osaks on kilekotid, on piisavalt jube. Otsest kahju kannatavad loomad: kilekotti laguneb looduses väiksemateks tükkideks, mis võivad loomi söömise korral mürgitada. Välja on arvatud, et ookeanide igal ruutkilomeetril hõljub umbes 18 000 plastitükki ning et kümme protsenti toodetud plastist jõuab ookeanidesse. Tekkinud on terved prügisaared.

Mida teha? Parimaks lahenduseks ei ole kilekottide keelustamine, sel juhul on asendustoodeteks näiteks ühekordsed paberkotid. Paberkoti puuduseks on kasutuskõlbmatuks muutumine niiskumise või vigastumise tõttu ning nende kasutusaeg ei pruugi olla kilekotist pikem.

Ainsaks loogiliseks keskkonnanõbrali-



2 X POSTIMEES/SCANPIX

kuks lahenduseks on mis tahes materjalist kandekottide paljukordne kasutus. Kahjuks rebenevad paljud meie kauplustes pakutavad kilekotid sageli juba enne kauplustest väljumist. Kui meil aga on vastupidav kilekott, mida me kasutame pikema perioodi jooksul poes ostusid tehes ning lõpuks kasutame seda ka prügikotina, tagades, et kilekott kindlasti kohe mujale keskkonda ei satu, siis sellest rohelisemat käitumist on raske soovitada.

Kuidas siis ikkagi saavutada seda, et kilekottide pääs loodusesse oleks takistatud? Kahjuks on tehnoloogia arenedes inimeste suhtumine kilekottidesse muutunud. Kui läheme ajas 35 aastat tagasi, siis marssisid eestlased ühesama välismaise kilekotiga uhkelt tööle, kooli, kaupluste. Kilekoti sangle katkimine oli suur katastroof. Sageli pandi välismaise kilekoti sisse kodumaine kilekott – siis ei saanud sangad nii kergesti katki minna. Vahetevahel küll jäi pilk soomekeelsele kirjale «Älä heittää kassia luontoon, käyttää jätepussina» (tõlkes: ära viska kotti loodusesse, kasuta prügi väljaviimiseks). Nüüd aga on kilekotte lihtsalt liiga palju ning kuna loodusesse suhtumist ei ole õnnestunud muuta, on alternatiividena välja pakutud kilekotimaks või koguni kilekottide keelustamine.

– Tekst ilmus algul kujul Erik Puura blogis Keskkonnaabi (erikpuura.wordpress.com/).

**ERIK PUURA, TARTU ÜLIKOOLI
TEHNOLOOGIAINSTITUUDI DIREKTOR**

VASTUKAJA

Mai Tarkade Klubi küsimuste-vastuste rubriigis esitati küsimus, miks lumi sulab puude ümber varem kui mujalt. Botaanikaprofessori vastus, kus nähtust seletati tüvede soojenemisega päikse käes, oli minu arvates ebarahuldav.

Kui nähtuse põhjustaks tüve soojenemine päikse käes, peaks see nähtus ilmema ainult puude päiksepoole küljes. Tegelikult sulab lumi lõuna- ja põhjapoolsest küljest ilma märgatava erinevusega ulatuses, paljas maalapp on üsna sümmeetriline.

Ka jutt tüve tumedusest ei tundu asjakohane, sest küsimus on ümbruse soojendamises, mitte tüve enda soojenemises. Näiteks on teada, et valget värvi seina lähedal päikse käes on õhutemperatuur märgatavalt kõrgem kui kaugemal; must sein päikse käes küll soojeneb ise rohkem, kuid ümbritseva keskkonna temperatuuri eriti ei tõsta. Nii-siis oleks sellise seletuse korral vaja hoopiski heledat tüve.

Kolmandaks, see nähtus ei puuduta ainult puid. Samamoodi sulab maa ka valgustuspostide ja betoonplokkide ümber varem paljaks kui mujalt.

Ma arvan, et selle nähtuse puhul on tegu lihtsalt servaeftiga: lumikate sulab oma serva poolt. Ta sulab ka paksuse arvelt, aga see pole nii vara veel silmaga märgatav. Samamoodi väheneb ju järvedel nähtav jääkate algul kalda lähedalt ja vaba vee riba järjest laieneb, kuni jää muutub nii õhukeseks, et tuul suudab selle lõhkuda.

HÄRMEL NESTRA, ARVUTITEADLANE

Tarkade Klubi toimetuse küsis kommentaari ilmaurijalt Jüri Kamenikult:

Enamikule nähtustele on mitu selgitust, mis koos toimivad. Vahel on üks põhjustest domineeriv, ülejäänud aga vähemtähtsad. Seetõttu võib mitu selgitust kokku anda kõige parema.

Loogiline on pigem lume ühtlane sulamine tüvede ümber seetõttu, et need on tumedad. Tume objekt neelab talle langevat kiirgust rohkem kui hele objekt. Seetõttu kiirgab tume objekt kokkuvõttes kauem ja rohkem kiirgust kui hele objekt ja ilmselt ka ühtlasemalt (tüvi seega ümberringi, sest tüvi kogub tervikuna soojust), millega võib selgitada seda, miks näiteks puude ümber sulab lumi ühtlasemalt, mitte nii, et päiksepoolne külj eelkõige ja varjuline vähem või üldse mitte.

Ilmselt aitab tüvede soojenemisele ja suuremale soojuste neeldumisele kaasa lume väga kõrge albeedo, sest lumi võib üle 90 protsendi pealelangevast lühilainelises kiirgusest tagasi peegeldada (pikalainelises kiirguses käitub lumi musta kehana) ja seega läheb osa peegeldunud kiirgusest kindlasti ka tüvede soojendamiseks. Kui tüvi on valge, siis võiks ehk oodata, et päiksepoolne külj sulab rohkem. Looduses ju kasvavad nii tumedakoorrelised puuliigid kui ka heledakoorrelised kased, kahjuks pole piisavalt osanud tähele panna, kas kaskede puhul on sulamismuster teistsugune.

Päikesekiirgusega on see ilmselt seotud, sest sügisel ja esialgu talvel on tüved ümber lund pigem kuhjatult ja alles kevade poole sulavad lohud. Ka pärast tuisku on tüvede ümber lund tavaliselt rohkem

(kuhjas). Võimalik, et lume aurustumine (sublimatsioon) aitab lohule ka pisut kaasa, sest kui tüve ümber on ikkagi soojem, siis see soodustab aurustumist.

Peaks siiski mainima, et siin võib olla veel põhjuseid. Puu kui elusorganismi temperatuur on ilmselt pigem kõrgem kui

väliskeskkonna temperatuur. Ka see aitab võib-olla sulamisele või sublimatsioonile kaasa, kuid seda pigem kevadel, kui mahlad hakkavad liikuma, sest sügisel ja talve alguses pole ma täheldanud, et puude ümber on lumelohk, vaid see on pigem ikkagi kuhjana tüvede ümber.

Samuti on tähelepanekuid, et vähemalt okaspuude puhul võib lume kadumist tüve allosas täheldada ka siis, kui päikesekiirgus ei jõuagi üldse tüve lähedusse. Siis on vaatlused näidanud, et lumelohu suurus on võrdeline võra suurusega, mis viib mõttele, et päikeselt pärinev energia jõuab soojustena tüve kaudu kuni juurestikuni, seetõttu lumepiir taandub tüve allosas. Samuti on vähemalt okaspuude all vähem lund, mistõttu on eeldusi lohu paremaks esiletulekuks ja võib-olla allub see õhem lumekiht ka paremini mõjuritele.

Kokkuvõttes pooldaksin ikkagi selgitust, mis põhineb päikesekiirgusel, tüve soojenemisel jne. Aga olenevalt olukorrast võivad tooni anda ka teised põhjused. Kuna ma pole seda küsimust katseliselt uurinud, on raske anda mingit lõplikku hinnangut.





RADAR

Merkuur osutub naabritest

TEKST: ARKO OLESK

Kui seni peeti Merkuuri sarnaseks meie Kuu-ga, siis NASA kosmosesondi värsked avastused näitavad, et kõige päikesepoolsem planeet on oodatust märksa omanäolisem. Tähelepanuväärsed on planeedi koostis, vulkaanid ning ebaühtlane magnetväli.

«Meie ees on otsekui uus planeet, sest sedalaadi vaatlusi pole me saanud varem teha,» märkis missiooni juhtiv teadlane Sean Solomon Washingtonis asuvas Carnegie Instituutionist.

Pressikonverentsil, kus ta kõneles, tegid teadlased esimesed kokkuvõtted märtsikuust saadik Merkuuri orbiidil

«Nähes esimesi orbiidilt saadud andmeid, pidime paljud ideed kõrvale heitma.»

tiirelnud kosmosesondi Messenger kogutud andmetest ja tunnistasid, et palju seni arvatust osutus vildakaks.

«Meil oli palju ettekujutusi Merkuurist, mis olid ebatäiuslikud, valedele alustel. Nähes esimesi orbiidilt saadud andmeid, pidime paljud neist ideedest kõrvale heitma,» rääkis Solomon.

Messengeri kaamerad ja spektromeetrid näitasid planeedi põhjapoolkeral ulatuslikku, nelja miljoni ruutkilomeetri suurust laavavälja. Need annavad kinnitust, et Merkuuril vulkanism tõepoolest esineb ja see on märkimisväärselt planeedi pinda kujundanud.

Kuigi väliselt sarnased, tuleb välja, et Merkuuri pinnas



on Kuu omast hoopis teistsuguse koostisega. Teadlastele üllatuseks avastasid nad pinnase koostisest hulgaliselt väävlit, mis lükkab ümber levinud teooriad planeedi tekke kohta.

Senise arusaama kohaselt moodustus Merkuur algse planeetaarude kõige kuumemast ja tihedamast osast. Selle temperatuuri juures poleks kergemad elemendid, nende seas väävel, tohtinud ainesse püsima jääda. «Sellised elemendid lähevad tavaliselt ilmaruumi

kaduma,» märkis Solomon. Kuna Merkuuri puhul ei läinud, peavad teadlased hakka-ma uuesti nuputama, mil moel planeet sündis.

«Kõik meie lihtsad ideed kuumast planeedist, kust leitud ained kergesti kaotsi lähevad ... On osutunud, et lugu pole nii lihtne, kui arvasime,» lisas Solomon.

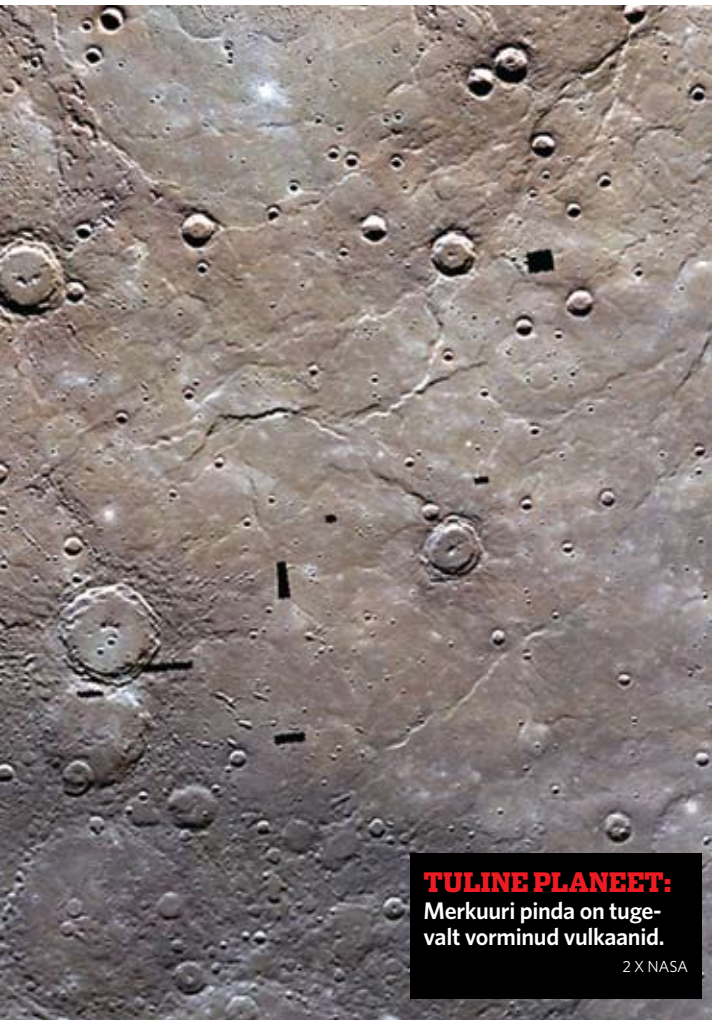
Hoobi said ka teooriad selle kohta, miks on Merkuuril tohtu metallist tuum. Messengeri andmed välistasid kaks enim levinud hüpoteesi ja jät-

sid kõige tõenäolisemana alles selle, et millalgi nooruses põrkas planeet kokku teise sama suure taevakehaga, mis pinnakihid minema pühkis.

Merkuur on Maa kõrval teine Päikesesüsteemi planeet, millel on märkimisväärne magnetväli, ning teadlased ootasid huviga Messengeri andmeid, et Maa ja Merkuuri magnetvälju omavahel võrrelda. Ka siin põrkasid teadlased nähtusele, millele nad veel seletust ei oska anda – Merkuuri magnetväli on põhjapoolkeral



üllatavalt erinevaks



TULINE PLANEET:
Merkuuri pinda on tugevalt vorminud vulkaanid.

2 X NASA

tunduvalt tugevam kui lõunas. Planeedi magnetekvaator asub 480 kilomeetrit geograafilisest ekvaatorist põhja pool ja selle tagajärjel pommitavad kosmilised osakesed lõunapoolkera märksa tihedamalt.

Ebasümmeeria põhjus peitub ilmselt planeedi sügavuses, kuid täpsemad selgitusi ei oska teadlased veel pakkuda. Üks võimalus on, et planeedi magnetpoolused on parajasti vahetumas.

Üks küsimus, millele Messenger peab vastuse andma, on

vee leidumise kohta Merkuuri pinnal. Arvestades, et päikeselähedase planeedi pinnatemperatuur võib ulatuda 450 kraadini Celsiuse järgi, tundub see küllaltki ebatõenäoline. Kuid pooluste läheduses võib leiduda kraatreid, mille põhja ei ulatu ükski päikesekiir ning kus võib seetõttu olla jäätunud vett.

Tõepoolest leidis Messenger piisavalt sügavaid kraatreid ning jätkab nüüd uuringuid, et kindlaks teha, kas neis ka jääd võiks olla.

TEKKELOGU

Päike ja planeedid on eri materjalist

Kaks ajakirjas Science avaldatud uurimust leidsid ootamatuid erisusi planeetide ja Päikese koostises, heites kahtlust Päikesesüsteemi kujunemise loole.

Mõlemad uurimisrühmad tuginesid NASA kosmosesondi Genesis (pildil) kogutud päikesetuule osakestele. Üks rühm vaatlus selles hapniku-, teine lämmastikuisotoopide suhteid, võrreldes neid siis Kuu kivimite ja meteoriitide koostisega ning teiste kosmosesondide kogutud andmetega. Osutus, et suhtarvud olid ootamatult erinevad.

«See võib viidata sellele, et meie ei moodustunud samast ürgmaterjalist, millest tekkis Päike – miks ja kuidas,



tuleb aga veel välja selgitada,» rääkis ühe rühma juht, Los Angeleses asuva California ülikooli teadlane Kevin McKeegan.

«Tulemused näitavad, et kõik Päikesesüsteemi sisemised objektid, nende seas ka Maa-tüüpi planeedid, meteoriidid ja komeedid, on algse planetaarudu koostisega võrreldes ebanormaalsed,» lisas teise rühma esindaja, Bernard Marty Prantsusmaal Nancy asuvast uurimiskeskusest.

«Selle heterogeensuse põhjuse mõistmine hakkab tugevasti mõjutama meie ettekujutust Päikesesüsteemi tekkest,» märkis ta. Päikesesüsteemi algusaegadele pidid teadlase hinnangul aset leidma protsessid, mis muutsid hapniku ja lämmastiku isotoopide vahekorda seal, kus hiljem tekkisid siseplaneedid.

INIMENE

Põlluharimine pidurdas kasvu

Paikseks jäämine ja põllumajandusega tegelema hakkamine, mis panid aluse tänapäeva inimsivilisatsioonidele, ei olnud inimeste tervisele sugugi soodus. USA antropoloogid näitasid, et kõikjal, kus põlluharimine levis, kaasnes sellega kasvu kängujäämine ja halvem tervis.

Teadlased vaatlusid ülevaltlikus uurimuses põllumajanduse levikut väga erisugustes kultuurides Hiinast Ameerikani. Luukeresid analüüsid osutus kõikjal, et kütid ja korilased olid olnud tervemad ja pikemad kui nende põlluharijatest järeltulijad. «Inimesed maksid põllumajanduse eest ränka bioloogilist hinda, eriti mis puudutas toitaineid mitmekesisust,» tõdes Emory ülikooli antropoloogia-professor George Armelagos.

Kasvu kängumine peatus alles eelmisel sajandil seoses mehhaniseeritud põllumajanduse levikuga.

LOODUS



Ämblikel on paar jalgu varuks

Kuue- või seitsmejalgsed ämblikud saavad võrgu kudumise ja putukate püüdmisega hakkama täpselt sama hästi kui need ämblikud, kellel on alles kõik kaheksa jalga.

Prantsuse teadlased märkasid looduses ämblike uurides, et rohkem kui kümnel protsendil neist oli puudu vähemalt üks jalg. Nad otsustasid uurida, kuidas puue ämblike mõjutab, ja lasid tervetel ning puuduvate jalgadega ämblikel laboris kuduada võrke ning püüda putukaid. Mõlemad said ülesannetega hakkama sama hästi.

Teadlased oletavad, et mittevajalike jalgade olemasolu lubab teinekord mõne neist kiskjale ohverdada ja seejärel endiselt edukalt edasi toimetada.



RADAR

ÜTLESID

«Me elamegi globaliseerivas maailmas, kus nakkuste levik on laialdane ja kiire. Ei ole enam nii, et ühes kohas toodetakse ja tarbitakse.»

Eesti Maaülikooli taimefüsioloogia professor **ÜLO NIINEMETS** tõdeb, et toiduainetööstus on suure haardega, mistõttu bakteriga nakatunud toiduained levivad kiiresti. (Eesti Päevaleht, 11. juuni)

«Iga hädine teaduskäsitlus depopulariseerib teadust, andes rahvale signaali, et teadus on segane värk, mingi friikide pärusmaa, kuhu tavainimesel on parem nina mitte toppida.»



TTÜ professor **MADIS METSIS** leiab, et halbu telesaadeteid teadusest pole vaja teha. (Postimees, 27. juuni)

«Elu teke on sama vältimatu kui aatomite moodustumine. Teistel planeetidel eksisteerib elu ja me leiame selle 20 aasta jooksul.»

Vene Teaduste Akadeemia rakendusastronoomia instituudi juhataja **ANDREI FINKELSTEIN** on kindel, et inimkond leiab kosmosest elu õige pea. (Guardian, 27. juuni)

«Sada protsenti inimestest sööb iga päev ja sada protsenti inimestest on iga päev kokkupuutes keskkonnaga.»

Eesti Maaülikooli rektor **MAIT KLAASSEN** on veendunud, et valdkonnad, millele on keskendunud Maaülikool, on Eestile vajalikud. (Postimees, 11. juuni)



Elus rakk hakkas

Eelmisel aastal 50 aasta juubelit tähistanud laserite perre lisandus uus liige: Ameerika teadlastel õnnestus valmis teha esimene bioloogiline laser.

Just mullune laseri juubeli tähistamine ärgitas füüsik Malte Gatherit ja Harvardi ülikooli arstiteaduskonna teadlast Seok-Hyun Yuni mõtlema uudse laseri loomisele. «Töö algul oli meie motivatsioon peamiselt teaduslik uudishimu,» selgitas Gather. «Me taipasime, et kuigi inimesed on uurinud laserite jaoks mitmesugust tüüpi materjale, ei ole bioloogilised ained selle juures suurt rolli mänginud.»

Biolaseri aluseks on ammu tuntud valk GFP, mida kasutatakse bioloogias laialdaselt visualiseerimiseks ja mille eraldamise ning kasutuskõlblikuks arendamise eest anti 2008. aastal kolmele teadlasele Nobeli preemia (loe ka intervjuud Roger Tsieninga Tarkade Klubi eelmises numbris).

Laser on definitsiooni järgi stimulatsiooni mõjul võimendunud valgus (loe ka Tarkade Klubi mainumbrist 2010). Enamasti saavutatakse see mõne aine aatomite ergastamisega näiteks teise laseri või mõne muu protsessi mõjul, mille käigus ergastatud aatomid hakkavad kiirgama kindla lainepikkusega footoneid.

Gather ja Yun kasutasid inimese neerust saadud rakke, millesse nad lisasid helendu-



vat valku kodeerivad geenid. Kui selliseid rakke nõrga sinise laservalguse välgetega pommitada, hakkavad need roheliselt kiirgama. Kuid seda tavaliselt,

Valk inimese silmas tajub magnetvälja

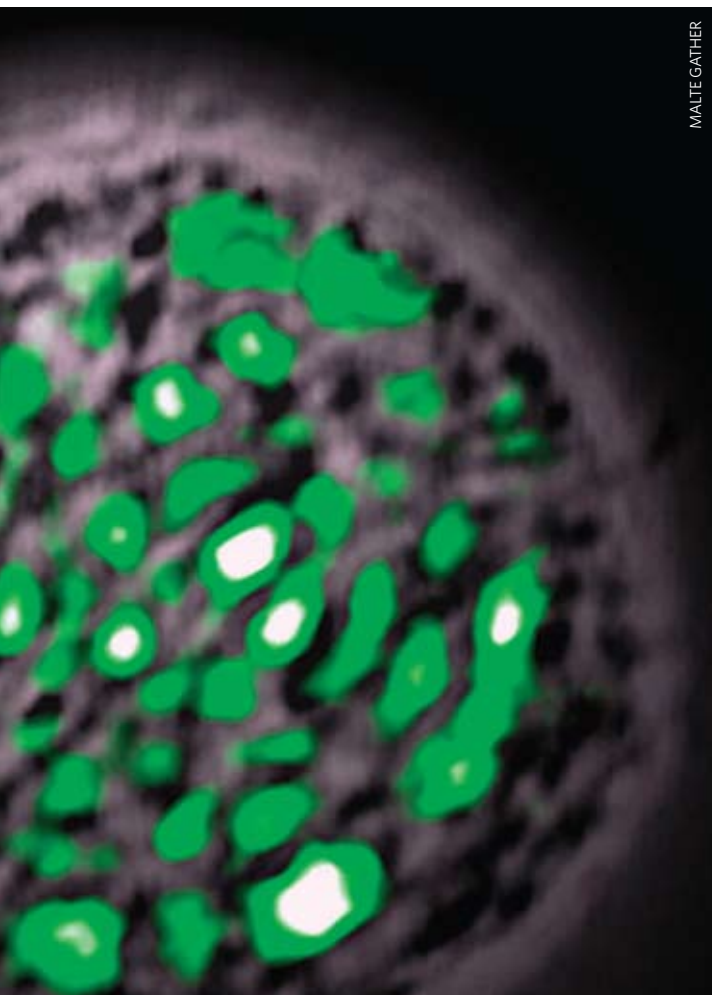
Rändlinnud ja mitmed teisedki loomad suudavad magnetvälja järgi orienteeruda, sest nende organismis olevad erilised valgud muutavad magnetvälja neile tajutavaks. Nüüd selgub, et sellised valgud on olemas ka inimese silma võrkkestas.

Ameerika teadlased muutsid äädikakärbe genee nii, et selle loomupärane magnetivalk asendus inimesel leiduva val-

guga hCRY2. Nad kontrollisid eksperimentidega, kas äädikakärbsed suudavad endiselt magnetvälja järgi orienteeruda. Selgus, et suutsid.

See viitab teadlaste sõnul sellele, et inimese silmas on olemas magnetvälja tajuvad valgud. Veel pole siiski teada, kas nimetatud valk põhjustab inimese silmas magnetvälja mõjul bioloogilisi reaktsioone.

kiirgama laservalgust



MALTE GATHER

ga näha,» ütles Yun. «See on kena roheline.»

Nüüd kui teadlaste uudishimu on rahuldatud ja tõestus saadud, et bioloogiline laser on võimalik, asuvad nad sellele rakendusi otsima. Teiste asjatundjate sõnul võib see osutuda üsna keerukaks. On välja pakutud, et biolaserit saab kasutada vähiravis, mille puhul valgus aktiveeriks manustatud ravimid kindlas kohas. Või on selle abil võimalik uurida rakusiseseid protsesse: kui valgus enne laserikiirena väljumist läbi raku peegeldub, võivad selle omadused anda infot raku toimuva kohta. «Püüame mõista, kas meil on võimalik optiliste omaduste põhjal saada mingisugust teavet raku kohta,» märkis Yun.

Gather kujutab ette, et kauges tulevikus võiksid biolaserid moodustada bioloogiliste ja tehnoloogiliste kudede vahelise suhtluse selgroo. Kui aju närvirakud välgutavad laservalgust, saaksid sellega ühendatud elektroonilised seadmed seda hõlpsamini lugeda, kujutles Gather.

Gatheri sõnul on biolaseri eelis ka see, et see ei kulu. Tavalise laseri aine kvaliteet halveneb aja jooksul ning lakkab korralikult töötamast. Biolaserites toodab rakk helenduvat valku pidevalt juurde. «Me võime valmistada end ise parandava laseri,» rääkis ta. Uurimistöö ilmus ajakirjas Nature Photonics.

kõigis suundades. Laserikiirele iseloomuliku koondatuse saavutasid teadlased ergastajat võimendades ja sedasi, et asetasiid raku kitsasse, vaid raku-

laisesse pilusse kahe peegli vahel. Edasi-tagasi peegelduvad footonid võimendasid valgust ja tekitasid laserikiire. «Seda on võimalik palja silma-

Mereelukad rändavad läbi Loodeväila

Arktika kahanev jääkilp on Vaikse ookeani asukatele avanud uue tee Atlandi ookeani, mida nii suurem kui väiksem mereelustik on juba kasutama hakanud. Bioloogid pelgavad, et see tähendab ohtu Atlandi ookeanile.

Vahemeres nähti mullu hallvaala, kes Atlandi ookeanis juba 300 aastat tagasi küttimise tagajärjel välja suri. On tõenäoline, et vaal ujus läbi Põhja-Jäämere, mis kliimamuutuste tagajärjel on viimastel suvedel olnud peaaegu

jäävaba.

Samuti on Atlandi ookeanis hiljuti kohatud üht Vaikse ookeani vetikaliiki, mis esines siin viimati sadade tuhandete aastate eest. Kui uskuda fossiilindmeid, tungis sama vetikas viimati siia kahe miljoni aasta eest. «See oli suur invasioon, mis muutis Põhja-Atlandi ökosüsteemi täielikult,» rääkis briti ookeaniteaduste professor Chris Reid. 800 000 aasta eest, seoses jääaegadega, kadusid nad jälle.

Kahe võõrliigi kohtamine Atlandis on märk muutuste kiirenemisest, leidis Hollandi kuningliku mereuuringute instituudi teadlane Katja Philippart. «Kui see uks avaneb, võib sisse tulla palju rohkem liike ja asjad võivad muutuda väga kiiresti.» Teadlased on mures näiteks Atlandi kalavarude pärast.

Hoovused ja tuuled soosivad rännet just Vaiksest ookeanist Atlandi ookeanisse, mitte vastupidi.

VANASTI

13. JUULI 1921

Kõrgema tehnilise hariduse omandamisest väljamaal

Meil Eestis on tulnud nüüd aga nii, et paljud, kellel põrmugi huvi ega annet pole humanitaarteaduste vastu, on sunnitud neid ometigi õppima ja seda tol lihtsal põhjusel, et meil «akadeemilise» hariduse allikaks on ainult ülikool tähendatud teadusharudega. Jõukamad võivad sõita väljamaale – nendel on selleks ainelised võimalused –, vaesemad aga peavad leppima oma annete «sissemüürimisega» ja endi huvidest loobumisega. Läinud aastal võis märgata, et vähemalt valitsus katsus oma kasina jõu ja sõjast seotud käteagagi vastu tulla õppijatele. Eriti tuldi vastu kehvemale ja Vabadussõjast osavõtjale – määrati riigistipendiume, mis võimaldasid mõnekümnele teadushimulisele pääseda Lääne-Euroopa tehnika ülikoolidesse, peaaesjalikult Saksa- ja Prantsusmaale.

18. JUULI 1921

Päikeseplekid magneetiliste tormide ja virmaliste tekitajana

Et juunikuul jällegi päikese pinnal plekid nähtavale tulevad, siis annab «U. Suomis» prof. Gust. Melander, Soome meteoroloogia instituudi juhataja, nende üle järgmisi teateid:

Kaua juba on selgusele jõutud, et virmalised mingisuguses ühenduses n. n. magneetiliste tormidega on. Samuti on teatatud, et päikeseplekide rohkus virmaliste ja magneetiliste tormide rohkusega ühesugune on. Norra professor Störmer usub, et päikeseplekid ise virmaliste põhjuseks pole, vaid et nende, päikesekehas sündinud tormidega üheskoos gaasitekitused käivad, mis kaugele avarusse ulatavad ja mille elektroonid isegi maakera teest väljapoole lagunevad. Et maakera ise suur magnet on, siis võib ta mõne väikse osa elektroonidest oma poole tõmmata ja selle läbi kõrgemates õhukihtides virmalisi sünnitada.

ALLIKAS: PÄEVALEHT



NUMBRID

2,7 aastat

võiks Eestis pikeneda elanike keskmine eeldatav eluiga, kui õnnestuks ära hoida kõik vältitavad surmajuhtumid. Eesti rahvastik kaotas näiteks 2002. aastal enneaegsete surmade ja haiguste pärast vähenenud elukvaliteedi tõttu ühtekokku 446 361 eluaastat.

42 miljonit

inimest pidid 2010. aastal looduskatastroofi tagajärjel oma kodudest pagema, neist rohkem kui pooled Pakistani ja Hiina üleujutuste tõttu. 90 protsenti katastroofidest on tingitud kliimast.

91,4 teslat

on kõige tugevam magnetväli, mille inimene on tekitada suutnud. Rekordi püstitasid Saksa Helmholti keskuse teadlased. Võrdluseks: Maa magnetvälja tugevus on mõnikümme mikrotesslat.



135 korda

ületab inimtegevuse süsihappesoojuse emissioon vulkaanide oma, selgus vulkanoloogide värskest uuringust. Seni on tihti kõlanud väide, nagu paiskaks vulkaanid atmosfääri tunduvalt rohkem kasvuhoo- negaase kui inimesed.

6437 meetri

kõrgusel suudab lennata vööthani, selgus lindude rännet GPSiga jälgides. Indiast Mongooliasse lennanud haned ületasid teekonnal Himaalaja ning teadlased leidsid neil mitu füsioloogilist kohastumust, mis lubavad kõrglennuga toime tulla.

Särts sai selgemaks

Värske uurimus tõestab, et paljud meie arusaamad selle igapäevase nähtuse kohta, mis paneb juuksed peas püsti tõusma või annab autost väljudes särtsu, olid ekslikud.

Staatilise elektri tekkimise mehhanismi võttis terava luubi, õigemini üliterava mikroskoobi alla professor Bartosz Grzybowski juhtimisel töötanud Northwestern University tööriühm USAs.

«[Staatilise elektri] aluseks olevate mehhanismide kohta on teada märkimisväärselt vähe,» tõdes ta. Seda hoolimata sellest, et nähtust kasutatakse näiteks koopiamasinates ja laserprinterites ning see mängib olulist rolli ka välgu tekkimisel.

Seni valitses arusaam, et kahe mittemetalli teineteise vastu hõõrumisel omandab üks positiivse ja teine negatiivse laengu, mis võibki särtsu vallandada.

Ent Grzybowski sõnul näitab nende töö, et staatiline elekter on keerukas nähtus, mille puhul kombineeruvad nanomöödus lapikeste piires paljud eri nähtused. Iga aine pinnal on otsekui mosaik positiivse ja negatiivse laenguga lapikestest. Materjali polaaruse määrab see, kumma laenguga lapikesi on rohkem.

Ülterava mikroskoobiga ainete pindu uurides avastasid teadlased, et staatilise elektri käigus liigub ainete vahel sada



PANTHERMEDIA/SCANPIX

IGAPÄEVANE: Staatilist elektrit kohtab igapäevaelus tihti.

korda rohkem laenguid, kui seni arvatud. «Staatiline elekter ei ole haruldane nähtus, mis puudutab üht pinnagrüppi kümnest tuhandest, vaid palju tõenäolisem sündmus, haarates ühe pinnagrüpi sajast,» rääkis Grzybowski.

Üldine laeng jääb siiski nõrgaks, sest positiivsed ja negatiivsed laengud tühistavad teineteist, lisas ta.

Staatilise elektri teke on

aga seotud keemiliste sidemete purunemisega hetkel, kui ained teineteisest lahku tõmmatakse, selgus uurimisest. «Kui mõlema materjali pinnal sidemed purunevad, on neil võime moodustada uusi sidemeid millega iganes neid ümbritsevas keskkonnas,» selgitas USA kolleegide tööd Sydney ülikooli keemik Peter Halliwell. «See tekitab staatilise elektri.»

Nikotiini isu pärssivale nipile saadi jälile

Üks põhjus, miks suitsetamist on raske maha jätta, on loobumise- ga kaasnev kaalutõus. Teadlased selgitasid nüüd välja retseptori, mille kaudu nikotiin nälgatunnet vähendas, ning loodavad selle abil välja töötada ravimi ülekaalulisuse vastu.

Aju nikotiiniretseptoril on 15 varianti, mis täidavad paljusid eri ülesandeid. Yale'i ülikooli teadlased hakkasid hiirtel

uurima üht kindlat retseptorit, lootes, et sel on tuju tõstev mõju. Selgus aga, et retseptori aktiveerimise järel sõid hiired senisest poole vähem.

Retseptori saadav signaal on eristamatu signaalist, mille aju saab pärast toekat einet. Retseptorile mõjuv ravim aitaks nii kaalust alla võtta soovijaid kui ka suitsetamise mahajätjaid.



PANTHERMEDIA/SCANPIX



Kaido Einama | tehnoloogia

Kaido Einama on Arvutimaailma peatoimetaja.



Tulevik: pildista kaup koju

Supermarketite veebipoed kiratsevad. Inimesed ei viitsi internetis oma ostukorve komplekteerida, ikka on mugavam ja harjumuspärasem pärast tööd teel koju mõnest poest läbi hüpata. Aga mis oleks siis, kui teel koju jääb ette mugav virtuaalpoed, kus saab kauba koju «pildistada»?

Tesco otsustas maailma ühes töökaimas riigis Lõuna-Koreas teha proovi uut tüüpi virtuaalpoega. See näeb välja nagu hiiglaslik poeriulite pilt seinal – metrooseinal. Inimesed, kes kiirustavad pärast pikka päevatööd koju, teevad metroojaamas rongi oodates peatuse ja mida seal muud ikka vaadata kui kaubariuleid, mis Tesco poolt ettenägelikult seinal asetatud.

Neid riuleid ei pea aga ainult vaatama. Iga kauba juures on QR-kood – kahemõõtmeline maatrikskood, mis mahutab veidi rohkem infot kui kõigile tuttav vötkood. Kauba kojutellimiseks on vaja riiulil selle kauba pildi all olevat QR-koodi mobiiliga pildistada.

Ostukorv moodustub mobiiliekraanil ja koju jõudes on Tesco töötaja juba kotiga ukse taga. Reklaamifirma Cheil ja jaemüügikett Tesco arvavad, et just niisugune võiks välja näha üks tõeline tulevikupoed. Lisaks metrooplakatil olevatele toidukaupadele võiks tulevikus iga reklaam pakkuda kohe kauba ostuvõimalust: võtad taskust nutitelefone, pildistad plakati ja kaup ongi võimalik juba enne sind kodu ukse taga ootamas.

Vöotkoodist inforikkam

QR-koodil ehk maatrikskoodil on veel palju muidki võimalusi. Sellesse võib peita igasugust infot. Maatrikskoodi hakati esimesena kasutama autotööstuses, et tööstusautomaatika oskaks ära tunda detaile ja erinevaid masinaosi. Kaubanduses kasutatakse veel vöotkoodi, mis on ühemõõtmeline – loetakse triibu katkestusi. Vöotkood aga mahutab tunduvalt vähem infot (kuni 93–128 sümbolit) kui QR-kood. Kuna QR-koodi mahub rohkem in-

fo, tekkis sellele ka hulk laitarberakendusi. Näiteks saab selle koodi sisse peita internetiaadressi. Pildistad paberajakirjas QR-koodi, nii et pole vaja arvutisse tippida keerulist URL-i. Samuti saab QR-koodiga «logida end sisse» mõnes asukohapõhises suhtlusvõrgus.

On olemas standard visiitkaartide salvestamiseks – tee endale lihtsalt visiitkaardiandmetest QR-kood ja näita seda mobiiliekraanil, selle pildistaja saab kõik vajalikud kontaktandmed kohe oma telefoni kontaktinimekirja salvestada vCardi vormingus.

Kuna mobiilid on üle võtmas autonavigatsioonide ülesandeid, siis saab reisijuhitudes või reklaamides peita QR-koodi sisse ka asukohta.

Jällegi – pildista mobiiliga ja telefon asub otsekohe navigatsioonirakenduse abil sinna kohale juhatama. Hea viis, kuidas eksinud turisti või lõuna ajal näljast kontorirotti tänavalt oma teenindusasutusse meelitada.

PÄIKE TOIDAB



Sülearvuti sai päikesetoite

Mis võiks olla keset palavat ja rekordiliste UV-näitajatega suve mugavam kui päikesetoitega sülearvuti? Samsung ajastas oma uudise igatahes õigele ajale, kuid nende päikesepaneelil kaanega minisülearvuti NC215S saabub paraku müügile alles sügisepoole. Kaks tundi päikese käes laadimist tagab ühe tunni tublit tööd.

VIHASED LINNUD POES



«Angry Birds» kutsub poodi

Soomlaste mobiilmäng «Angry Birds» on purustanud populaarsuselt kõik mobiilmängunduse rekordid. Nüüd on aeg raha ka teha. Selleks plaanib Soome firma Rovio oma lindudega sigade tulistamise mängu teatud uusi tasemeid pakkuda poodidele. Näiteks selleks, et mängija mõne uue võimsa linnu saaks, millega sigade maju tulistada, tuleb oma mobiiliga läbi astuda mõnest reklaami eest tasunud poest. Uus tase või võimalus ilmub mängu siis, kui mobiili asukoht on määratud ettenähtud kohas. Ei maksa siis imestada, kui mõnes kohas järsku hulk nina mobiilis tegelasi tunglema hakkab.



Tõnu Korrol | auto

Tõnu Korrol on Autolehe tegevtoimetaja.



Volvod tunnevad loomi

Volvo arendab oma sõiduautode jaoks avariinnetussüsteemi, mis oskab ära tunda teele kippuvaid metsloomi ja pidurdab autot avariiohu korral automaatselt.

Praegu on Volvodel kasutusel sarnane süsteem vältimaks otsasõite jalakäijatele. See töötab radari ja infrapunakaamera abil, hoiatades juhti teele kippuva jalakäija kohta esmalt helisignaaliga ning pidurdades seejärel autot automaatselt, kui juht ohule ise reageerida ei jõua.

Süsteemi edasiarendus metsloomadele tundub igati loogiline, kuid on keerulisem, sest loomad on teadupärast väga erineva kuju ja suurusega. Volvo arendustiim käis ses-

tap loomapargis salvestamaks loomade liikumist ja käitumismalle. Sõites väga aeglaselt mööda teerada, mille äärde oli loomade ligimeelitamiseks sööta toodud, salvestati pötrade ja hirvede kohta rohkest infot, mida hiljem kasutatakse andurisüsteemi väljatöötamiseks. Esimeses järgus häälestatakse süsteem välja suurte loomade tundmiseks, kes põhjustavad avarii korral kõige hullemaid tagajärgi.

Ainuüksi Rootsi teedel registreeritakse aastas umbes

40 000 kokkupõrget metsloomadega. Ka Eesti teedel saab igal aastal surma tuhandeid loomi. «Kuna enamik kokkupõrkeid metsloomadega juhtub videvikus, koidu ajal ja pimedatel talvekuudel, siis peab süsteem toimima ka neis tingimustes,» selgitab Volvo turvasüsteemide ekspert Andreas Eidehall. «Puhkudel, mil kokkupõrget ei õnnestu ikkagi vältida, suudab süsteem autot piisavalt pidurdada, et kokkupõrkejõud oleks väiksem ja vigastused vähem tõsised.»

Oma sõiduautodel kavatseb Volvo metsloomatuvastussüsteemi juurutada lähiaastatel. See on osa ettevõtte suuremast eesmärgist aastaks 2020, mil Volvo autodes ei tohiks raskest vigastada ega surma saada ükski inimene.

PULMAAUTO

Lexuse landolett vürsti pulmadeks

2. juulil peetud Monaco vürst Albert II ja Carlene Wittstocki pulmadeks valmis ainulaadne lahtine Lexus, millega noorpaar pärast tseremooniat vürstiriigile tiiru peale tegi.

Belgia kerefirma Carat Duchatelet muutis hübriidsõiduki Lexus LS 600h landoletiks. See tähendab, et autol on katuse fikseeritud esiosa ja avatav tagaosa. Kui peaks sadama, kaetakse tagaistmed suure kupliga, mis on valmistatud 8 mm paksusest orgaanilisest klaasist ja kaalub 26 kg.

Pärast pulmi leiab hinnaline sõiduk asukoha vürstiriigi okeanograafiamuuseumis.

PIKK REIS



Vesinikuaudod sõitsid ümber maailma

1. juunil saabusid Saksamaale Stuttgarti kolm kütuseelemendiga B-klassi Mercedesit, olles nelja kuuga maailmale tiiru peale teinud.

Tegu oli maailma esimese vesinikutoitel kütuseelemendiga autode maailmareisiga. Mercedese B-klassi F-CELL-id läbisid üle 30 000 km teid nelja kontinendi 14 riigis. Vesinikuaudode marsruut kulges Euroopast Põhja-Ameerikasse, sealt Austraalia kaudu Aasiasse ja tagasi Euroopasse. Eestist sõitsid tulevikuaudod mööda väga lähedalt, kui mai lõpus sõideti etapid Moskva-Peterburg-Helsinki-Stockholm.

Sõit kulges intsidentideta, kui mitte arvestada ühe auto kergest kokkupõrget, milles keegi viga ei saanud. Kasahstanis Almatõ lähistel juhtunud avariiis sai viga ühe B-klassi tagatiib, kaitseraud ja tagasild.

Ilmunud on
selle aasta
parim autoraamat.

Ideautode loojad
vaatavad alati hulk
aastaid ette.
Mis praegu paistab
ulmeline, võib
aastate pärast seista
tavakodaniku
garaažiteel.

Telli nüüd Eesti
nimekaima
autoajakirjaniku
Margus-Hans Kuuse
koostatud ülevaatlik
teos autoajaloo
silmapaistvamatest
ideautodest.



Raamatu hind tellijale

9.99€
hind poes 15.9€

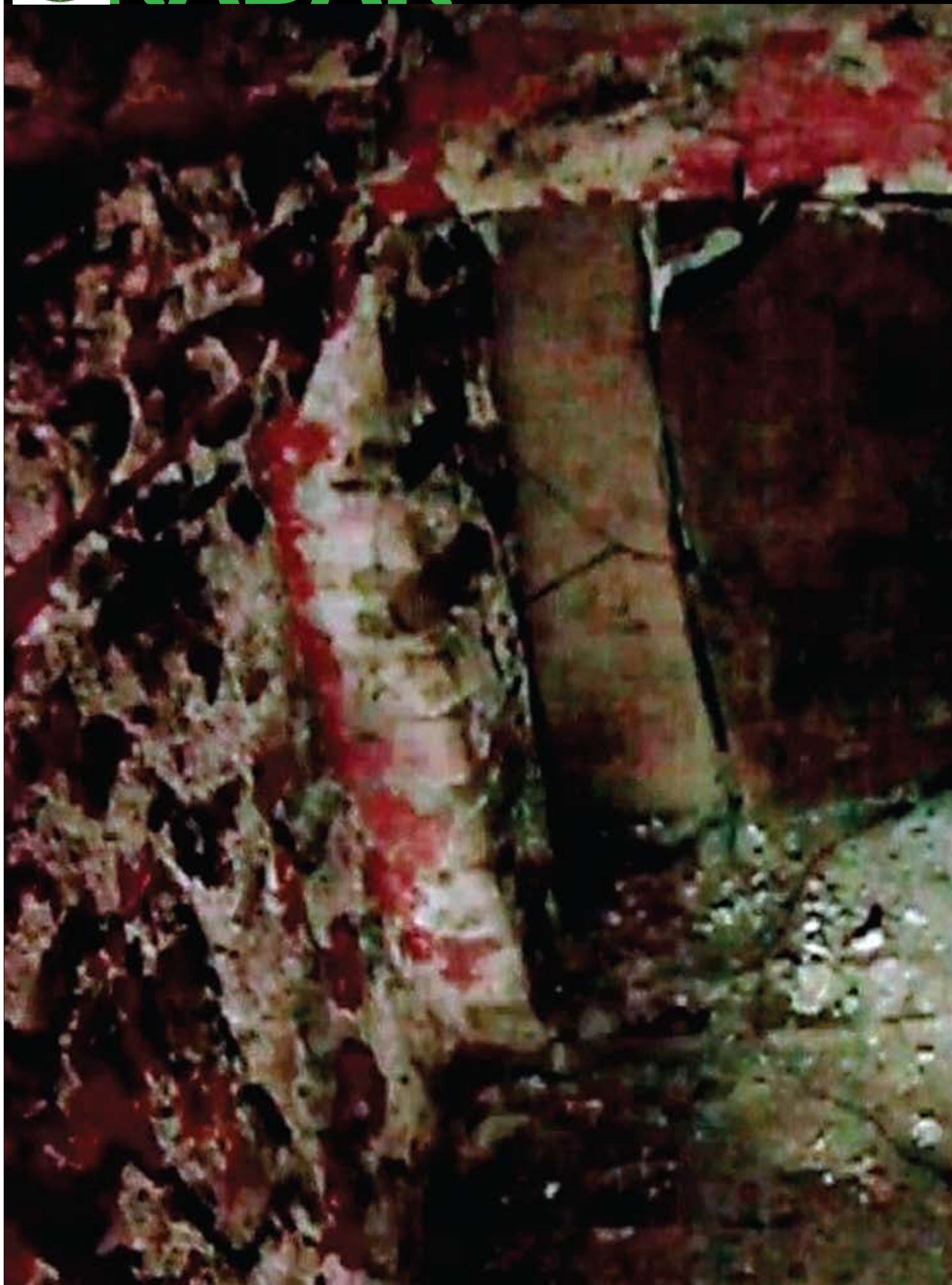
Raamatu tellimiseks on kolm lihtsat viisi:

- helista numbrile 660 9797,
- saada e-kiri tellimissooviga
aadressile levi@presshouse.ee,
- mine aadressile www.telli.ee/telli/50ideeautot
ja vormista tellimus.

telli.ee
KÕIK ALARM MO
KÕIK ALARM MO



RADAR



**PILTUUDIS**

Robotkaamera tõi pilte maiade hauakambrist

Mehhiko arheoloogid said tänu robotkaamerale pilte hauakambrist, mis oli päevavalgusele suletud olnud viimased 1500 aastat.

1999. aastal iidises Palenque linnas avastatud hauakamber asub ühe templi all ning seni on selle lähemat uurimist takistanud asukoht ja kivimürakad. Kambri ühte nurka tehtud august saatsid arheoloogid nüüd hauakambri saladusi avastama videokaamera.

Kaadrid näitavad punaseks

võõbatud kambriseinu, kus näeb üheksat inimkuju. Lisaks sarkofaagile on hauakambris savipotte, kus olid ilmselt hauapanused, samuti nefriidi- ja merekarbitükke.

Kambri sisu järgi võib arvata, et sinna on maetud kõrge võimukandja, kes valitses linna millalgi ajavahemikus 431 ja 550. Varasemad uurimused viitavad sellele, et uuritud ala on kuninglike hauakambrite piirkond, millele hiljem astmikpüramiidid peale ehitati.



KÕIGE

Inimene

129 detsibelli

Kõige valjem inimese karje mõõdeti 2000. aastal, mil Suurbritannia õpetaja Jill Drake võitis maailmarekordiga vastava konkursi.





Kõige valjemad loomad

Kes teevad eluslooduses kõige kõrvulukustavamat müra? Edetabeli tipus on nii tillukesi kui ka hiiglasuuri olevusi.



Naksurkrevett

218 detsibelli

Kõige valjemat heli tekitava elusorganismi au kuulub vaid mõne sentimeetri pikkusele krevetile, kes suudab oma suure sõraga tekitada tapvaid plõkse. Naksurkrevett kasutab plõkse peamiselt kütümiseks ja kaitseks, kuna tekkiv lööklaine suudab tappa väiksemaid kalu.



Sinivaal

188 detsibelli

Kõige valjemat häält tekitavad olevused, kes on ühtlasi suurimad maamunal praegu elavad loomad. Sinivaalade suhtlushüüd, mis peab ookeanis kostuma kümnete kilomeetrite kaugusele, kestab harilikult 10–30 sekundit.



Nahkhiir

137 detsibelli

Panama metsades elav liik *Noctilio albiventris* kasutab kajalokatsioonil karjeid, mille tugevus ületab rokk-kontserdi oma. Ent ta teeb seda sagedusel, mida inimkõrv ei kuule.



Tsikaadid

120 detsibelli

Kõige valjemad putukad on isased tsikaadid, kes sirinaga emaseid ligi meelitavad. Erinevalt tirtsudest, kes heli tekitamiseks hõõruvad jalgu vastu tiivaääri, on tsikaadidel eriline vibreeriv helielund.



Möiraahv

88 detsibelli

Kõige valjemad maismaaloomad on Lõuna- ja Kesk-Ameerikas elutsevad möiraahvid, kelle hüüd võib selgesti kostuda viie kilomeetri kaugusele.



Kass

67 detsibelli

Kõige valjema nurrumise maailmarekord on Smokey nimelise Briti kassi käes.



Kõige valjem lind

Hund-lüürasaba



Kõige valjem kahepaikne

Härgkonn

MÕÕTMININE

Mis on detsibell?

Akustikas kasutatakse detsibelli helivaljuse väljendamiseks, nullnivooks on võetud inimese kuuldelävi. See on logaritmiline mõõtühik, mis tähendab, et 10 detsibelli vastab intensiivsuse suurenemisele 10 korda, 20 detsibelli 100 korda, 30 detsibelli 1000 korda jne.

VÕRDLU

Eri olukordade tugevus detsibellides

- 20 Lehtede kahin
- 40 Vaikne vestlus
- 50 Kontorimelu
- 60 Tavaline vestlus
- 70 Tänavamüra
- 90 Muruniiduk
- 100 Metroorong
- 110 Mootorsaag
- 115 Rökk-kontsert
- 140 Reaktiivlennuk
- 140 Inimese valulävi

Terviseuudiste usaldusväärsus



BEN GOLDACRE
www.badscience.net

Kui teaduslikud väited on väärad, on nad tihtilugu huvitaval moel valed. See teeb neist hea õppematerjali, mille abil selgitada, kuidas tõeline teadus toimib. Kuid selle juures on ka laiem mure. Tegelikult maailmas teevad inimesed tihti tervisealase riskikäitumisega seotud otsuseid, tuginedes ajalehtedest saadud teabele.

Pärast aastatepikkusi kogemusi ähvarduste, ahistamiste, võltsitud dokumentatsiooniga kaebuste, tahumatute väljapressimiskatsete ja rohkemaga saan ma öelda, et ajakirjanikud võivad kriitika suhtes olla küllalt tundlikud. Kuid mu kolumnile on üks pädev vastuväide: et ma valin kirjutamiseks kõige hullemad näited.

See on loomulikult tõsi. Kui teaduslikud väited on väärad, on nad tihtilugu huvitaval moel valed. See teeb neist hea õppematerjali, mille abil selgitada, kuidas tõeline teadus toimib. Kuid selle juures on ka laiem mure. Tegelikult maailmas teevad inimesed tihti tervisealase riskikäitumisega seotud otsuseid, tuginedes ajalehtedest saadud teabele. Ja kui see teave on pidevalt eksitav, on sel tagajärjed tegelikult maailmas.

Seega, kui suur osa uudistest on kokkuvõttes ebausaldusväärsed? Selle väljaselgitamiseks tuleb koostada süstemaatiline ja kallutamata valim – näiteks nädalajagu artikleid – ja kontrollida siis kõigi väidete taga olevaid tõendeid. See oleks tohutu töö, kuid üks ajakirjas Public Understanding of Science ilmunud artikkel just seda teeb. Ma olen sellest kirjutades kummalises olukorras, kuna uurimus oli minu mõte ja olen üks artikli autoreist.

Selgitan, mida tegime. Esmalt vajasime esinduslikku ja kallutamata uudislugude valimit, seetõttu otsime ühe nädala jooksul iga päev kõik Suurbritannia 10 enim müüdud ajalehte. Esikümne moodustavad põhimõtteliselt kõik need ajalehed, mille nime olete kuulnud, ja ühte kohta laotuna kaaluvad nad terve tonni.

Me vaatasime nad läbi, võttes välja kõik artiklid, kus esines mõni tervisealane väide mis tahes toidu või joogi kohta, mida lugeja võis tõlgendada tervisealase nõuandena. Nii pääses valikusse näiteks «punane vein tekitab rinnavähki», aga mitte «apelsinid sisaldavad C-vitamiini».

Sis kontrollisime iga väite kohta tõendeid. Siinkohal saan rõõmsalt teatada, et seda vaeva ei näinud mina: selle eepilise ülesande sooritas kangelaslik meditsiinitudeng Ben Cooper, kes uuris iga väite taha peituvaid tõendeid, kasutades

parimaid tõendeid, mis on saadaval PubMed'is, akadeemiliste artiklite otsitavas andmebaasis, ning kehtivaid süstemaatilisi ülevaateid toidu ja tervise vaheliste seoste kohta.

Lõpuks, et tekitada andmeid, millest otsida mustreid, hinnati iga väite kohta käivaid tõendeid kahe tõendite tugevust kategoriseeriva standard-süsteemi alusel. Tegime tööd Scottish Intercollegiate Guidelines Networki hindamissüsteemiga (SIGN) ja World Cancer Research Fundi skaalaga (WCRF), sest need on lihtsad, laialt kasutusel ning tasakaalustavad kasutuslihtsust ja rangust puudutavaid vastandlikke nõudeid. Need pole täiuslikud, kuid on päris head.

Meie tulemus: Suurbritannia ajalehed esitasid nädala jooksul 111 tervisealast väidet. Suurt enamikku neist väidetest toetasid vaid tõendid, mida liigitatakse «ebapiisavateks» (WCRFi süsteemi alusel 62 protsenti väidetest). Peale selle olid 10 protsenti «võimalikud», 12 protsenti «tõenäolised» ja vaid 15 protsendil juhtudest olid tõendid «veenvad». Kvaliteetlehed esitasid vähem madala kvaliteediga väiteid («ebapiisav» või «võimalik»), kuid vahe polnud suur.

Uurimisel on mõned selged piirangud. Tõendite hindamist oleks saanud ehk teha mitmekülgsemalt või inimeste poolt, kes oleksid olnud teadmatuses uurimuse (või selle allika) hüpoteesist; tõendeid oleks võinud hinnata kaks korda, kahe hindaja poolt, ja nende hinnangute kattuvust tagantjärele analüüsida.

Kuid üldjoontes arvan ma, et tulemus on huvitav, uudne ja murettekitav. Paistab, et enamikku tervisealastest väidetest, mida Suurbritannia üleriiklikes ajalehtedes esitatakse, toetavad ainult kõige nõrgemat võimalikku laadi tõendid.

Rahvatervise alal töötavad inimesed nikastavad naba paigast jagamaks avalikkusele tõenduspõhist teavet. Mulle tundub, et nad peaksid keskenduma ka ajakirjanike tehtava kahju dokumenteerimisele ja sellega tegelemisele. Ja need inimesed, kes on eitanud tõelise probleemi olemasolu: ma arvan, et nüüd on teil kohustus tuua tõendeid, mis õigustaks teie möödavaatamist.

the guardian

© Guardian News & Media Ltd 2011





Kui sõnad jätavad sõnatuks



TIIT KÄNDLER,
EPL/teadus.ee

Loomade käitumise uurijad väidavad, et inimene suudab metsas kõige paremini leida looma – selliseks on arenenud silmanägemine ja sellega kaasnev aju-töötlus. Sama lugu on ka sõnaga.

Kui Taani prints Hamlet Shakespeare'i sule läbi hüüdis: «Sõnad, sõnad, sõnad ...», kurtis ta vaikumisi, et teod ja sõnad lähevad lahku. Belgia kunstnik René Magritte arvas, et sõnad ja esemed lähevad lahku, kui maalis oma kuulsaima pildi piibust, millele kirjutas «See ei ole piip».

Olgu nende lahknevustega siinkohal kuis on, ent teaduseski on sõnal üsna suur kaal – või täpisteaduslikumalt öeldes – mass. Sõna on massiivsem, kui teadlane seda vahel arvata oskab.

Euroopa Tuumauuringute Keskus CERN on paik, kus töötab maailma kalleim katseseade, Suur Hadronite Põrguti. Keskus tarbib elektrit vaid poole vähem, kui Eesti seda toodab. See annab tööd tuhandetele teadlastele, inseneridele üle kogu maailma, aga ka Genfi ja lähedaste Prantsusmaa linnakeste elanikele. Kuid aegajalt on kohalike elanikega suhtlemisel raskusi. Sest üks sõna on Keskuse nimes vale. «Oleme hädas selle tuumanimega,» kurdab CERNi presikeskuse töötaja Renilde Vanden Broeck, «kunagi tuumaoptimismi ajastul keskusele selline nimi pandi ja nüüd ei sobi seda enam muuta, ehkki inimestel tekitab tahtmatut hirmu.» Jah, aga enam ei saa nii tähtsa asutuse nime ümber ka muuta. Kuigi üks tähtis nimi samal põhjusel muudeti. Nimelt tuumamagnetresonants-tomograafia, näiteks aju seisundi uurimiseks asendatud meetod, mille ei ole tuumapommiga ega ka radioaktiivsusega midagi pistmist. Nüüd on see lihtsalt magnetresonants-tomograafia – ja patsiendid enam kartma ei pea.

Kui keegi kusagil suudaks tuumajaamale leida uue nime, kus ei leiduks seda jubedat sõna tuum, siis oleks eeldus selle läbiminekuks rahva-referendumitel palju suurem. Olen ise töötanud Endel Lippmaa juhitud laboris, kus tegeldi eelkõige tuumamagnetresonantsiga, ja kui sellest uhkusega oma tuttavatele rääkisin, taipasin peagi, et parem on tuuma-sõna muuga asendada.

Noh, eks seda ole taibanud ka meie esivanemad, et hunti ära ikka hundi nimega nimeta, ütle võsavillem või susi või hallivatimees. Siis ei tule kuri karja. Nii et tuumaajastu või mitte, inimene jääb ikka samaks inimeseks, sõltub sõnast.

Loomade käitumise uurijad väidavad, et inimene suudab metsas kõige paremini leida looma – selliseks on arenenud silmanägemine ja sellega kaasnev ajutöötus. Sama lugu on ka sõnaga.

Antrozooloog ehk loomade ja inimeste vaheliste suhete uurija Hal Herzog on tähelepanu juhtinud sellele, et loomanimed on tihedalt imbinud inimese keelde. Usin nagu mesilane. Loll kui lammast. Üksik hunt. Kass, kes kõnnib oma-päi. Kaval nagu rebane. Kui ütleme kellegi kohta loom, siis võime mõelda kahte asja

– head ja halba. Sõnad aitavad luua reaalsust.

Ega siis ilmaaegu ei ole nõnda, et me sööme loomaliha – mitte lehmaliha. Kuid teisalt jälle sööme sea-liha ja lambaliha.

Lehm on piimaandja ja teda süüa pole ilus. Siis tulebki teine sõna välja mõelda. Ja ega asjata ütelnud Prantsuse antropoloog Claude Lévy-Strauss: «Loomad on head koos mõtlemiseks.»

Juunikuu National Geographic avaldas nimekirja kümnest enam levinud salasõnast, mida ingliskeelses virtuaalses ruumis kasutatakse. Selge see, et esimene on 123456. Teine on *password*. Siis jälle lihtsad numbrite järjestused, kuni viiendana tuleb esimene tõeline sõna. Ja muidugi mõista on see neljatäheline vägisõna.

Miks vandumine on nõnda vägev, et näiteks popmuusika Billboardi edetabelis oli varakevadel esimese 10 seas kolm lugu, mis mängivad samale neljatähelisele sõnale? Massachusettsi Liberaalsete Kunstide Kooli psühholoogiaprofessor Timothy Jay kinnitab, et vandesõnad panevad fänne tundma end äravalitud klubi liikmetena. Ajukaardistamine näitab, et kui me vihas vannume, tormab aju parem poolkera, mis aitab meil emotsioone maandada, tegevusse.

Siiski kasutatakse tabusõnu suhteliselt harva. Genti Ülikooli psühholoog Elisah D'Hooge ja tema kolleegid teatavad ajakirjas Psychological Science, et inimesel on verbaalne enesekontroll sõnade mentaalse tekitamise ja nende väljajätmise vahel. See enesekontroll hoolib kontekstist ja on eriti tundlik sõnade suhtes, mis mõnes sotsiaalses olukorras võivad kohatud olla.

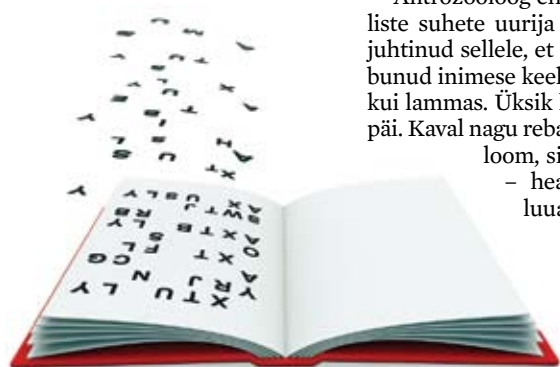
Sõnadest saab teha luuletusi, mida omakorda saab laulda. Kuid sõna saab ka nähtavaks teha. Vähemasti püüdleb selle poole Washingtoni Ülikooli digitaalkunstide ja eksperimentaalse meedia teadlane Shawn Brixey, kes teeb poeme mateeriat ja energiast. Ta on loonud töö, mis kasutab nähtust nimega sonoluminesents. See esineb, kui väga suure rõhuga hellilained loovad vedelikes tillukesed elektromagnetilise energia allikad.

Brixey installatsioon muundab arvuti klahvistikku toksitud sõnad sünteeskõneks, millel on piisav helijõud, et moodustada ja hoida veetopsi keskel tillukest mullikest. Heli lõhkab mulli ja tekitab selle uuesti ning nõnda 50 000 korda sekundis. Lõhkemised vallandavad mingil seniteadmata põhjusel nähtava valguse välkeid. Nõnda saab sõna valguseks – täpisealt nõnda, nagu Piibel kirjeldab. Et alguses oli sõna, ja siis see ütles, et saagu valgus.

Kuid tõepoolest – ettevaatust sõnaga, isegi kui oled teadlane. Ameerika kirurgide ühingu president Lazar Greenfield püüdis naljatleda ja juhtis omamoodi tähelepanu sperma mõjule naise organismile, öeldes: «Nüüd teame, et sõbrapäevaks on parem kink kui šokolaad.» Ja astus varsti pärast selle aasta sõbrapäeva tagasi.

Nobeli preemia laureaat, legendaarne DNA struktuuri avastaja James Watson aga poetas ajalehele The Times 2007. aastal, et Aafrikal pole tulevikku, kuna kõik abiprojektid on loodud eeldusel, et nende intelligents on sama kui meie oma – kuigi kõik testid näitavad, et see pole nõnda. Ja astus tagasi Cold Spring Harbor Laboratory kantsleri kohalt.

Kas hea sõna võidab võõra väe, pole alati selge, kuid halb sõna ei võida seda kindlasti mitte.





Milline on robotite tulevik?

Nii palju nagu on erinevaid roboteid, nii palju on ka kujutusviise, milline näeb välja tulevikurobot. Mõni tulevikurobot on justkui nõudepesumasin – abivalmis, aga mitte liiga pealetükkiv –, teine jällegi nagu kirurgi skalpelli hoidev käsi, ainult et täpsem, kolmas tiirutab hoopis mööda kosmost.

TEKST: ANDERO KAHA







Igal juhul tasub meil tähele panna Pisa Sant'Anna ülikooli teadlase Paolo Dario Tallinna robotikonverentsil öeldud sõnu: kui robotiteadlased ise ei usu, et nad suudavad palju korda saata, ei usu seda ka keegi teine. Mida robotiteadlased usuvad ning millised projektid on oma ala tippudel teoksil?

ROBOTTEHNOLOOGIA VALLUTAB MARS JA AVAKOSMOSE

Oma osa on robotitele (ning maapealsete robotite tarbeks arendatavale tehnoloogiale) ette nähtud nii USA kosmoseagentuuri NASA Marsi-programmi kui ka kosmosesse rajatavate teleskoopide juures. Niisiis satuvad robotid tulevikuski inimese jaoks praegu huvitavaima planeedi pinnale, et seal elu otsida, ja ka miljonite kilomeetrite kaugusele avakosmosesse.

Tänavu novembri- või detsembrikuus alustab Marsi poole teed järjekordne kulgur-uurimisjaam Mars Science Laboratory, lühema nimega Curiosity (Uudishimu). Kui kõik hästi läheb, saab sellest suur samm telerobotikas. Samamoodi nagu kunagi Kuule jõudmiseks vajalikust kosmosetehnoloogiast võib ka Marsi vallutamise soovist välja kasvada nii mõndagi, mille eest teadus pikaks ajaks tänu võlgu jääb.

«Robotitehnoloogia on tänaseni peamiseks planeetide uurimise võimaldajaks,»

selgitab pikka aega NASAs robotika alal töötanud doktor Antal Bejczy Tallinna robotikakonverentsil. Curiosity juures on uueks küsimuseks, mis tuleb robotitehnoloogiat kasutades lahendada, õigesse paika maandumine.

Kuna Marsi atmosfäär on Maa omast palju hõredam, peab enne planeedi pinnale jõudmist kiiruse vähendamiseks liikuma selles võimalikult kaua, see tähendab, et atmosfääri peab sisenema võimalikult puutuja lähedast trajektoori mööda. Seejärel avaneb langevari, eraldub osa kosmosesõidukist ning käivituvad pidurdusraketid. Viimaks, kui lendobjekt on jõudnud täpselt õige (Maa peal ette määratud paigani), kus kulgur Marsi pinnale jõudma peaks, lastakse see trosse kasutades lendkraanalt alla. Kuna maandumiskoht on täpselt ette teada, suudetakse tõenäoliselt vältida järske tõuse-langusi ja muid ebasoovitavaid olusid.

James Webbi teleskoop, seevastu, vaatab meie naaberplaneedist hoopis kaugemale. Robotitehnoloogiaga seondub hiigelteleskoop eelkõige seetõttu, et peab end oma pooleteist miljoni kilomeetri pikkuse teekonna käigus ise lahti voltima. Nimelt ei mahu 6,5meetrisel läbimõõduga peeglika ning tenniseväljakusuurust päikesepaneeli kasutatav teleskoop avatuna kosmoselaevale. End ise «ehitav» kosmosemasin on midagi sellist, mida vähemalt sellisel skaalal seni veel kasutatud pole, küll aga kasutatakse tulevikus.

MEDITSIINIS JA'AVAD ROBOTID TÕÖRIISTADEKS

Kumb on parem – kas tavaline kirurgia või robotkirurgia? Nii võidakse mõelda. Kosmosetehnoloogia kõrval pikka aega ka meditsiinirobotitega tegelenud Bejczy arvates on taoline küsimusepüstitus täiesti vale. Robotitehnoloogia on tema arvates lihtsalt miski, mis võib anda kirurgiale senisest paremad tööriistad. Palju kasu on sellest nii meedikutel kui ka patsientidel. Masinad aitavad inimese vigu parandada, näiteks kui väga väikeses mõõtkavas töötades võib käe värisemine operatsiooni tulemuse rikkuda ja vastupidi – väga väikeses mõõtkavas töötamine toob kaasa käe värisemise, siis võib abi olla täpsest robotkäest, mis imiteerib kirurgi liigutusi väikses mõõtkavas.

«Seadmete väljatöötamisel on vaja meedikute ja robotikute koostööd,» rõhutab Bejczy. Roboteist nähakse abi ka arenenud riikide aina vananeva elanikkonna eest hoolitsemisel, need aga võivad – kuigi ei pruugi – olla hoopis teistsugused robotid.

«PEHMED» ROBOTID VÕTAVAD VÕIMU

Mida tähendab pehme robot? Kas tõesti midagi selles mõttes pehmet, nagu on kaisukaru või kiisupoeg? Nagu selgub Zürichi ülikooli tehiselu labori (kas ei kõla ulmeliselt!?) teadlase Rolf Pfeiferi optimistlikust ettekandest – muuhulgas tõesti



MARSILE: Kosmose avastamisel on robottehnoloogial tulevikku: nii teleskoopide kui kulgurite puhul.

ka seda. Aga veel kasutatavad need tehistegelesed liikumisel sujuvaid ning paindlikke liikumismehhanisme (mis oma olemuselt meenutavad lihaste kasutatavaid) ja nad suhtlevad ümbritsevaga «pehmel», emotsioone sisaldaval viisil.

«Robootikas on aeg hakata mõtlema suurelt,» kuulutab Pfeifer. Kui tööstuslikud robotid töötavad tehiskeskkonnas, mille omadused on selgelt reglementeeritud, ning saavad neis kindlaksmääratud keskkondades kenasti hakkama, siis «pehmed» robotid, tulevikumuusika, peaksid suutma tegutseda ettearvamatu-tes oludes, olema midagi evolutsiooni käigus välja arenenud organismide sarnast, suutes ellu jääda kiirete muutuste, suure ebakindluse ning piiratud infohulga juures. Pealegi usub ta, et küllap kolivad «pehmed» robotid hiljem ka tööstusesse, mis praegu «mittepehmete» robotite pärusmaa. Põhjuseks see, et tooted, mida luua soovitakse, ei pruugi olla täpisealt ühesugused. Kui robotid suudavad harjuda suuremate erinevustega kui praegu, tähendab see, et neile saab anda keerulisemaid ülesandeid.

Kuigi kaugeltki mitte kõik inimkonna leiutised ei ole inspiratsiooni saanud loodusest, usub Pfeifer, et tulevik on bioinspireeritud tehnoloogia käes – vähemalt selles osas, et tuleviku «pehme» robot on kergesti kohastuv, robustne ja mitmekülgne. Liikumisfunktsioon ning «mõistus» peavad moodustama ühtse



REUTERS/SCANPIX



PÜÜAB PALLI: Inimnäolised robotid asuvad jäljendama strateegiaid, mida meie liigutusi tehes kasutame.



THE CANADIAN PRESS/PRESS ASSOCIA



terviku, nii nagu on loomadel, robot ei saa enam olema masin, kes liigub vaid vastavalt sellele, mis tema ümber toimub.

IGALE EUROOPLASELE OMA ROBOTKAASLANE!

Mai lõpus esitleti Budapestis projekti «Robotkaaslased kodanikele», mille pealkiri võib küll tunduda ulmelisena, kuid mille Euroopa tulevikutehnoloogiate programm võib aidata teoks teha. Euroopa komisjon on juba

alates 1989. aastast alates 1989. aastast

toetanud teadlast

si, kes töötavad

n-ö kaardi

valgetel aladel.

Kokku jagatakse

alates tänavusest

vähemalt

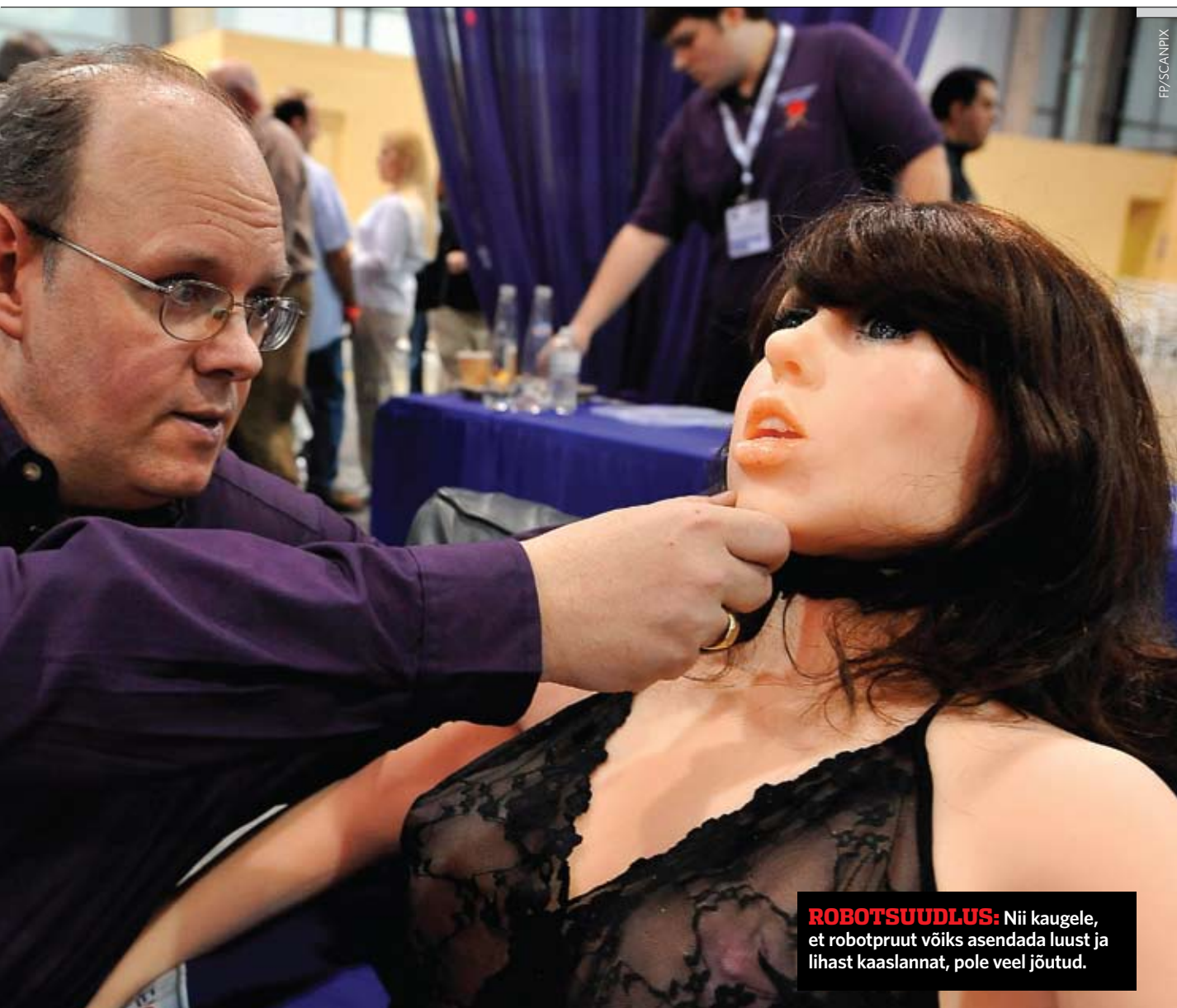
kahele

ulmelisele

projektile

kokku sada miljonit eurot, järgmi-





ROBOTSUUDLUS: Nii kaugelt, et robotpruut võiks asendada luust ja lihast kaaslannat, pole veel jõutud.

se kümne aasta jooksul seega juba miljard eurot. Osale sellest rahast kandideerib Pisa Sant'Anna ülikooli teadlase Dario juhitud kodanike tarbeks robotite loomise projekt.

Itaalia ülikooli teadlase sõnul on ideaalne kodanikele tuge pakkuv robot justkui nõudepesumasin: odav, töötab siis, kui tahad, ning on lihtsasti kasutatav. Euroopa elanikkond vananeb ning üha enam leidub neid, kellel pole vanaks jäädes kedagi, kes nende eest hoolitseks. Näiteks siin võiks kaaslasrobotitel oma koht olla.

Kuidas kaaslasrobotid luuakse? Dariol on selleks prioriteetid paigas. Ta ütleb, et selle asemel, et kasutusele võtta rohkem mehhatroonikat, tuleb kasutada rohkemat kui mehhatroonikat. Moore'i seadus ütleb, et umbes iga kahe aasta järel kahekordistub protsessoris transistoride arv. Dario aga kuulutab: Selle asemel, et rakendada «rohkem Moore'i», tuleb kasutada «rohkemat kui Moore'i». Lahenduseks võivad siinkohal olla memristorid ehk elektriskeemide elemendid, mis suudavad «mäletada» oma viimase takistuse väärtust ka pärast neid läbinud

elektrivoolu katkemist. On isegi öeldud, et memristor pakub teadlastele muuhulgas võimaluse tehisaju loomiseks.

INIMESE KOMBEL LIKUV ROBOT VAJAB PALJU MÕISTUST JA ENERGIAT

Oussama Khatib Stanfordini ülikoolist usub, et parim mudel humanoidroboti jaoks on inimene. Seejuures ei tule aga kopeerida mitte liigutusi, mida tehakse, vaid strateegiaid. Miks haaram näiteks kohvitassi kätte just nii, nagu seda teeme? Inimese füsioloogiline struktuur on väga keeruline ning Khatibi sõnul kulutame iga oskuslikult sooritatud pingutuse tegemiseks võimalikult vähe energiat. Nii siis – kohvitassi haaramine nii, nagu seda teeme, on ühelt poolt tulemuslik, teiselt poolt ei nõua meilt suuremat pingutust kui vaja.

Peale tõeliste robotite on inimese ja loomade liikumise eripärade uurimiseks kasutada ka virtuaalseid robotiteid, st robotite arvutimudeleid. Neist on ühelt poolt abi tõeliste tulevikurobotite loomisel, teiselt poolt aga saab virtuaalsete ro-

botite põhjal tehtud järeldusi ära kasutada inimeste juures. Näiteks saab mõtteid mõlgutada selle üle, milline tehnika oleks ühel või teisel spordialal optimaalseim.

Kahel jalal liikumine on loomulikult keeruline – robotite puhul kulub tasakaalu säilitamiseks hulganisti nii arvutiressurssi kui energiat. Seepärast võivad paljud alustada ülakehast: olulised on manipuleerimine ning interaktsioon.

KOGUNEMINE

Tallinnas peeti tiptasemel robotikakonverentsi

Jaaniühade eel peeti Tallinna tehnikaülikoolis rahvusvahelist robotikakonverentsi International Conference of Advanced Robotics, mis keskendus robotika uute võimaluste ja tulevikusuundade tutvustamisele.

Teadaolevalt maailma vanima sellealase, 15. korda toimunud teaduskonverentsi korraldajaks oli TTÜ Biorobotika Keskus. Varem on konverentsi peetud nii mujal Euroopas, Põhja-Ameerikas kui Aasias.



Mobiilid ja vähk:

Debatt mobiiltelefonide ohutuse üle puhkes jälle suve hakul, kui Maailma Terviseorganisatsiooni asjatundjate kogu teatas «võimalusest», et telefonid tekitavad vähki.

See on esimene kord, mil mõni mõjukas terviseorganisatsioon on seose esile toonud. Selle vaidlustasid kohe paljud teadlased, kes on aastaid rääkinud, et mobiiltelefonide vähki tekitava toime kohta on napilt tõendeid ja bioloogiliselt ei ole mõistlik arvata, et need seda suudavad.

Mida me tegelikult mobiiltelefonide ja tervise kohta teame? Siin on vastused talvisematele küsimustele.

Mis on viimase väite allikas?

Asjatundjate kogu nimega Rahvusvaheline Vähiuuringute Agentuur (International Agency for Research on Cancer) toimib Maailma Terviseorganisatsiooni nõuandjana, keskendudes keskkonna- ja elustiiliteguritele, mis võivad aidata kaasa vähktõppe haigestumisele.

Alates 1971. aastast on agentuuri «monograafide» programm hinnanud rohkem kui 900 sellist tegurit, määrates igaühe neist ühte viiest klassifikatsioonirühmast. Agentuur on leidnud, et 107 neist on inimestel vähki tekitavad (kantsero-



kus on tõde?

geensed), nende seas asbest, östrogeen ja tubakas, ning 59 on «tõenäoliselt vähki tekitavad», nende seas inimese papilloomiviirus ja öövahetustega töö.

Lisaks on 266 tegurit – teiste seas teatud tööstuskemikaalid, kohv ja nüüd ka mobiiltelefonid –, mis on «võib-olla» vähki tekitavad. Asjatundjate kogu pole suutnud jõuda järeldusele 508 teguri puhul, nimetades neid «mitte liigitatavateks»; nende seas on klooritud joogivesi, luminofoorvalgustus ja tee.

Vaid üks rohkem kui 800 uuritud tegurist, nimelt nailoni tootmisel kasutatav

kemikaal, mida on leitud joogiveevarudest, on kuulutatud «tõenäoliselt mitte vähki tekitavaks».

Millele tugines asjatundjate kogu mobiiltelefone puudutav otsus?

Mobiiltelefonid tekitavad energia nõrka vormi, mida nimetatakse mitteioniseerivaks kiirguseks. Asjatundjate kogu sõnul viisid nad läbi ammendava ülevaate arvukatest uuringutest, mis käsitlevad seda tüüpi kiirguse mõju loomadele ja inimestele.

Inimestel tehtud uuringud on kõik

vaatlusel põhinevad, näidates ainult seoseid mobiiltelefonide kasutuse ja vähi vahel, mitte põhjuslikku suhet.

Mõnede uuringute andmeil on seoseid kolme tüüpi kasvajatega: kõrvasülijenäärme vähiga, akustilise neuroomiga, mis tekib seal, kus kõrv ühineb ajuga, ja glioomiga, agressiivse ajukasvajaga, mille ohvrite seas on näiteks senaator Edward Kennedy.

Kõik need kasvajad on haruldased, seega isegi kui mobiiltelefonid suurendavad riski, on risk igale üksikisikule endiselt väga madal.



Suurim ja kauaaegseim mobiiltelefonide kasutamise uuring kannab nime Interphone. See on 13 riiki hõlmav tohutu teadusettevõtmine, kus osalevad Kanada, Iisrael ja mitmed Lääne-Euroopa riigid. Eelmisel aastal ajakirjas International Journal of Epidemiology avaldatud tulemused ei leidnud üldist seost mobiiltelefonide kasutuse ja ajukasvajate vahel. Küll teatasid teadlased, et kõige rohkem mobiiltelefoni kasutanud katsealustel suurenes gliomirisk 40 protsenti.

Teine uuring, avaldatud ajakirjas The American Journal of Epidemiology, esitas Iisraelist pärit andmeid, leides aktiivsetel mobiilikasutajatel 58 protsenti võrra suurema riski haigestuda kõrvasüljenäärmevähki.

Üks ajakirjas journal Occupational and Environmental Medicine avaldatud Rootsi analüüs, mis vaatles 16 uuringut, näitas kümneaastase aktiivse mobiilkasutuse järel akustilise neuroomi ja gliomiriski kahekordistumist.

Kui mobiiltelefonid tekitavad ajukasvajaid, peaksime nägema üleilmselt nende arvu kasvu. Seda pole juhtunud.



MÕÕTMINE: Tehnikud mõõdavad spetsiaalses laboris iga telefonimudeli SAR-väärtust ehk seda, kui palju elektromagnetkiirgusest neeldub inimkeha kudedes.

valida ühte ja jätta teist. Kui üks tulemus tuleb vigaste andmete tõttu kõrvale heita, siis tuleb sama teha ka sama uuringu teiste tulemustega. Pealegi, kui mobiiltelefonid tekitavad ajukasvajaid, peaksime telefonide laialdase leviku tõttu nägema üleilmset ajukasvajate arvu kasvu. Seda pole juhtunud.

«Kui vaadata ajukasvajaid maailmas 25 aasta jooksul, mil mobiiltelefonid on kasutusel olnud, ei viita miski kasvajate arvu suurenemisele,» ütleb Harvardi ülikooli arstiteaduskonna professor Meir J. Stampfer, kes töötab ka konsultandina mobiilitööstuse heaks. «Teaduses, erinevalt matemaatikast, ei suuda me saavutada absoluutset kindlust, kuid üldjoontes ei ole tegu terviseriskiga, mille pärast mina oleksin mures.»

Kuid mobiiltelefonid kiirgavad. Kas kiirgus ei tekitagi vähki?

Mobiiltelefonidest lähtuv mitteioniseeriv kiirgus on liiga nõrk, et lõhkuda keemilisi sidemeid või kahjustada DNAd. Teadlased on korduvalt öelnud, et pole ühtegi teadaolevat bioloogilist mehhanismi, mis seletaks, kuidas see võib viia vähi või teiste tervisehäädadeni.

See ei pane vaidlusele siis lõplikku punkti. Tänavu kirjutas ajakiri The Journal of the American Medical Association uurimusest, mille viis läbi USA Riiklik Terviseuuringute Instituut (National Institutes of Health). See leidis, et vähem kui tunnipikkune mobiiltelefoni kasutus võib antennile kõige lähemal asuvas piirkonnas kiirendada ajutegevust. Uurimus pakkus välja hüpoteetilise mehhanismi, kuidas madal mitteioniseeriva kiirguse tase kahjulik saab olla: võimalik, et see vallandab vabu radikaale või aju põletikulise reaktsiooni.

Mida kujutab endast internetis leviv video, kus mobiiltelefonid panevad plaksumaisi plaksuma?

Videos on näha neli mobiili, mis on suunatud terade kuhilale, ja õige pea hakkavad terad plaksuma. Videot on laialt levitatud ning peetud tõepäraseks, kuid tegelikult

on tegu vaid viirusturunduskampaaniaga, mille taga on Bluetoothi peakomplektide tootja.

Kui peakomplektid jutuks tulid: kas Bluetoothi kõrvaseadmed on ohutud kui mobiiltelefoni kõrva ääres hoidmine?

Bluetooth on tehnoloogia, mis võimaldab elektroonilistel seadmetel juhtmevabalt suhelda. Selle jaoks kasutavad seadmed väga madalaid kiirgustasemeid. Keegi pole läbi viinud uurimusi Bluetoothi kõrvaseadmete terviseohjude kohta.

Üks murekoht on see, et kuigi seadmed kiirgavad vähem kui mobiiltelefonid, läheb see otse kõrva, ajule lähemale. Vähi kiirguse saamise viis, peale telefoni mittekasutamise, on kõlari, juhtmega peakomplekti või kõrvaklappide kasutamine. Siiski on Bluetoothi seadmetest lähtuva kiirgusega seotud riskid tühi- sed, ütleb Põhja-Iirimaa asuva Belfasti Queen's University võrguvaba kommunikatsiooni professor William G. Scanton. Bluetooth on nii väikese võimsusega, sõnas ta, et seda kasutavad seadmed on «nimekirjas asjadest, mida tuleks vältida (kus on ka mis tahes WiFi-ga seadmed), päris lõpus».

Kui kõik ütlevad, et risk on väike, miks siis kogu see lärm?

Hoolimata kartusi hajutavatest andmetest on oluline meeles pidada, et kõik seni uuritud inimesed on hakanud telefone kasutama täiskasvanueas. Nüüd on terve põlvkond mobiilidega kokku puutunud lapsepõlvest saadik ja keegi ei tea, milline on elupikkuse kokkupuute terviseohjud.

«Oleme jõudnud punkti, kus tänapäeva lapses kasutavad mobiiltelefone või neile sarnaseid seadmeid suurema osa oma elust,» ütleb Jonathan Samet, Lõuna-California ülikooli ennetusmeditsiini professor ja mobiilkasutuse ning vähi seoste viidanud asjatundjate kogu esimees. «Peame aru saama, kas selles peitub vähi või millegi muuga seotud risk.»

Seega paistab, et uuringud on tõesti leidnud «võimalikke seoseid» mobiiltelefonide ja vähi vahel. Miks teadlased neid vaidlustavad?

Uuringuid kummitavad metodoloogilised probleemid. Kokkuvõttes näitas Interphone'i uuring, et mobiilikasutajatel on väiksem tõenäosus vähi haigestuda. Keegi ei usu, nagu võiks mobiilid vähi eest kaitsta, seega peetakse seda leidu anomaaliaks, mille saab panna kallutatuste ja andmevigade arvele. Kriitikute sõnul ei saa



PERSOON
MARIO PLAAS

Inimgeenidega hiir töötab



läbimurret hepatiidiravis

Ligi aasta seisis üks ajakirjanumber Mario Plaasi kivihalli värvi töölaual nurgal Tartu Ülikooli tehnoloogiainstituudi viienda korruse kabinetis. Seisis ja ootas oma tundi.

TEKST: VILLU PÄÄRT, NOVAATOR, FOTOD: ALDO LUUD

Lauale oma aega ootama oli Plaas pannud ajakirja Nature, milles New Yorki Rockefelleri ülikooli teadlased kirjeldasid esmakordselt täpset mehhanismi, kuidas hepatiit C inimese rakkudesse siseneb.

Hepatiit C on erakordselt ohtlik vere kaudu leviv nakkushaigus. Maailmas kannab seda tõbe ligi 200 miljonit inimest, igal aastal lisandub 3–4 miljonit uut nakatunut.

Salakaval viirus pesitseb organismis märkamatuks paarkümmend aastat, viies inimese lõpuks maksatsirroosi või -vähiga hauda. Aastas sureb selle tõttu maailmas ligi miljon inimest. USAs on hepatiit C ja aids surmapõhjuste reas enam-vähem võrdsel kohal.

Vaktsiini selle haiguse vastu pole. Olemasolevad ravimid ei ole eriti tõhusad ning on tugevate kõrvaltoimetega. Tänavu kevadel heakskiidu saanud kaks uut preparaati on aga nii kallid, et ravikuuri eest oleks võimalik osta mitu tuttuut keskklassi pereauto.

Raske uurida

Tartu Ülikooli rakendusvirologia professori Andres Meritsa sõnul on hepatiit C viirushaigustest üks keerulisemaid. Viirus ei paljune teistel peale inimese ja šimpansi. Kuid šimpansite peal ravimikatsete tegemine on kallis. «Ühe looma ülalpidamine läheb kuus maksuma kindlasti rohkem kui ühe teaduri kuupalga. Pealegi elab šimpans 50 aastat vanaks,» ütles ta. See tähendab, et kulusid tuleb teha pool sajandit. Isegi koe- ja rakukultuurides on C-hepatiidi paljundamine äärmiselt tülikas.

Ravimitööstus vajab tulevaste hepatiidiravimite jaoks katselooma, sest ravimikandidaate sellele täna veel ravimatule tõvele on sadades. Enamik neist kandidaatidest põrub inimkatsetes. Kuid odavat katselooma praegu teadlaste käsutuses pole.

Tartu Ülikooli tehnoloogiainstituudi transgeense tehnoloogia laborit juhtav Plaas on muundatud geenidega hiiri teinud Tartus juba aastaid. Rockefelleri

töörühma artikli sõnumit edasi arendades küpses ta peas plaan vahetada hiire geenid inimese omadega, et looma oleks võimalik hepatiiti nakatada.

Tavalisele laborihiirele hepatiit C külge ei hakka. Kuid inimese geenid toodaksid hiires valke, mis aitaksid viirusel looma rakkudesse siseneda. Kriitilise tähtsusega on pinnalvalgud CD81 ja okludiin – just neid valke kodeerivad geenid on pisinärlisel puudu.

Nii võttis Plaas ameeriklastega ühendust ja rääkis enda plaanist. Selgus, et Rockefelleri töörühmal on sama idee, kuid nemad kavatsesid need olulised geenid lihtsalt viiruse abil hiire organismi lisaks viia. Tänavu juunis oli selline hiir ameeriklastel valmis.

Tartus tulid esimesed Plaasi loodud vahetatud geenidega hepatiidihiiired ilma- le tänavu mais.

Plaasi idee oli radikaalsem: hiire geenid tuleb inimese omadega asendada. Tartus tulid esimesed vahetatud geenidega hepatiidihiiired ilma- le tänavu mais. Täna naseks on esimesed Tartu hepatiidihiiired juba läinud teele USAsse, et Rockefelleri ülikooli teadlased veenduksid, kas geenivahetus on õnnestunud ja hiiired nakatamisvõimelised.

Kuivõrd väljavahetamisele läheb kaks geenijuppi, siis topeltmutandid – need hiiired, kelle mõlemas alleelis on välja vahetatud kaks kriitilist geenijuppi – tulevad ilma- le alles detsembris. Tõehetk koidab Plaasi sõnul järgmisel aastal, mil selgub, kas hepatiiti ikka hakkab hiiertele külge.

«Kui keegi tuleks mult sellist hiirt tel- lima, siis miinimumhind oleks 75 000 eurot. Kui hiiired korralikult hepatiiti nakatuvad, siis on nende väärtust väga raske hinnata,» möönab Plaas.



IDUFIRMA: Hepatiidihirte idee viis Plaasi ettevõtte konkursi «Ajujaht» finaali.

Väljavahetatud hiire tegemine on kaldis, kuid kui sellised hiired on kord olemas, on neid väikese kuluga võimalik paljundada väga suurel hulgal.

Hiir saab suguküpseks kahe kuuga ning tiinus kestab kolm nädalat. Seega on võimalik mõnest hiirest üsna kiiresti saada tuhandeid järglasi.

Katsekeskus

Kui hiired peaksid tõepoolest hepatiiti nakatuma, saaks Tartus hakata tegema loomkatseid maailma ravimifirmadele. Sellise plaani nimel on pead kokku pannud lisaks Plaasile ja Meritsale veel ülikooli biomeditsiintehnoloogia professorid Mart Ustav ja Ülo Langel.

Meritsa sõnul on Tartuski tehtud mõned hepatiidile mõeldud toimeained, mida hiirte peal võiks katsetada. Ta on lootusrikas: Plaasi hiirte peal tehtud katsete vastused saavad olema oluliselt täpsemad ja ausamad, sest Rockefelleri hepatiidihirred on topeelnakatunud ning seetõttu ei anna nende peal tehtud ravimikatsetused õiget infot, kuidas ravim võiks toimida inimesel.

«Mario hiirtel on rohkem potentsiaali,» tõdeb ta.

Mis saab siis, kui hiired siiski ei nakatu? Meritsa sõnul on paljud ravimitootjad võtnud eesmärgiks takistada viiruse rakku sisenemist. «Seda oleks võimalik katsetada isegi siis, kui viirus hiirte organismis ei paljune.»

Plaas ise lisab, et kui selgub, et loomad ei nakatu, siis on maailm sel teemal jälle natuke targemaks saanud. «Seda minu kulul, mitte maksumaksja raha eest.»

Plaasi juhitan Tartu Ülikoolist välja kasvanud biotehnoloogiafirma KPA Scientific sai hepatiidihirtega äriideede konkursil Ajujaht kolmanda koha ning 10 700 eurot stardiraha. «See raha võimaldab firmal 2012. aasta üle elada.»

Äriplaanis seisev hepatiidihirte projekti tulevaste koostööpartnerite nimekiri on igati aukartust äratav. Lisaks Rockefelleri ülikoolile veel Osaka ja Harvardi ülikoolid, Rootsi Karolinska insti-

tuut ja rahvusvaheline hepatiidikeskus.

2007. aastal pärjas Nobeli komitee transgeensete hiirte tehnoloogia väljatöötajaid meditsiinipreemiaga. Eestisse tõi selle tehnoloogia 1990ndate lõpul tänane TÜ rektor Alar Karis.

Tänapäeva meditsiiniuringuid ei kujuta keegi enam ettegi ilma hiirteta, millel on uuritavaid genee sisse või välja lülitatud.

«Hiir on tore loom – armas ja ilus –, ääretult tänuväärne. Kõik, kes apteegist

Tänaseks on tema kontol poolsada erinevat sisse- või väljalülitatud geenidega hiirt.

tableti ostavad, võiks mõelda, et kõik need ravimid on katseloomade pealt läbi käinud,» nendib Plaas.

Kuid transgeensete rottideni jõudis maailm alles mullu. Eelmisel suvel tulid esimesed loomad ilmale. Kes tahab uurida käitumist, õppimist, sotsiaalsust, depressiooni, Alzheimeri või Parkinsoni tõbe, siis hiire peal on seda üsna raske teha. Rott on hiirest tunduvalt nutikam ja sotsiaalsem. Aju-uurijad ootavad transgeenseid rotte pikisilmi.

Kui kaugel on Tartu esimene transgeenne rott?

«Hetkel oleme sealmaal, et roti tüvirakud oleme laboris kasvama saanud, aga mingit tähtaega ei hakka ma küll ütleva,» ütleb Plaas.

Juhus viis laborisse

Transgeensete hiirte juurde tõi Plaasi juhus. «Kolmandal kursusel pidi käima laboris, sest millestki tuli ju kursusetöö kirjutada. Küsiti, et kes tahab tulla. Kee- gi ei tõstnud kätt. Ma läksin. Võttis kaks





CV

Mario Plaas (30)

- Tartu Ülikooli Tehnoloogiainstituudi transgeense tehnoloogia labori juhataja
- Biomeditsiinifirma KPA Scientific juht
- Haridus: lõpetamata doktoriõpingud Tartu Ülikoolis
- 2005 TÜ, magistriraad arengubioloogias
- 2003 TÜ, bakalaureusekraad geenitehnoloogias
- Peres kasvavad poeg ja tütar.
- Hobi: rulluisutamine

aastat, enne kui ma täpselt aru sain, mis seal toimub,» möönab ta.

Tänaseks on tema kontrol poolsada erinevat sisse- või väljalülitatud geenidega hiirt ning tal endal kaitsmist ootamas ärevushäirete hüremudelil dopamiini ülekannet käsitlev doktoritöö.

Korvpallur või automüüja

Mis ootab ees?

«Doktorikraadi kaitsen ära ehk juba sel aastal. Aega on nii raske leida. Ma tahan kindlasti olla teadlane, kes üritab oma tööle ka rakendusi leida.»

«Kui keegi oleks mult küsinud siis, kui olin 18, et kus ma olen 30aastaselt, oleksin öelnud, et võib olla mängin korvpalli või müün autosid. See, et ma sattusin Tartusse bioloogia peale, oli puhas juhus.»

Arstiteaduskonnast jäi ta napilt välja, teine eelistus oli geenitehnoloogia. «Mul polnud õrna aimu, mida see eriala endast kujutab. Pärast esimest biokeemia loengut oli tunne, et võtan paberid välja. See oli nii karm. Kuigi bioloogia oli mulle kogu aeg meeldinud.»

Mis puutub Plaasi halli kirjutuslauda, siis seal nurgal on üks järgmine idee oma õiget aega ootamas.

PRAKTLINE: Ma tahan kindlasti olla teadlane, kes üritab oma tööle ka rakendusi leida, ütleb Mario Plaas.

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



Kohale toimetamine, järeilmaks,
 paigaldus, soodsad hinnad

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



Euroliit tuunib lennukeid

Euroopa on võtnud nõuks lennundust põhjalikult muuta. Jutt ei käi pisiasjadest, mis lennundussektori mastaapi arvestades võiks arvestatava kokkuhoiu anda, vaid tõesti suurtest arengutest.

TEKST: KRISTJAN KALJUND



Kevadel esitles Euroopa Komisjoni transpordivolinik Siim Kallas Madridi lennupäeval Euroopa pikaajalist lennundusvisiooni. Dokument pealkirjaga «Flightpath 2050» paneb paika eesmärgid, mille poole järgmise 40 aasta jooksul püüelda.

Peale tuleviku lennureise iseloomustavate ilusate sõnade – sujuv, õigeaegne, taskukohane, mugav, kiire – sisaldab do-

kument ka väga konkreetseid ning arvudes mõõdetavaid eesmärgke. Võrreldes 2000. aasta näitajatega peaks lennundus aastaks 2050 vähendama süsinikdioksiidi emissiooni 75 protsenti ning lämmastikoksiidide emissioone koguni 90 protsenti ühe reisijakilomeetri kohta. Säärane langus kõlab nii grandioosselt, et kui visiooni autoriteks poleks lennunduse tippspetsialistid, võiks selle kohe ulmevaldkonda liigitada.

Vaadates aga korraks minevikku, ei tundugi eesmärgid enam nii võimatud: ka

kaasaegsed lennukid on umbes 80 protsenti säästlikumad kui nende esivanemad 1960. aastatest, kulutades praegu 3–3,5 liitrit kütust 100 km jooksul ühe reisija kohta.

Tuleviku lennunduses on esikohal reisijate huvid. 2050. aastal peaksid lennukid jõudma sihtkohta tüheminutilise kõikumisega graafikus märgitud ajast ning 90 protsenti lennureisijate õhusõit peaks Euroopa piires uksest ukseni aega võtma vähem kui neli tundi.

Euroopas on umbes 150 regulaarlende



MÖTTELEND: Lendamise säästlikumaks muutmiseks on välja pakutud uudse disainiga lennukeid. REACTION ENGINES, LAPCAT



pakkuvat lennufirmat ja 450 lennujaama. Euroopa suured lennujaamad töötavad läbilaskevõime piiril, viivitused on sagedased, ent reisijate arv kasvab ligi 5 protsenti aastas.

Mis maailma mastaabis lennunduses toimuma hakkab, sellest annab aimu globaalne prognoos: praeguse 2,5 miljardi lennureisija asemel arvatakse neid 2050. aastaks olevat 16 miljardit. Seega tuleb mis tahes muutuste planeerimisel arvestada hoopis teistmoodi tulevikuga. Laias laastus ongi eesmärgiks võetud, et kasv

ning kokkuvõid käiksid käsikäes, see tähendab, et kasvav lendude arv ei tohiks paisutada lennunduse ökoloogilist jalajälge.

Alati ei pruugi aga muutused olla suured. Näiteks ülespoole pööratud tiivaotsad, mida saab paigaldada ka vanadele lennukimudelitele, aitavad kütusekulu vähendada 3–5 protsenti. Regulaarne kriimustuste ning värvikahjustuste likvideerimine võib anda pooleprotsendilise kokkuvõidu ning pardal oleva joogivee koguse arvutamine reisijate hulga järgi

aitab säästa peaaegu 0,1 protsenti kütust. Kasutades lennuväljal ruleerimiseks vaid üht mootorit kahe asemel, on suurel lennufirmal võimalik kokku hoida miljoneid liitrit kütust aastas. Sääraseid näiteid on veel mitmeid.

Järgmistel lehekülgedel väike ülevaade Euroopa laborites tehtavast uurimistööst ning mõned innovaatilised lahendused, mis juba käiku läinud.

Reisi Madridi lennupäevadele rahastas Euroopa Komisjon.



OHTLIK PÕÖRIS: Lennukite tekitatud õhukeeriste täpne uurimine aitab lennujaamadel paremini paika panna stardiintervalle. NASA

RAEVUKAS KEERIS VÕI KERGE VIRVENDUS

Startiv või maanduv lennuk tekitab enda taha tugevad õhukeerised, mis võivad järgmise lennuki õhkutõusu takistada. Seetõttu jäetakse lennukite vahele praegu piisavalt pikk paus, näiteks kolm minutit. Hõreda graafikuga lennuväljadel pole see probleemiks, aga suurtel tiheda liiklusega lennuväljadel tekivad sageli ummikud ja viivitused, kui trobikond lennukeid startijärjekorras oma võimalust ootab. Tähtsate mootoritega lennuk tarbib paratamatult ka kütust.

Stardiintervallid on sellisena püsinud juba 1970ndatest, samas on lennukid vahepeal märkimisväärselt muutunud, samuti võimaldavad kaasaegsed seadmed õhukeeriseid märksa täpsemalt mõõta ning uurida. Hiljuti lõppesidki Frankfurdi lennuväljal välitööd, mille tulemuseks on maailma suurim erialane andmebaas, mis koondab erinevate lennukitüüpide tekitatud keeriseid ning nende hajumiskiiruseid sõltuvalt ilmast, näiteks tugev külgtuul teeb stardiraja kiirelt ohtlikest keeristest puhtaks.

Nüüd loodavad teadlased paika panna uued reeglid, mis võtaks arvesse konkreetseid ilmastikuolusid ning lennukitüüpe. Töö tulemusel peaks stardiintervallid lühenema ning õhkutõusu ootejärjekorrad kahanema või sootuks kaduma.

Kaalutakse ka spetsiaalsete laserite paigaldamist lennukite ninadesse: need suudavad ohtlike keeriseid ning turbulentsi piisavalt kaugelt tuvastada, et piloot või juhtimisautomaatika jõuaks veel reageerida.

NEED KURJAD KASVUHOONEGAASID

Kuigi lennunduse arvel on vaid 2 protsenti maailma CO₂ emissioonist, samas kui maanteetransport toodab 13 protsenti, on lennukite heitgaaside vähendamine sedavõrd suur eesmärk, et selles vallas käib teadustöö õige mitmes liinis.

Ennekõike arendatakse muidugi üha

säästlikumaid mootoreid, tuunides nii mootorite üldist arhitektuuri kui ka üksikuid komponente, nt jahutussüsteemi. Märkimisväärselt kütusesäästu tootab lennukitüüp, kus kere ja tiivad on üheks suureks tervikuks sulandunud.

Teiseks püütakse uusi materjale kasutades lennukid kergemaks muuta. Asendades metallist osad süsinikfiibriga või komposiitmaterjalidest detailidega, saaks kütust põletada eelkõige kasuliku lasti, mitte lennuki enda õhkutõstmiseks ja edasiviimiseks. Uue Airbus A380 masinist moodustavad juba 26 protsenti komposiitmaterjalid, aga järgmise põlvkonna Boeing 787 ja Airbus A350 puhul võib nende osakaal olla isegi kuni pool.

Kergem lennuk vajab vähem kütust, väiksem kaasavõetud kütusekogus on aga lennunduses topeltvõit, sest suur osa kütusest kulub õhusõidul nagunii kütuse enda transpordiks.

Samuti uuritakse lennutrajektooriide muutmist kliimasõbralikumaks. Kui praegu on täpse teekonna määramisel otsustavateks teguriteks graafikust kinnipidamine ning võimalikult väike rahakulu, siis tulevikus püütakse lennuteede ning -kõrguste määramisel arvestada võimalikult väikese kütusekuluga. Hinnanguliselt võib marsruutide korrigeerimine anda kuni 8%-lise kütusekokkuhoiu.

VAIKNE NAGU REAKTIIVLENNUK

Lennunduse areng ei võitle üksnes kasvuhooonegaaside keskkonnareostusega, üheks eesmärgiks on ka müra vähendamine. 40 aasta pärast peaks lennujaamade naabruses elavad inimesed nautima 65 protsenti vaiksemat elu.

Eesmärgi saavutamiseks üritavad teadlased välja töötada vähem vibreerivaid ning vaiksemaid mootoreid, täius-tada telikut ning parandada lennuki aerodünaamikat. Näiteks leidsid teadlased, et kui tavaline lennukitiiva küljes asuv spoiler tekitab palju madala sagedusega müra, siis tehase spoileri teatud

LÕBUSTUSPARK PAGASILE

Hoopis omapärane pilt avaneb sügaval lennujaama all, kus sorteeritakse reisijate pagasit. Siit ei leia hordides odavat Ida-Euroopa tööjõudu, nagu arvata võiks. Tegelikult ei leia siit esmapilgul peale ajakirjanike ning nende saatja ühtki hingelist. Samuti ei ole töötajad parajasti streikimas. Neid lihtsalt polegi siin.

Kogu pagasikäitlus on automati-seeritud. Niipea, kui *check-in*'i töötaja järjekordse kohvri pagasilindiga mustavasse auku saadab, käivitub maa all lintide, hammasrataste ja rullikute rägastik. Masin loeb kohvri olevalt võõtkoodilt sihtkoha, pagas libiseb kelgutaolisele vagonetile, mis siis Ameerika mägede pensionäridele mõeldud versiooni meenutavale masinavärgis õige lennuki juurde suunatakse.

Ühtekokku on siin kümneid kilomeetreid «kelguradu» ning ainsad inimesed, keda maa all kohata õnestub, on hooldustöölised, kes masinate võimaliku rikke korral siitsamast laoruumi riulitelt kibekiirelt asenduskomponendi paika kruvivad. Analogsed pagasisüsteemid on kasutusel juba mitmes maailma lennujaamas.



KRISTJAN KALJUND

mustriga auklikuks, suureneb küll kõrgsageduslik müra, üldine mürafoon aga hoopis väheneb. Lennuomadusi selline augustamine aga ei mõjuta.

PROPELLERITE COMEBACK

Kui kaasaegne reaktiivmootor on välimuiselt nagu suletud toru, siis tulevikus võib säärase jõuallika propeller hoopis mootori välisseinale kolida. Loodetakse, et selline ehitus annaks reaktiivmootori võimsuse propellerlennuki kütusekuluga.

Nn avatud rootori kontseptsiooni testiti juba 1980ndatel, kui kütusehinnad tõusid, aga hindade langedes pandi plaanid kalevi alla. Probleemiks oli ka säärase mootorite liiga suur müra ning turvalisuse tagamine nõuab samuti rangete teste.

Igal juhul on uuringud nüüd uue hooga käimas ja Airbus on juba patenteerinud kahe vastassuunas pöörleva propelleriga reaktiivmootori disaini.

HÜVASTIJÄTT PETROOLEUMIGA

Ootuspäraselt käib usin töö ka petrooleumile asenduse leidmiseks, ennekõike loodetakse abi biokütustest, kuigi ulmelisemates visioonides on ka teistsuguseid lahendusi, näiteks kosmosest suunatud valguskiire abil lendamine. Ka maailma esimene kütuseelemendiga lennuk on juba testsõite teinud.

Biokütuste osas on aga aru saadud, et toidulauaga konkureerivad lahendused ei ole jätkusuutlikud, sestap on uurimistöö keskendunud teise generatsiooni biokütustele, mida toodetakse vetikate, pärmi, puidujäätmete ning jatrofa, soolarohu ja tudra perekonna taimede abil.

TELEVIISORIGA RÄÄKIMINE EI OLE HABIASI

Innovatsioon ei käi aga üksnes lennukite ümber. Reisijate elu tuleb mugavaks teha ka enne ja pärast lennu. Mõningast aimu tulevikust pakkus ka tänavusi lennunduspäevi võõrustanud Madrid, täpsemalt selle lennujaam.

Tavapäraste infoputkade asemel, mis enamasti on suletud ja juhatavad poolkilomeetrit eemal asuva kioski juurde, kus vookleb hülgaslik järjekord, on siin hoopis suured puuetundlikud ekraanid, mis väga lihtsalt liigendatuna kõikvõimalikku infot pakuvad.

Kui aga ise vajaliku leidmisega hätta jääd, saab siiski päris inimese appi kutsuda, ent taas kord virtuaalselt. Nimelt on infopunktid varustatud kaameraga ning töötajad asuvad kuskil lennujaama sügavustes mugavas kontoris arvuti taga, valmis igal hetkel suvalise ekraani taga hädas olijat abistama.

Inimliku otsesuhtluse säärase tehnikaga küll kaotab, samas võimaldab infotöötajate graafikut optimaalsemalt koostada. Nii ei passi mõne kioski ametnik poolt päeva niisama, samas kui kolleeg kiirustava inimhulgaga toime ei tule. Kokkuvõttes peaks kasu tõusma kõigile.

Hoolitsev pere aitab li

Kogu selle psühholoogilise kassikontserdi kõrval, mis neil päevil käib tiigriemade ja helikopteriisade (ehk vastavalt üliorangete ja ülihoolitsevate vanemate – toim.) suhteliste väärtuste ümber, lubage mul öelda sõna sekka uuskaledoonia varese vaigse ja visa vanemakäitumise kiituseks.

TEKST: NATALIE ANGIER

Uuskaledoonia vareseid teatakse nende tööriistade valmistamise oskuse järgi. Isegi kui kõrvale panna sellised õpikutest tuntud osaväpud nagu elevantid, makaagid või šimpansid, ei ole loomariigis neile võrdset tööriistade kasutamise oskuse keerukuse ja osavuse poolest, nende võime poolest töödelda ja käsitseda oksa, lehti, traate, nõõrijuppe ja teisi looduslikke või tehisklikke objekte, mida nad leiada suudavad, et valmistada neist täiuslikud toidu kättesaamise vahendid. Või vahendid, millega kougitseda välja teise, kolmanda või kõrgema järgu tööriistad.

Varestega tehtud laboriuuringute videod on internetis levinud viirusena. Neil näeme linde tegemas asju, millest on raske uskuda, et need on päris, mitte võltsitud. Üks tuntud näide pärineb Oxfordi ülikoolist, kus emaslind nimega Betty painutab sirge traadijupi kavakindlalt vastu plastsilindri äärt konksukujuliseks. Selle torukab ta siis silindrisse ja tõmbab selle põhjast välja käepidemega korgi, sama osavalt, nagu meie tõmbame ära prundi äravoolutoru eest. Rääkivate kassidega videotel pole lootustki konkureerida.

Kuidas on linnud omandanud sellise käsitööosavuse? Aucklandi ülikooli teadlaste värsked uurimused, mis nägid ilmalgust ajakirjades Animal Behaviour ja Learning and Behavior, viitavad sellele, et vareste edu saladus ei pruugi olla nii tohutult erinev imerohust, mida tavapärastel tuuakse esile inimeste puhul: paku järeltulijale pikka lapsepõlve stabiilses ja armastavas kodus; suuna teda isikliku





nnud uuele tasemele



LIND JA UURIJA: Oxfordi ülikooli professor Alex Kacelnik ja üks Betty poegadest. OXFORDI ÜLIKOOL

eeskuju varal; paku positiivset tuge; ole kannatlik ja järjepidev; hellita ka pea täiskasvanud noorukit, torgates talle vahetevahel suhu värsket prussaka; ja ole teadlik, et igal hetkel võib alla söösta kanakull ning kogu pedagoogilisele programmile kriipsu peale tõmmata.

Kahe värsket uurimuse peamise autori Jennifer C. Holzhaideri sõnul haudusid nende kolmeaastase väliuuringu ühel aastal varesed välja kokku kaheksa tibu. «Me mõtlesime: vahva, meil on jälgimiseks kaheksa noorlindu,» räägib ta. Kuid kanakullid, rotid, kakud ja hoovihmad nõudsid oma osa ning kaheksast tibust jäi ellu vaid üks. «Džunglis on karm elu, nii lihtne see ongi,» tõdeb Holzhaider.

Uurides vareste sotsiaalset struktuuri ja käitumist ning nende keerulise igapäevaelu detaile, loodavad teadlased paremi-

Loomariigis ei ole neile võrdset tööriistade kasutamise oskuse keerukuse ja osavuse poolest.

ni mõista intelligentsuse arengut, füüsilise ja sotsiaalse osavuse vastastikust mõju ning iga valikujõu suhtelist tähtsust vajaduse tekitamisel suure aju järele.

Teadlased soovivad teada, miks on ikkagi nii, et umbes 700 varese-, rongahaki-, nääri- ja harakaliigi seas, kes moodustavad maailma vareste tähelepanuväärse ja üldiselt nutika seltskonna, tõuseb uuskaledoonia vares sedavõrd esile, on tiivuline geenius, YouTube'i edetabelite tippesineja.

«See on suur mõistatus,» ütleb Russell D. Gray, Aucklandi tööühma juht. «Miks nemand? Miks on ühel väikesel Vaikse ookeani saarel elav liik suuteline mitte ainult kasutama, vaid ka valmistama tööriistu ning seda paindlikul, mitte mehhaanilisel või programmeeritud moel? Miks näitavad nad šimpansitega vähemalt samaväärseid tulemusi kognitiivsetes eksperimentides, tõestades, et nad mõistavad maailma füüsilisi omadusi ja suudavad ühest probleemist üldistada teiseni?»

Näiteks kui linnud õpivad eksperimentideks loodud plasttorudega kastis vältima auke ja tõkkeid, väldivad nad auke ja tõkkeid ka puust laual, väga teistsugustes tingimustes. «Nende sotsiaalse struktuuri



LOOGIKUD: Uuskaledoonia varesed oskavad täita toidu kättesaamiseks üksteise järel mitu ülesannet, näiteks avada luugi ja küünitada siis pulgaga toiduni. VIINI ÜLIKOOL

tundmine on üks osa mosaiigist,» märgib Gray.

Värsked DNA-uuringud tõendavad, et vareslased tekkisid esmalt dinosauruste ajastu lõpus, ligikaudu 65 miljoni aasta eest kusagil Austraalia kandis ning levisid sealt mujale. Uuskaledoonia varese esivanemad ei rännanud kaugele, jäädes pidama 350 kilomeetri pikkusele maatüükale,

Nad leiavad just need õiged oksad, murravad need lahti, painutades oksatipud siis nõelteravateks konksudeks.

mis andis liigile ka nime.

Tänapäeva uuskaledoonia vares on piduliksünge noka ja sulestikuga keskmiselt 30 sentimeetrit pikk ja 340 grammi raske keskmist sorti vareslane: palju väiksem kui ronk, pisut väiksem kui laialt levinud vares, kuid toekam kui näär või hakk. Aju suurus on teine asi.

«Kõigi vareslaste ajud on suhteliselt suured,» ütleb Gray, «kuid esialgsete andmete põhjal on uuskaledoonia varese aju isegi vareslase kohta suur.» Enam veel, aju on suurenenud valikuliselt, demonstreerides tähelepanuväärset kogukust selles osas, mida saab pidada lindude vasteks mõtteid mõlgutavale eesajule, eriti struktuurides, mis on seotud assotsiatiivse õppimise ja peenmotoorika oskustega.

Nende nokad on samuti erakordsed, «sarnanedes rohkem sõrmede vastu käiva inimese pöidlaga kui tavalise vareslase nokaga,» räägib Gray.

Nokad näivad olevat spetsialiseerunud tööriistade hoidmisele, sõnab New Yorgi osariigi ülikoolis Ameerika varesid uuriv Anne Clark, kes on ka jälginud uuskale-

doonia varestegutsemist vabas looduses. «Kui ma neid jälgisin, paistis, et nad haaravad oksa nokka iga kord, kui nad millestki jagu ei saa,» sõnab ta. Just nagu matemaatikud, kel on raskusi probleemi lahendamisega, kui sõrmede vahel pole pliiaatsit.

Linnud on looduses väsimatud tööriistameistrid. Nad leiavad just need õiged oksad, murravad need puuharu küljest lahti, painutades oksatipud siis nõelteravateks konksudeks. Nad rebivad ribasid kruvipuu lehtede sakilistest servadest ja kujundavad ribadest elegantsed kidalised odad.

Konksude ja odadega kougivad nad maapinnas või puutüves olevatest sügavatest lõhedest välja tigused, putukaid ja teisi selgrootuid. Linnud on kohalike tavade järgijad.

Tänu visale kogu saart hõlmavale uurimistöele mustrite kohta, mida moodustavad ribasid kiskuvate varestest poolt maha jäetud kruvipuu lehed, tegi Aucklandi ülikooli teadur Gavin Hunt kindlaks, et tööriistade valmistamise viisid erinesid paigast paika ja et need valmistusviisid olid ajas püsivad. Kokkuvõttes: uuskaledoonia varestel on oma versioon kultuurist.

Kultuurne olemine on raske töö. Uurides lindude sotsiaalset elu, said Holzhaider ja ta kolleegid kinnitust varasematele vaatlustulemustele, et uuskaledoonia varesed ei ole rühmiti elavad seltskonnaliplikad, vaid on ustavad elukorraldusele

VAATA LISAKS

Videod uuskaledoonia varestest osavusest

- Oxfordi ülikooli tööühm: <http://users.ox.ac.uk/~kgroup/tools/movies.shtml>
- Aucklandi ülikooli tööühm: <http://tinyurl.com/3l8gin7>






tuumikperekonnana.

Isane ja emane moodustavad paari, kes on aasta läbi koos, kinnitavad oma suhet šarmantsete liigutustega, nagu teineteise toitmine ja puhastamine, istuvad teineteise puudutamiseks piisavalt lähestikku ega pane isegi pahaks, kui kaaslane tema tööriistadega mängib.

Noorlinnud jäävad vanemate juurde kaheks aastaks või kauemaks – lindude mõistes on see väga pikk sõltuvusaeg – ja nad otsivad toitu üheskoos, perekonnana, ajades kogu aeg juttu. «Neil on komme rääkida sedasi vaikselt häälel «vaak, vaak, vaak», ja see kõlab tõesti armsalt,» räägib Holzhaider.

Noored vajavad seda pikka selliaega. «Nad on hämmastavalt järjepidevad, re-bides ja raiudes pööraselt kruvipuu lehti, püüdes asja toimima saada,» selgitab Holzhaider, «kuid umbes esimesed kuus kuud ei saa noored mingil moel tööriistade valmistamisega hakkama.»

Vanemad astuvad kriitilistel hetkedel vahele, pakkudes õpipoisile toitu, mida nad hankinud omaenda peenelt valmistatud tööriistade abil. «Nähes, kuidas nende vanemad saavad puu seest üraseki kätte, taipavad noored, et asi on õppimist väärt,» ütleb ta. «See annab neile indu.»

Präänik nina ees: selline lähenemine töötab alati. 

© 2011 New York Times News Service

OSAVNOKK: Vares nimega Betty oskab traadist painutada konksu ja selle abil toru põhjast prundi üles kergitada. OXFORDI ÜLIKOOL



Elu otsijate ülevo

Neile, kes otsivad elu teistelt maailmadelt, on vedelas olekus vesi ilmselt parim indikaator. Elu, nagu me seda Maal tunneme, põhineb veel ja süsinikul. Ja kui organismid suudavad siin hakkama saada ebameeldivates keskkondades – geisrites, meresügavustes, mürgistes jäätmetes, vees, mis on liiga kuum, liiga külm, liiga happeline või liiga aluseline –, miks ei peaks nad edenema ka kusagil mujal?

TEKST: GUY GUGLIOTTA

Teadlased on vedelat vett aastaid pidanud Päikesesüsteemis harulduseks, sest peale Maa polnud kohta, millel tundunuks olevat vajalikud füüsikalised tingimused, välja arvatud ehk Jupiteri jääga kaetud kuu Europa, mille pinna all on ilmselt varjus ookean.

Viimase 20 aasta kosmoseuuringud on aga kaasa toonud selle, mida astrobioloog David Grinspoon nimetab «muutuste laineks» mõtteviisis. Nüüd paistab, et gravitatsioon, geoloogia, radioaktiivsus ning külmumisvastased kemikaalid, nagu sool ja ammoniaak, annavad paljudele «eluaenulikele» maailmadele võime kokku panna rõhk ja temperatuur, mis lubavad veel eksisteerida vedelal kujul. Uuringud Maal on näidanud, et kui kusagil on vett, võib seal olla ka elu.

Teadlased on näidanud, et Marsil, Veenusel, Saturni kuudel Enceladusel ja Titanil ning isegi kahel välise vöö asteroidil on vedela vee olemasolu võimalik ja lausa tõenäoline. Tõendid elu kohta tulevad loomulikult alles siis, kui keegi – või miski – paneb tilga maaväliselt vett mikroskoobi alla ja näeb mikroobi.

«Veel ja süsinikul põhinev elu toimib





olav optimism



PÖRGUKATEL: Bakterid elutsevad Maal tingimustes, mis teistele eluvormidele on tapvad. See annab lootust leida neid ka mujalt kosmosest. AFP/SCANPIX

hästi.» ütleb Grinspoon. «Mis ei tähenda, et see on ainus võimalik viis, kuid siiski on ainus, mida me tunneme, ja see annab meile aimu, mida otsida.»

Vee leidmine kosmosest jää kujul pole kunagi probleeme valmistanud. Vesinik on Päikesesüsteemi kõige levinum element ning hapnik ei jää kaugele maha. Kui Päikesesüsteem umbes 4,5 miljardi aasta eest tekkis, venitus Päikesest välja keerlev tolmu ja gaasi ketas, millest tekkisid planeedid, nende kaaslased ning tohtu komeetide, planetoidide ja muu kosmilise prahi pilv. Loodus õnnistas suurt osa sellest risust lahke jääanniga.

Vedel vesi on teine asi. Päikese kuumus võib jää üles sulatada, kuid kosmoses valitseva vaakumi tingimustes on suure osa päikesesüsteemi objektide pinnal väga vähe või mitte midagi sellist, mis kuumenenud molekulile koos hoiaks. Seega

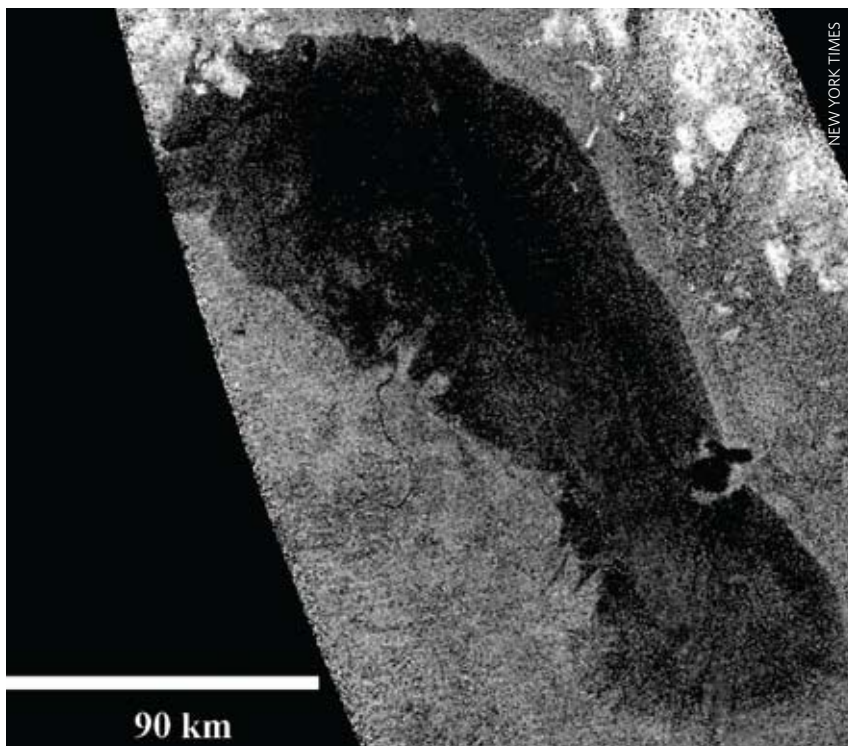
Teadlased on näidanud, et Marsil, Veenusel, Enceladusel ja Titanil on vedela vee olemasolu võimalik.

aurustuvad need hetkega veeauru kujul, seda protsessi nimetatakse sublimatsiooniks.

Sublimatsiooni füüsika on halastamatu. Vedel vesi vajab habrast temperatuuri ja rõhu tasakaalu. Jää peab saama sulada ilma ära aurustumata, kuid vesi peab jääma piisavalt soojaks, et mitte uuesti külmuda. Maal, kus merepinna tasandil on õhurõhk 1 kilogramm ruutsentimeetri kohta, esineb vesi vedelas olekus temperatuurivahemikus 0–100 °C. Kuu varjutamata aladel, kus atmosfäärirõhk on null ning pinnatemperatuur võib päeva ajal kerkida 130 kraadini, on pinnajää ammu kadunud.

Väga madalate temperatuuride juures jää siiski säilib ja Neptuuni-taguse avakosmose jäistes avarustes uitavad rahnud on praegu Päikesesüsteemi suurim veevaru. Need «râpased lumepallid» naasevad Päikesesüsteemi regulaarselt komeetidena. Kui nad Päikesele lähenevad, hakkab jää sublimeeruma, tekitades komeedile iseloomuliku tolmut ja veeaurust koosneva saba.

Paljude teadlaste sõnul on tõenäoli-



KOSMOSEJÄRV: Ontario Lacus on Titani lõunapoolkera suurim järv. Vee asemel loobub selles küll vedel metaan, kuid teadlased ei välista vee olemasolu sel taevakehal.

ne, et suur osa sisemise Päikesesüsteemi jääst on pärit komeetidelt. Maa varases ajaloo võisid meid toorainega varustada komeeditabamused ning Päike ja õhurõhk kandsid hoolt ülejäänu eest. Maa on ainus Päikesesüsteemi planeet, mille puhul on vedeluse pinnavee peamine olek. Ja Maa on koht, kus elu õilmitseb.

Kuid see ei pruugi olla ainus koht. Grinspoon on käinud välja oletuse, et Veenus, mille pinnavee aurustas juba ammu suurejooneline vulkanism, võib sellegipoolest varjata vedelas olekus niiskust, nimelt planeedi pinda katvates mürgistes väävelhappepilvedes. 2008. aastal mõõtis Euroopa Kosmoseagentuuri orbiididsond Venus Express neis pilvedes veeauru. Umbes 50 kilomeetri kõrgusel Veenuse pinnast, kus hämu temperatuur on umbes 20 kraadi, võivad ekstremofiilid (äärmuslike oludega kohanenud organismid – toim.) leida sobivad tingimused.

Teine uskumatuna tunduv paik, kust vedelat vett leida, on Marsi ja Jupiteri vahel asuva asteroidide vöö äärealal. Infrapunateleskoopi kasutades avastasid kaks teineteisest sõltumatult töötanud astronoomide rühma sealt 2008. ja 2009. aastal pinnajääd asteroidilt nimega 24 Themis, mis on Päikesest 450 miljoni kilomeetri kaugusel. Mullu ühendasiid rühmad jõud ning leidsid jääd teiselt asteroidilt, 65 Cybelelt, mille läbimõõt on 290 kilomeetrit ehk poolteist korda suurem kui 24 Themis ning mis asub 72 miljonit kilomeetrit kaugemal.

Selleks et jää sellistel ilma atmosfäärita Päikeselähedastel objektidel püsiks, peab leiduma mehhanism, mis asendab sublimatsiooni tõttu kaduma läinud jää.

Kesk-Florida ülikooli astrofüüsik ja ühe mainitud uurimisrühma juht Humberto Campins arvab, et ebaühtlase jääkatte näol on tegu õhukese härmatisekihiga, mis pärineb asteroidi pinnakihi moodustava regoliidi all peituvast tagavarast.

Kui asteroid on näoga Päikese poole, tungib soojus läbi pinnakihi, põhjustades pinnaaluse jää sublimatsiooni ja selle tungimise veeauruna pinnale, kus see öösel jäätub, et päeval taas sublimeeruda. Sama teema ühe variatsioonina võivad Campinsi sõnul meteoriidid asteroidi pinda «üles künda», tuues nii jää pinnale lähemale. Seda kutsutakse «kokkupõrkeaianduseks».

«Me kahtlustame, et midagi sellist leiab aset,» ütleb Campins, kuid mõõnis veel kolmandat võimalust: asteroidides võib peituda piisavalt radioaktiivseid isotoope, et sulatada pinnaalust jääd. Tekkiv vedel vesi immitseb pinna poole, enne kui aurustub. «Selleks on vaja piisavat rõhku ja temperatuuri,» sõnab ta. «Kuid põhimõtteliselt on see võimalik.» Rõhk tuleneks asteroidi enda sisemisest gravitatsioonist, lubades vee eksistentsi pärast seda, kui isotoobid on jää üles sulatanud.

Venitamine ja surumine

Radioaktiivsus on laialt levinud nähtus ja tõenäoline soojusenergia allikas mujalgi päikesesüsteemis. Veel üks soojusallikas on hõõrdejõud, mida tekitavad enamasti loodejõud või taevakeha vöbeleminne oma teljel.

Tõendid selle kohta, et Jupiteri kuu Europa varjab jäise kooriku all tohutut vedela vee ookeani, tulenevad osalt vaatlustest, mille järgi tekitavad loodejõud

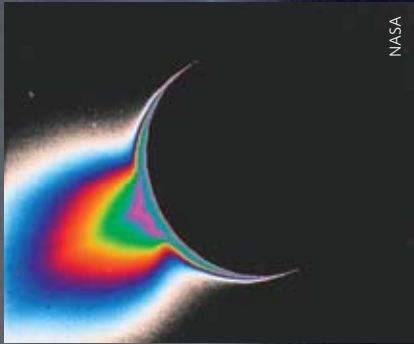
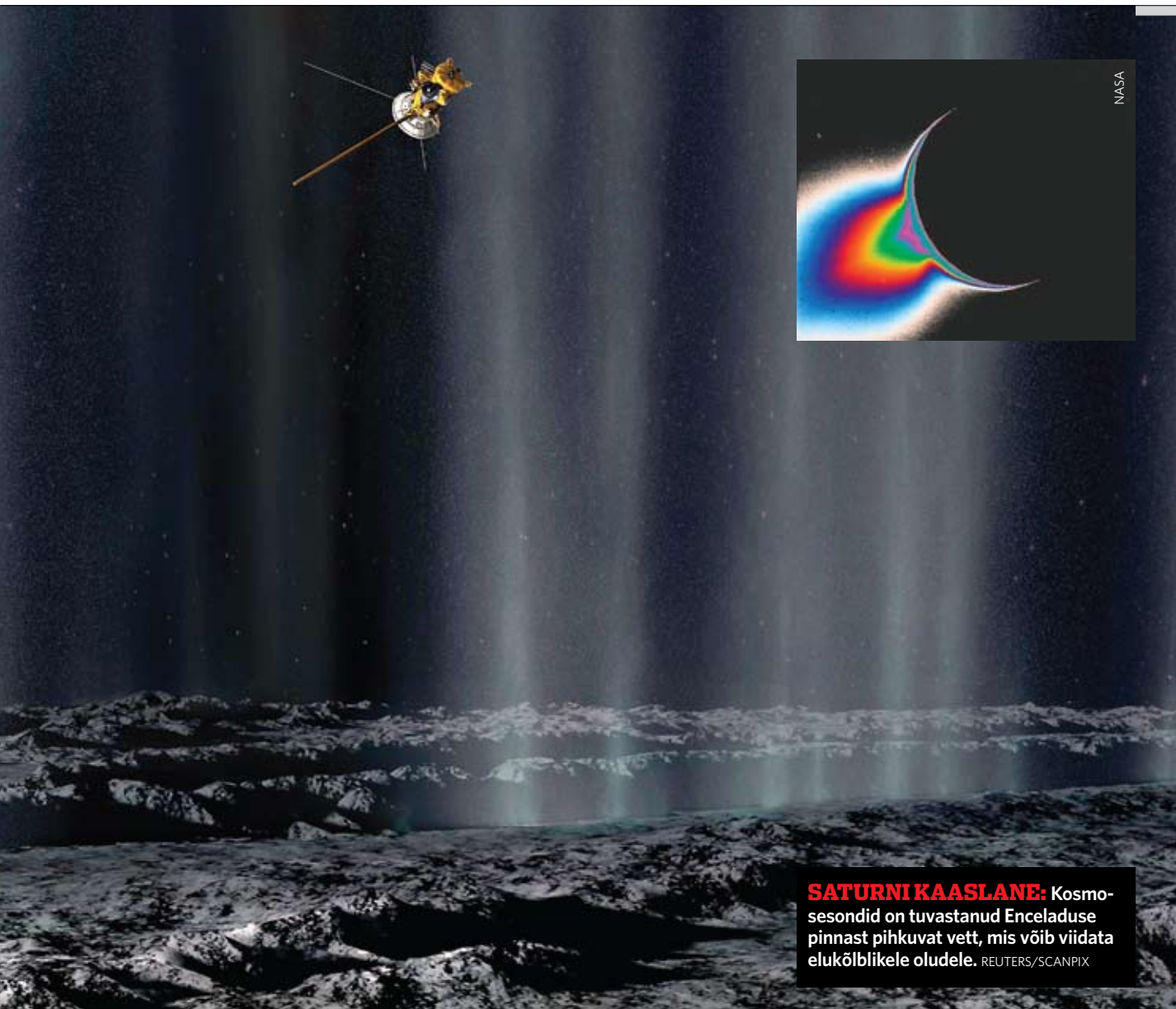


soojust, venitades kuud laiali ja surudes seda kokku, kui see oma ekstsentrilisel orbiidil ümber Jupiteri tiirleb.

Viimasel ajal on teadlased saanud loodejõudusid lähedalt uurida NASA kosmosesondi Cassini abil, kui see lendas mööda Saturni kuust Enceladusest. 2005. aastal avastas Cassini, et pelgalt 500kilomeetri se läbimõõduga Enceladus paiskab lõunapooluse lähedal pinnapragudest välja jääkristalle. Need terakesed olid «tolm», mis moodustas Saturni E-rõnga, ning teadlastes tärkas peagi tugev kahtlus, et osakesed pärinevad pinnaalusest vedela vee reservuaarist.

«Ma ei ütleks, et olen täiesti kindel, kuid 80 või 90 protsenti küll,» märgib John Spencer, Southwest Research Institute'i planeediteadlane ja Cassini infrapunaspktrometri tööühma liige. «Asjalood võivad olla veidramad, kui ette kujutame, kuid põhimõtteliselt kahtlustan, et meil on tegu ookeaniga.»

Rohkem vaidlusi tekitab hüpotees madalatemperatuurilistest «krüovulkaanidest» Saturni suurimal kuul, süsivesinikerikkal Titanil. Need võivad pursata



SATURNI KAASLANE: Kosmosesondid on tuvastanud Enceladuse pinnast pihkuvat vett, mis võib viidata elukõlblikele oludele. REUTERS/SCANPIX

vedelast veest ja ammoniaagist koosnevat lobjakast laavat või mõnd muud madala temperatuuriga segu, mis taevakeha pinnal jääb.

«Titanil on süsivesinikest liivadüünid ja metaanijärved ning ka krüovulkanism võib olla süsivesinikepõhine,» räägib Arizona ülikooli planeediteadlane Jeffrey Kargel. «Et seda kindla peale teada saada, peaksime sinna minema.»

Siiski, lisab ta, peab Titanil peaaegu kindla peale jääd olema, sest seda leidub igal pool mujal Päikesesüsteemis, kus on piisavalt külm. Titanil on korrapärane orbiit, seega oleks loodetest tekiv hõõrdumine minimaalne. Vedela vee olemasoluks peaks seal leiduma radioaktiivne soojusallikas ja külmumisvastaseid aineid.

Antifriis on see, mida otsib Nilton Renno Michigani ülikoolist, et seletada ettenägematut sündmust, mis tabas NASA Phoenixi maandurit Marsi arktilistel tasandikel 2008. aastal. Hüdrasiinimootorid, mis kosmosesparaati laskumisel pidurdasid, puhusid minema 18sentimeetrise kihi Marsi pinnast, paljastades selle

«Asjalood võivad olla veidramad, kui ette kujutame, kuid kahtlustan, et meil on tegu ookeaniga.»

all oodatult jääkihi.

Kuid neli päeva hiljem juhtus midagi ootamatut. Jääd seiravad kaamerad märkasid kosmosealuse ühel tugipostil mitut mullilaadset kerakest. Mõni päev hiljem vaatas kaamera uuesti. Kerakesed olid alles.

Kuigi Renno, Phoenixi atmosfääriteaduse rühma juht, ei öelnud seda kohe avalikult välja, kahtlustas ta, et nägi vedela vee tilkasid. Et Marsi atmosfääris mitte aurustuda ja -30 kraadini ulatuvate pinnatemperatuuride juures mitte jäätuda, peab see olema piisavalt soolane.

Selle jaoks pidi leiduma külmumist

takistavaid aineid. Sool on kõige tõenäolisem allikas: «Oletagem, et teil on ujumisbassein, mille täidate soolase veega,» selgitab Renno. «Kui bassein jahtub ja hakkab jäätuma, moodustub jää puhtast veest. Allesjääv vesi läheb veel soolasemaks. Mida suuremaks läheb soola kontsentratsioon, seda raskem on jäätumine.»

Tõendid saabusid kahes jaos. Esiteks leidsid maanduri instrumendid kosmosesparaati ümbritsevast pinnasest tugevas kontsentratsioonis soolasid. Siis, kolm nädalat pärast maandumist, kaevus maanduri robotkäsi jäässe ja tabas pehmet kihti, mis eristus ümbritsevatest kõvadest jäätompudest, mida maandur oli läbistanud puuriga. See lõrts oli teine veeallikas ja, nagu ka esimene, «ilmselt soola täis,» ütleb Renno. «See nägi välja peaaegu nagu jäätis.»

Vahepeal jätkasid nad piltide tegemist tugipostist ning 44 päeva pärast maandumist kadus suurim tilk, meenutab Renno. «See kasvas liiga suureks ja pudenes maha.»

© 2011 New York Times News Service

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

Valk, mis hoiatab rün

«Kas te saksa keelt oskate?» uuritud kord ühel kohtumisõhtul Stirlitzile näo ja keha andnud näitlejalt Vjatšeslav Tihhonovilt. «Ei oska,» tunnistanud artist. «Kuidas te küll vahele ei jäänud!» olla küsija imestanud.

TEKST: RAINER KERGE, ÕHTULEHT

Loomulikult oleks saksa keele oskuse-ta Vene luuraja Maksim Issajev end kohe reetnud. Nii nagu peeti Nõukogude Liidus silmapilkselt kinni need anekdoodikangelastest USA parašütistid-diversandid, kes olid riietatud nagu vene kolhoosnikud, koolitatud vanduma ja jooma nagu vene kolhoosnikud, ainult et ... olid kogemata neegrid mis neegrid.

Samamoodi – pisikese, aga olulise detailiga – reedab ennast lõviosa raku tunginud haigusetekiitajatest.

«Ohu määramiseks kasutab rakk väga konservatiivset meetodit: oma-võoras determineerimist,» selgitab Andres Merits, Tartu Ülikooli tehnoloogiainstituudi rakendusviroloogia professor. «Sissetungija juures otsitakse asju, mis on väga spetsiifilised ja mida organismis endas ei ole.»

Kuidas pisik end reedab?

Haigusetekiitajat kergesti reetvad spetsiifilised struktuurid või molekulid kannavad üldnimetust PAMP, mõistest Pathogen-Associated Molecular Patterns – patogeeniha seotud molekulaarne muster. See tähendab, et enamikul raku tunginud viirustel, bakteritel, seentel ja algloomadel on küljes neile rakukeskkonnas kiiresti tähelepanu tõmbav hoiatusmärk, umbes nagu mereröövlilaeval piraadilipp.

«Rakus on teadaolevalt umbes 15 molekuli, mille ülesandeks on tunda ära patogeeni,» räägib professor Merits. «Nad ei



tee vahet, missugune konkreetne elukas sind ründab, aga nad peavad määrama väga kiiresti, kas tegemist on viirusega, bakteriga, ainuraksega, seenega – mis oht üldjoontes on?»

Kui PAMP (näiteks rakule tundmatu, seega võimalikule viirusele viitav kaheahelaline RNA) ehk teda kande vaenlane on avastatud, käivitub immuunvastus.

«Enamasti saadakse immuunvastusest valesti aru,» arutleb professor Merits, «inimestel on tekkinud ettekujutus, et immuunvastus on eelkõige seotud antikehadega. Jah, kui haigus on läbi põetud, on antikehad uue haiguse vältimiseks väga radikaalsed ning head vahendid. Aga nad on vaid üks väike osa immuunvastusest.»

Antikehade – konkreetse patogeeni, näiteks gripiviirusega võidelda oskavate valkude – tekkimiseks koguses, et neist oleks ka realselt kasu, läheb minimaalselt 7, tavaliselt 20 päeva.

«Viirusinfektsioon on võrreldama-

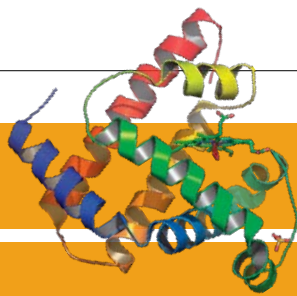
tult kiirem: ühe ööpäevaga suudab isegi suhteliselt tagasihoidlik viirus genereerida triljon partiklit, mis põhimõtteliselt võiksid erilise probleemita hävitada kogu organismi,» tõdeb professor Merits. «Järelikult on kuskil olemas mingi esimese taseme kaitse, kaasasündinud immuunvastus, mis peab pidurdama patogeeni – ja enamasti pidurdabki –, kuni tekib juba antikehade ja T-lümfotsüütide vahendatud immunoloogiline kaitse.»

Valmisolek lahinguks

Kaasasündinud immuunvastus algab naaberrakkude hoiatamisest ja siin on võtmeroll kümnekonnal valgul ühisnimega interferoon.

«Interferoon on rakkudevaheline signaal-ülekanne, tema peamiseks funktsiooniks on anda edasi informatsiooni selle kohta, et kuskil toimub midagi väga valesti,» seletab professor Merits.

Interferoonid tegelevad enamasti



dava vaenlase eest



RIA-NOVOSTI/SCANPIX

viirustega. Patogeeni avastamise ja määramise järel käivitatakse tema kohta võimalikult täpset infot edastada suutva interferooni või interferoonide sünteesi. Paari tunni jooksul pärast haigustekitaja paljastamist kokku pandud signaalvalgul on kaks suurt ülesannet: teatada naaber-rakkudele, et asi on niru, ja valmistada ka kodurakk ette võitluseks patogeeniga.

Nii koduraku aktiveerimiseks kui ka naabri teavitamiseks liigub interferoon raku välispinnale ja haakub seal spetsiifilise retseptoriga, mille signaal kiiresti oma raku tuuma suundub. Mõlemad rakud – nii teate edastaja kui ka adressaat – hakkavad valmistuma lahinguks. Interferooni hoiatusest lähtuv sündmuste kaskaad määrab lõpuks strateegia, millega rakk hakkab patogeeni vastu võitlema.

«Inimesel on ligikaudu 23 000 geeni ja peaaegu kümnendik neist – viimaste juttude järgi umbes 2000 geeni – on otseselt või kaudselt võimelised blokeerima

patogeenide rünnakut,» õpetab professor Merits.

Mõni neist geenidest oskab peatada mõneks ajaks rakutsükli, mõni lõpetada igasuguse valgusünteesi, mõni suunata raku apoptoosi – vabaturma. Raku, tegelikult kogu organismi jaoks on ülioluline, et immuunvastus oleks ökonoomne – mitte ala- või ülereageeriv –, ja tabaks märki. See tähendab, et vintpüssiga surmatava vaenlase vastu ei kasutataks tuumarelvat ja et teele läkitatud mürginool tabaks Achilleusel tingimata kanda.

«Vale immuunvastus võib tekitada väga ebameeldivaid kõrvalnähte,» teab professor Merits. «Sisuliselt võib immuunsüsteem ka tappa, kui ta reageerib ebaadekvaatselt. Rakkudel on olemas tohutu arsenal haigustekitajatele vastuseismiseks, küsimus on, kudas seda käiku lasta. Hea küll: meie liikluses oleks kah kindlasti ohutum sõita tanki kui autoga, aga isegi kui tank oleks olemas, siis me seda ju ikkagi ei kasutaks, sest see poleks mõistlik.»

Üldjuhul saavad interferoonid oma tööga suurepäraselt hakkama ja valdavast enamikust organismi rünnanud patogeenidest ei kuule-näe inimene midagi. Sellest, et interferoonid tegelevad patogeenidele vastuseismisega, annavad aeg-ajalt tunnistust märgid, mida me nimetame sümptomiteks. Näiteks lööve, aga ka väsimus ja depressioon on selge vihje sellele, et kusagil organismis käib sõda.

Miks me haigestume?

Kui teadlased tahavad jälgida haigustekitaja laastamistööd organismis takistuseta ja ennaktempos, lülitavad nad laborihiirel enamasti välja interferoonireseptorite geenid – signaal patogeenist ei jõua naaber-rakuni ja ka nakatatud rakud ise ei suuda ennast pahalase hävitamiseks aktiveerida.

«Kui me nakatame tavalise laborihiire, siis nii 5 päeva pärast on hiirel näha minigeid sümptomeid ja väga patogeenise viiruse puhul võib tal seitsme päeva pärast tekkida entsefaliit ja ta sureb maha,» valgestab professor Merits. «Aga kui selsamal loomal võtta ära interferoonsüsteem, siis tavaliselt kärvab ta 1–2 päevaga, sest

NIIDAB JALUST

Interferoonravi on sageli kannatusterohke

«Meditiinias kasutatakse praegu interferoone, ma pakun, suurusjärgus 10 miljardi dollari eest aastas,» arutleb professor Andres Merits. Interferoonpreparaatide abil tohterdatakse haigusi autoimmuunhaigustest kuni kasvajateni, sest nad võivad põhimõtteliselt stimuleerida ka kasvavastast immuunvastust.

Kõige rohkem leiavad interferoonravimid aga pruukimist hepatiitviiruste C ja B vastu.

«Hepatiitviiruse C puhul lööb selline ravi 50 protsendil juhtudel viiruse välja, mis ei olegi nii niru tulemus,» analüüsib professor Merits interferoonravi tõhusust. «Niru värk on see, et interferooni süstitakse kord nädalas ja ravikuur kestab üldreeglina 48 nädalat. Ning kuna interferoon on universaalne hädasignaalmolekul, mitte põhimõtteliselt ravim, siis ei saa teda süstida maksa, teda süstitakse verre, mille tagajärjel kannab ta hädasignaali üle kogu organismi.»

See tähendab, et lisaks maksale, kus lisainterferooniannus aitab hepatiiti tappa, võtab lahingpositsiooni sisse ka kogu ülejäänud organism, ehk siis: reageerib valesti.

«Sellisel interferoonravil on küllaltki raske kõrvalmõju – inimesel on 48 nädalat umbes niisugune enesetunne, nagu tal oleks keskmine gripp. Paljud ei kannata seda välja,» möönab professor Merits.

viiruse arengut ei pidurda miski.»

Miks meie, kellel interferoonid töötavad, siis ikkagi aeg-ajalt haigestume, näiteks tuulerõugetesse? Ühelt poolt seetõttu, et edukad patogeenid on õppinud organismi ürgset kaitsemehhanismi petma või halvama, näiteks lõikama läbi signaalraja, mis viib interferooni sünteesimiseni. Teisalt on organismil aeg-ajalt kasulikum katsuda haigus üle elada, kui kasutada tema vastu nii võimast pommi, mille plahvatus saaks sissetunginud patogeeni kõrval kaasmõjuna saatuslikuks ka kogu organismile.



Kotkapesa Peruu Andides

Sada aastat tagasi läbis maailma ajakirjandust teade: «Ameeriklane avastas Peruu ürgmetsas mõistatusliku inkade linna.» Avalikkust teavitati Andide kõrgmägede idanõlvadel asuva inkade muistse kindlustatud asula Machu Picchu taasavastamisest ameerika arheoloogi Hiram Bingham III poolt.

TEKST: TARMO KULMAR, FOTOD: PANTHERMEDIA/SCANPIX JA TARMO KULMAR

Huayna Picchu

Päikesekivi

Peatempel



Kuningapalee

Kondori tempel

● Põhjaliku linnaplaani leiad aadressidel:
<http://tinyurl.com/64vbd5r> ja <http://tinyurl.com/679e7rb>



Machu Picchu varemetelinn paikneb Cuzcost 110 km kaugusel loodes 2430 meetri kõrgusel platool Urubamba jõeoru kohal võrdlemisi raskesti ligipääsetavas ja üksildases kohas. Machu Picchu mäetipp ise jääb linnaplatoost lõunasse ja on 3140 m kõrge. Machu Picchu varemetest põhja poole jääb aga 2700 m kõrgune mäetipp Huayna Picchu, olles seega varemeteplatoo samuti kõrgem.

Machu Picchu tähendab ketšua keeles «vana mäetipp», Huayna Picchu aga «noor mäetipp». Selle muistse linna varemed on Kolumbuse-eelse Ameerika võimsaima keisririigi Tahuantinsuyu (Nelja Ilmakaare riik) loonud inkade kultuuri kuulsaim arheoloogiamälestis, mis kuulub alates 1983. aastast UNESCO maailmapärandi nimekirja ja mida aastas külastavad sajad tuhanded turistid.

Oletatavasti hakati Machu Picchut ehitama 15. sajandi esimesel poolel, hiljemalt 1440. aasta paiku inkade impeeriumi rajaja Inca Pachacutec Yupanqui (1438–1471) käsul. Linnas endas elas umbes 1500 ülikut, preestrit ja käsitöölisi, kuid koos majandusliku tagamaaga lähiümbruses kokku 10 000, mõnede arvutuste järgi isegi kuni 50 000 inimest.

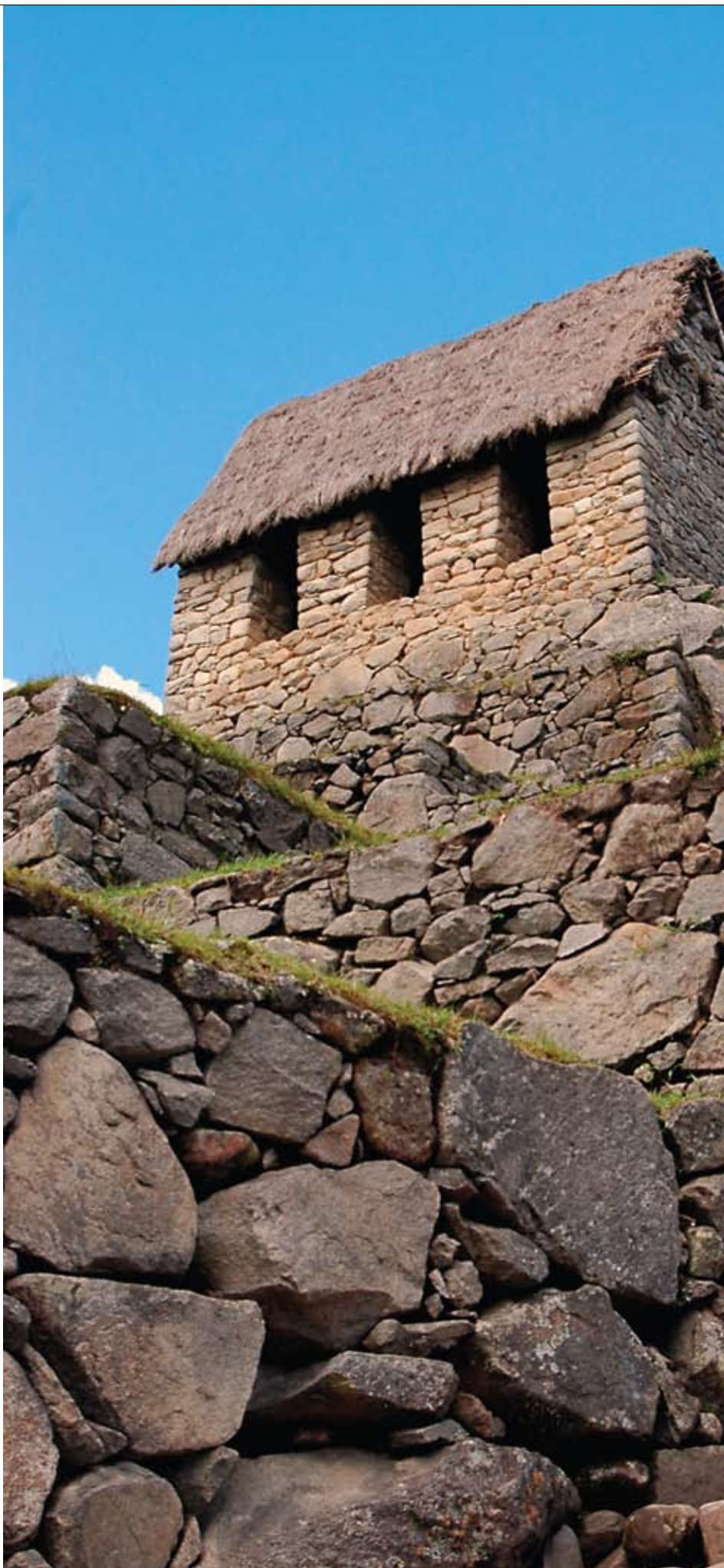
Kui Hispaania konkistadoorid olid Francisco Pizarro juhtimisel aastatel 1532–1533 enamiku inkade riigist vallutanud, sai Machu Picchust kuni 1572. aastani inkade viimase iseseisva enklaavi, nn Uus-Inka ehk Vilcabamba riigi pealinn. Linn jäeti oletatavasti maha pärast Uus-Inka riigi langemist ja vangistatud viimase inkade keisri Tupak Amaru II hukkamist Cuzco katedraaliväljakul.

Muinsusaarded viidi Ameerikasse

Raskesti ligipääsetavasse kohta hispaanlased ei jõudnud ja nii jäi linn nende poolt rüüstamata. Pigem tuleks rüüstajaks pidada Hiram Binghami, kes toimetas sisuliselt salakaubana Peruust välja umbes 40 000 väärtuslikku arheoloogialeidu, mis paiknevad USAs Yale'i ülikooli kogudes ja mille tagasisaamise üle peavad peruulased jätkuvalt läbirääkimisi.

Kohalike elanike, põlluharijatest ketšua-indiaanlaste jaoks, kes kasvatavad kartulit ja maisi ning peavad laamasid ja alpakasid, on Machu Picchu olnud loomulikult kogu aeg teada ja tuntud paik, nii et ka Hiram Binghami kui avastaja tiitliga on lugu nii, nagu ta on.

Machu Picchu jaguneb terrasspõldudest koosnevaks põllumajanduspiirkonnaks ja kivihoonetega linnaliseks asulaks. Järskudele mäenõlvadele rajatud mõne meetri laiused kunstlikud terrasspõlluribad on olnud Peruu maaviljelusele iseloomulikud juba tuhandeid aastaid. Viljakandvat lauskaad on mägiorgudes vähe ja selline vaevarikas põllundus on ainus viis, mille abil põliselanikud on suutnud end ära toita. Loomulikult tuli ehitada





PAIKESEKIVI: Intihuatana abil suutsid taevavaatlejad üsnagi täpselt ennustada ja kindlaks määrata päikese ja teiste nähtavate taevakehade kulgu.

ka niisutusüsteeme, et lumesulamis- või allikavesi külve elustama jõuaks. Terrasspõldude ala on Machu Picchus ligikaudu sama suur kui linn ise. Nüüdisajal katab muistseid terrasse muru.

Linn koosneb ülalinnast (Hanan Machu Picchu) ja alalinnast (Hurin Machu Picchu). Ülalinnas asuvad valitseja palee, templid ja observatoorium, alalinnas ülikute, käsitöölise ja preestrite elamud ning vangla. Kokku on säilinud 216 kivihoonet, neist 40 kahekorruselist, mis jagunevad 14 kvartali vahel ja mida ühendab sadakond suuremat ja väiksemat treppi.

Hoonete müürid on ehitatud tahutud kividest, mille silendatud pinnad ilma mörti kasutamata üksteisega nii tihedalt liituvad, et õhuke noateragi vahele ei mahu. Majad on katusteta, vaid üksikud neist on restaureeritud. Inkad ehitasid muide kõik oma muljet avaldavad rajatised kivist, kuid katused olid ka keisripaleedel ja päikesetemplitel õlgedest või kõrkjaist. Linn on varustatud kivisse raiutud veejuhtmete süsteemiga, milles jääkülm mägiallikate vesi vuliseb tänapäevani.

Kivist kindluslinnad

Inkad ei tundnud rauda ega kasutanud ratast, samas olid nende arhitektuurisaa-vutused lausa uskumatud: inkade impeeriumi pealinnas Cuzcos – Maailma Naba linnas – võib mitmeski müüris näha 10- või 12nurkseid hiigelkive, mille uurendid ja tapid hoidsid sagedaste maavärinate ajal seinu varisemast; Cuzco kohal mägiplatool kõrgub vägev Sacsayhuamani kindlus, mille alusmüüris kõrguvad kaugelt kohale toimetatud hästitöödeldud kuni kuue meetri kõrgused sadu tonne kaaluvad kiviplokid.

Kogu linn on põhjast lõunasse 800–1000 meetrit pikk ja läänest itta umbes 500 meetrit lai. Sissepääsu, väikese kenasti taastatud hoone juures asub vaateplatvorm (Puesto de Vigilancia ehk Mirador), millelt avaneb muistsele linnale ja selle taga kõrguvalle Huayna Picchule lummav vaade.

Miradorist vasakul ülalpool on nn Surnutekalju, ilmselt kunagine matuse-

talituste altar koos kalmistuga ja valitseja kaardiväe kasarmud (Callancas). Nende ees on rida terrasspõlde, nn rippuvad aiad. Läbi kivimonoliitidest linnavärava (Huaca Puncu ehk Püha värava) pääseb ülalinna (Hanan), mille eesosas on paleedekvartal (Yachay Huasi).

Ehitiste vahel kulgeb graniiti raiutud, 16 väikesest basseinist koosnev ja ülalt alla suunduv veejuhe ehk Allikate trepp (Amanahuasis). Suurim neist vannidest kannab nime Inka supluskoht (Baño del Inca). Omapärast grotti, mille sissepääsu ees on trepikujuliselt sakilise servaga kiviplat ja kust Bingham mitmeid muumiaid leidis, nimetatakse Kuningamausoleumiks.

11meetrise läbimõõduga poolringikujuline ja inkade arhitektuurile omaselt trapetsikujuliste aknaavadega torn Torreón (Sumturhuasi) võis olla päikesetempel, kuid ka teraviljahoidla ja oma asukoha põhjal ka tuledega signaaliseerimiseks vaenlaste kallaletungi korral. Torn kõrval asuvat väheldast kahekorruselist ehitist nimetatakse Printsessi paleeks (Palacio de la Ñusta), kuid Bingham pidas seda ülempreestri residentsiks. Veel rohkem põhja pool olev Kuningapalee (Palacio del Inca) on hoolikalt ehitatud seintega trapetsikujulise väravaga ehitist, mille arvukate väheldaste ruumide kiviõrandad on varustatud kanalisatsioonirennidega. Paleest põhja pool on sellega liituv maja, nn Teenrite sektor.

Järsud trepid viivad edasi läänekaarde, suhteliselt eraldi asetsevale kõrgendikule ehk Pühale väljakule (Inticancha), kus asuvad templid. Keset väljakut kõrgub kaks töödeldud megaliiti, ilmselt altarit. Kaguservas paikneb kahe sissekäigu ja üheksa trapetsikujulise seinaniisiga hoone, mis oli ilmselt päikesejumala Inti ülempreestri ehk Kõneleva Prohveti (Huillac Umu) elamu. Ülempreester oli inkakeisri lähisugulane, kellele kuulus kõrgeima usulise autoriteedina suur võim.

Väljaku idaservas on nn Kolme Akna tempel (Templo de las Tres Ventanas) ja kirdeosas monumentaalne peatempel (Carpahuasi). Esimese hoone kolm trapetsikujulist akent avanevad itta päikese-

VALVURITE MAJA: Kokku on Machu Picchus säilinud 216 kivihoonet, neist 40 kahekorruselist.



KUNINGATE HAUAKAMBER: Grotist, mille sissepääsu ees on sakilise servaga kiviplaat, leidis Bingham mitmeid mumiid.

tõusule, mille vaatlemisel oli ilmselt oluline religioosne tähendus.

Meetripaksuste seintega peatempli pindalaga üksteist korda kaheksa meetrit oli pühendatud inkade peajumalale – päikesejumalale Intile. Eriti põhjasein on ehitatud hiiglaslikest tonne kaaluvatest kiviplakkidest. Peatempli juurde kuulub ka nelja meetri kõrgune kivist ohvrialtar. Põhjaosas liitub templiga nn Kapiitlisaal, mille seinu kaunistavad raidornamendid ja kuu preestrid nõu pidasid või tsereemoniateks valmistusid.

Kapiitlisaali juurest kulgeb sadade meetrite sügavuse kuristikul serval järsk 78astmeline trepp põhja suunas, veel 25 meetrit ülespoole, «Machu Picchu Akropolis» nimetatud kõrgeimale künkale. See on preestrite astronoomiavaatluste paik, kus asetseb Päikesekivi (Intihuatana). Ketsuakeelne sõna tähendab tõlkes «Koht, mille külge Päike on seotud».

Pühendused Päikesele

Inkasoost 16.–17. sajandi kroonikakirjutaja Felipe Guaman Poma de Ayala kuulsa teose «Nueva Crónica y Buen Gobierno» («Uus kroonika ja hea valitsus», esmatrükk 1615) seletuste põhjal sooritatud katsete järel ollakse kindlad, et Intihuatana abil suutsid taevavaatlejad üsnagi täpselt ennustada ja kindlaks määrata päikese ja teiste nähtavate taevakehade kulgu.

Päikesekivi kujutab endast sisuliselt rohkete sisseraiete, nišside ja uuretega keerukat aparati, millest igapähe oli mingil ajal teatud taevanähtuse jälgimiseks oma kindel ülesanne, positsioon ja tähendus. Taolisi «päikesekive» on leitud kunagise inkade riigi territooriumilt teisigi, kuid Machu Picchu oma on kõige paremini säilinud.

Intihuatana juurest viib trepp alla ristkülikukujulisele Päikeseväljakule (Intipampa), mis eraldab üla- ja alalinna. Seal

toimusid talvisel pööripäeval, mis Peruu on muidugi juunis, päikesejumalale pühendatud Intip Raymi pidustused. Praegu söövad ilusal rohumal vaid vaguraimelised laamad ja alpakad.

Kui Intipampalt põhja poole Huayna Picchu suunas minna, näeme peatselt kõrgumas vanade peruulaste tähtsaimale viljakusjumalannale Pachamamale (Maaemale) pühendatud kivialtarit. Idakaarde suundudes leiame alalinnas (Hurin) kõrgumas samuti mitmeid hoonetekomplekse. Kirdeurgas on müüridega ümbritsetud päikeseneitsite kloosterelamu (Acllahuasi). Päikeseneitsid olid kogu riigist välja valitud kaunid tütarlapsed, kes pühendati Päikesele. Nad pidid jääma vallalisteks, elama kloosterelamute eraldatutes ja teenima preestrinnade või templiorjataridena.

Järgneb ulatuslik hoonestu, kus elasid oskustöölised, preestrid ja ametnikud. Linna kagunurgas paikneb keerulise põhiplaani maa-aluste käikude, kambrite ja kitsaste treppidega rajatis, mida peetakse võimalikuks vanglaks. Üht sealset hoonet nimetatakse tema vastavakujulise põhiplaani tõttu ka «Kondori templiks» (Templo del Condor). Kondor oli inkade usundis loodusvägede jumal.

Ring saabki täis. Vanglakvartalist väljudes on uudistaja ees jällegi Allikate trepp. Edasi peasissekäigu poole minnes jääb paremale Kuningapalee, vasakut kätt alla mäenõlvale aga veel nn Alumine kvartal arvukate hauakambrite, katakombide ja seni veel vähe uuritud koobaslabürindiga.

Eriti viimaste aastakümnete turisti-devool kipub iidset varemotelinna kahtlustama ning see teeb suurt muret nii UNESCO-le kui ka Peruu muinsuskaitsele.

Uudistajate hulgad ei võimalda rahus ka arheoloogilisi kaevamisi läbi viia. See-

TURISM



Kuidas Machu Picchusse pääseda?

Cuzcost viib Machu Picchule lähimasse linnakesse Aguas Calientes (Kuumad Veed) kaks varahommikul väljuvat rongi päevas (muidugi kui just ei taheta sootuks kallimat helikopterit kasutada). Tähtsamad peatused on 67 km kaugusel inkade kindluslinnas Ollantaytambo ja seejärel 15 km edasi Corihuaryachinas, kust hulljulgemad matkasellid asuvad kaelamurdvale teekonnale mööda kõrgustes kuristikute servadel tiirutavaid inkadeaegseid teid ja õõtsuvaid punutud sildu.

Ka mugava turismirongiga võtab kogu teekond aega umbes neli tundi. Jaamast sõidetakse väikeste bussidega mööda serpentiinikujulist maanteed üles mäetippu. Mägihotelli Machu Picchu juurest minnakse ekskursioonile, pilett maksab 10 USA dollarit. Hiljemalt kell kuus õhtul tuleb hotelli juures tagasi olla, et viimase bussiga alla linnakesse sõidutatud saada, kui soovitakse varemotelinna järgmiselgi päeval külastada ja seega Aguas Calienteses hingehinna eest mõnes hotellis öö veeta.

Enamasti veedetakse varemetes siiski vaid kuni kuus tundi arvestusega, et jõuda õigeaegselt alla jaama, sest Cuzco turismirong väljub kell viis pärastlõunal. Kõige mõistlikum on minna Cuzcos suvalisse reisibüroosse ja osta sealt Machu Picchu külastuse päevane pakett, milles on grupijuhhi teenus, kaks rongisõitu, lõunasöök ja giidiga ekskursioon. Sellega saavad mured murtud ja tuleb vaid olla varahommikul õigel ajal ootel oma hotelli fuajees, kust sind peale korjatakse. Edasi eest hoolitseb juba grupi reisikorraldaja, peasi, et sa päeva jooksul kuskil ära ei kao. Sõltuvalt ostetud teenuste hulgast ja kvaliteedist maksab selline pakett 40 kuni 200 dollarit.

ga on kavas hakata Machu Picchu külastamist rangemalt piirama.

Tarmo Kulmar on Tartu Ülikooli võrdleva usuteaduse professor. Machu Picchus on ta käinud kolm korda (1996, 2003 ja 2009).



Königsbergi ülikooli rajaja pööras Preisimaa ilmalikuks

TEKST: MADIS MAASING
FOTO: WIKIMEDIA



Juuliku kuuendal päeval möödub 500 aastat Preisimaa ühe silmapaistvama valitseja Albrecht von Hohenzollerni valimisest Saksa ordu kõrgmeistriks. 14 aastat hiljem viis ta Preisimaal läbi luterliku reformatsiooni, misjärel tema valdusest sai esimene uut usuõpetust järgiv riik Euroopas ning temast ilmaliku Preisimaa esimene hertsog; teda on peetud ka 1871. aastal Saksamaa ühendamiseks Preisimaa kuningriigile alusepanijaks. Albrecht ilid tihedad sidemed ka Vana-Liivimaa (praeguse Eesti ja Lätiga), tema vend Wilhelm (1498–1563) oli viimane Riia peapiiskop.

Albrecht von Hohenzollerni ajal jõudis lõpule Tannenbergi lahingu (1410) kaotamise järel alanud Saksa ordu nõrgenemine Preisimaal. 1466. aastal kaotati Lääne-Preisimaa ja kõrgmeister pidi andma Poola kuningale truudusevande. Seejärel võitles ordu vahelduva eduga sõltlussuhte vastu. Albrecht (1490–1568) valiti vaid 21aastaselt kõrgmeistriks just seetõttu, et Poola kuningas Zygmunt I oli tema ema vend ja ordu lootis sugulasvahelisele kokkuleppele.

Kuid selle asemel toimus Poolaga aastatel 1519–21 Ratsanike sõda (Reiterkrieg), mille kaotamine tõi kaasa otsuse muuta Preisimaa Poola vasalliks ja ilmalikuks hertsogiriigiks, see leidis aset 10. aprillil 1525.

Sama aasta mais viis vastne hertsog Albrecht läbi ka reformatsiooni. Ta oli tihedalt sidemetes Martin Lutheri ja tema lähikondlastega ning 1540. aastate lõpus, kui Saksamaal olevad luterlikud valitsejad olid keisri käest lüüa saanud,

juhtis Albrecht katoliikliku keisri Karl V vastu edukalt tegutsenud luterlaste opositsiooni. Hertsogil oli oluline roll ka haridusel: 1544. aastal rajas ta Königsbergi ülikooli, mida tema järgi nimetati Albertinaks ja mis tegutses 1945. aastani.

Albrecht oli seotud ka Eesti ja Läti ajalooaga. 1346. aastast oli Saksa ordu kõrgmeistri ülemvõimu all Põhja-Eesti, ehkki seda igapäevaselt valitses Liivimaa orduharu meister. Juba 15. sajandi keskpaigast oli Liivimaa meister püüdnud ala ka ametlikult endale saada, kuid see sai teoks alles 1525. aasta jaanuaris, kui ordumeister Wolter von Plettenberg Albrechtile selle eest 20 000 kuldnat maksis.

Nõnda välditi tulevase Preisimaa hertsogi territoriaalseid nõudmisi, kuid Albrechti huvi Liivimaa vastu säilis. 1530. aastal saabus siia tema noorem vend, markkrahv Wilhelm, kes oli esialgu Riia peapiiskopi koadjuutor ehk abiline ja järglane, aastatel 1539–1563 aga viimane peapiiskop. Wilhelm oli sarnaselt Albrechtiga veendunud protestant ja püüdis venna toetusel oma võimu Liivimaa igati kasvatada, võimalik et vendade lõppsihiks oli ka Liivimaa muutmine ilmalikuks hertsogiriigiks. See poliitika tõi Liivimaa kaasa kaks sisekonflikti: Saare-Lääne vaenuse (1532–1536) ja koadjuutorivaenuse (1556–1557), mis lõppesid vendade jaoks siiski ebaõnnestumisega.

Nõrgamõistlik poeg

Albrecht sekkus Liivimaa asjusse ka Liivi sõja algusaastatel, taotledes oma vennale abi Saksamaalt. 1560. aastatel halvenes hertsog Albrechti tervis tunduvalt ja Preisimaad asusid tegelikkuses juhtima tema soosikud, 1566. aastal haarasid Poola toetusel võimu enda kätte aga seisused (suuremad linnad ja aadel). 77aastane hertsog suri kaks aastat pärast seda tõenäoliselt katku.

Järgmiseks Preisimaa hertsogiks sai Albrechti 15aastane ainus poeg Albrecht Friedrich, kes osutus aga nõrgamõistlikuks. Viimase surma järel (1618) läks Preisimaa Brandenburgi valitsejate kätte.

Albrechtile kui ilmaliku Preisimaa rajajale on Saksamaal pööratud suurt tähelepanu, sest 1701. aastal loodi Brandenburgi ja Preisimaad hõlmanud Preisimaa kuningriik, mis 170 aastat hiljem ühendas kogu Saksamaa. Viimasel ajal on Albrechti pärandit väärtustatud ka Venemaa võimualusel Ida-Preisimaal: sealne Immanuel Kanti nimeline ülikool peab end Albertina järglaseks; 2005. aastal taastati ka hertsogi monument.



Harpuun, relv laevade uputamiseks

Algselt sõjalaevade põhjalaskmiseks mõeldud USA mereväe rakett Harpoon on nüüdseks kohaldatud ka maismaal tegutsemiseks. See relv on kuulus nii oma sõjalise edu poolest kui ka rohkete õnnetuste põhjustajana.

TEKST: SANDER KINGSEPP



**TEHNILISED ANDMED****AGM-84A Harpoo**

Pikkus: 3,84 m
Läbimõõt: 34,3 cm
Tiivaulatus: 0,91 m
Stardimass: 550 kg
Mootor: üks turboreaktiivmootor
Teledyne J402-CA-400 (2,94 kN)
Suurim kiirus: 1050 km/h
Lennukaugus: 124 km
Relvastus: 221 kg lõhkepea

USA laevastik hakkas laevadel baseeruvate raketite vastu huvi tundma 1967. aastal, kui Egiptuse raketikaatri tel õnnestus Vahemere põhja lasta Iisraeli hävitaja Eilat. Hukkamise ajaks oli Eilat õigupoolest juba üsna vana alus, mille «parim enne» aeg oli möödas, kuid see, et Eilati lasksid põhja paarkümmend korda pisemad kaatrid, oli iseenesest tähelepanuväärne saavutus. Nõukogude Liidu laev-laev klassi raketi P-15 Termit edukas debüüt sai ajendiks terve hulga sama tüüpi relvade väljatöötamisele, millest Harpoon on kahtlemata kõige kuulsam.

Esiialgu kandis tulevane rakett tähistust ZAGM-84A. Tema projekti nõuded koostati vähem kui aasta jooksul pärast Eilati hukkamist ja 1970. aastal esitati need kolmele USA relvatootjale. Nende vahel korraldatud konkursi võitis McDonnell-Douglas peakorteriga Berkeleys (Missouri). Esimesed katseeksplarid lasti välja juba septembris 1972. Kaks kuud hiljem alanud katsetused kestsid ühtekokku kaks aastat.

Selleks ajaks oli otsustatud välja lasta kolm varianti: lennukitel, laevadel ja allveelaevadel kandmiseks. Esimesena (1977) võeti relvastusse pealveelaevadel baseeruv RGM-84A, järgmisena lennukivariant AGM-84A (1979) ja viimasena allveelaevade jaoks mõeldud UGM-84A (1981). Nende lõhkepeata õppevarian-

did on vastavalt RTM-84A, ATM-84A ja UTM-84A.

Harpoon on turboreaktiivmootoriga ilmast sõltumatu rakett, mis välimuselt meenutab pigem lühikest tiivadega varustatud torpeedot. Lennukilt startival variandil on jäigad tiivad ja stabilisaator, nii et ta alustab lendu samal kujul, nagu märki tabab. Pealveelaevade RGM-84 lastakse lendu spetsiaalsest stardisead- mest tahkel kütusel töötava kiirendi abil, mis töötab esimesed 2,9 sekundit. Stardikiirendi heidetakse küljest ära, kui raketi enda mootor tööle hakkab. Stardiseadmes paiknemise ajaks kokkuvolditud tiivad lähivad laiali kohe pärast sellest väljajõudmist.

Ei eristanud omasid võõrastest

Kõige keerulisem on allveelaevadel baseeruva UGM-84A start. Allvee-Harpoon lastakse välja tavalisest torpeedotorust, kusjuures kogu rakett paikneb veekindlas stardikapslis, mis on allveelaevaga ühendatud trossi abil. Pärast vette jõudmist tõmbab tross raketi tiivad ja stabilisaatori laiali. Veepinnale jõudes murdub kapsel raketi ümbert ära ning käivitub mootor.

Harpoon orienteerub algul inertsiialse navigatsioonisüsteemi abil, kuhu on sisestatud info sihtmärgi asukoha kohta. Õigesse piirkonda jõudes hakkab rakett sihtmärki otsima oma radari abil, liikudes mööda varem programmeeritud trajektoori. Kui vastase laev on avastatud, laskub rakett 2–5 meetri kõrgusele

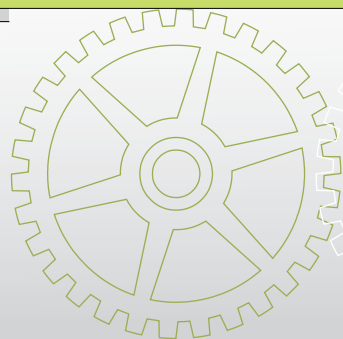
veepinnast ning alustab lähenemist. Va- hetult enne tabamust tõuseb Harpoon 1800–2000 meetri kõrgusele ning pikeerib sealt sihtmärgi pihta, suurendades kiirust maksimaalseni. Teoreetiliselt võib üks rakett uputada ühe raketikaatri, kaks fregati, neli raketiristleja ja viis Kirov-tüüpi aatomiristleja või Kiiev-tüüpi lennukikandja.

Esimese põlvkonna Harpooide põhiliseks puuduseks oli asjaolu, et nad ei teinud vahet oma ja võõraste laevade vahel, rünnates esimest avastatud sihtmärki. Nüüdseks on laevadelt ja lennukitelt startivatele variantidele lisandunud ka maismaal baseeruv SLAM (lühend sõnadest Standoff Land Attack Missile) ja GPS-süsteemi abil orienteeruv variant, millel on piiratud sihtmärgi tuvastamise võime. Uue põlvkonna Harpoon II võib tabada ka sadamas asuvaid laevu või maismaal asuvaid sihtmärke.

McDonnell-Douglas on nüüdseks liidetud Boeinguga, kes on Harpooi ainuke tootja. 2004. aasta seisuga oli välja lastud veidi üle 8000 seda tüüpi raketi, millest tuhat baseerusid maismaal. Peale Ameerika Ühendriikide kuulub Harpoon veel 29 riigi relvastusse. Ühe Harpoon II hinnaks on keskmiselt 1,2 miljonit dollarit.

Esimest korda kasutati «harpooi» 1986. aasta mais Vahemere Liibüa laevade vastu. Lennukitelt väljalastud raketid ilmselt märki ei tabanud, kuigi tol ajal arvati, et vähemalt kolm Liibüa patrull-laeva õnnestus põhja lasta. Kaks aastat varem, 6. septembril 1982, oli Taani fregatt Peder Skram eksikombel tulistanud ühe raketi 34 kilomeetri kaugusel asuva suvilarajooni pihta. Tema Harpoon riivas teel mitu korda elektriline ning purustas plahvatades neli hoonet; inimohvreid õnneks polnud.

1988. aasta aprillis juhtus veelgi kurioossem lugu, kui Iraani raketikaater Joshan üritas Pärsia lahes Harpooiiga tabada USA fregatti Wainwright. Seekord õnnestus lähenevat raketti õigel ajal märgata ning see juhiti peegelaganate abil kõrvale.



KUIDAS

Kuidas töötab

TOUR de

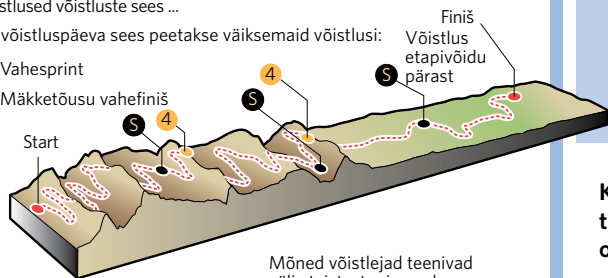
PROLOOG

Võistlused võistluste sees ...

Iga võistluspäeva sees peetakse väiksemaid võistlusi:

5 Vaheprint

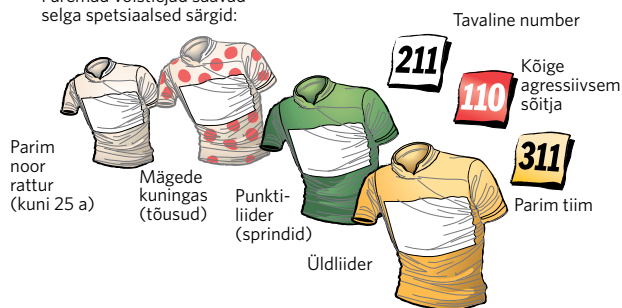
4 Mäkketõusu vahefiniš



Mõned võistlejad teenivad välja teistest erinevad võistlusnumbrid:

... kuid vaid üks suur auhind ...

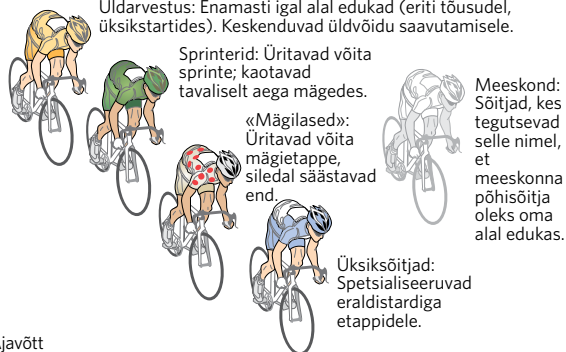
Paremad võistlejad saavad selga spetsiaalsed särgid:



... ja vähe tõelisi tiitlipretendente

Ligi 200 ratturist võistleb tuuri võidu nimel vaid käputäis. Ülejäänud on kas võidu nimel heitlejate abimehed või võistlevad teiste auhindade pärast.

Üldarvestus: Enamasti igal alal edukad (eriti tõusudel, üksikstartides). Keskenduvad üldvõidu saavutamisele.



Sprinterid: Üritavad võita sprints; kaotavad tavaliselt aega mägedes.

«Mägilased»: Üritavad võita mägietape, siledal säästavad end.

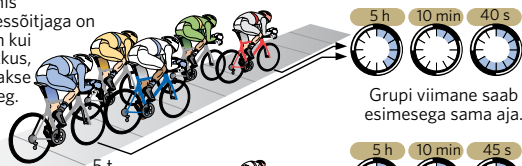
Meeskond: Sõitjad, kes tegutsevad selle nimel, et meeskonna põhisõitja oleks oma alal edukas.

Üksikstartid: Spetsialiseeruvad eraldistardiga etappidele.

Ajavõtt

See, kuidas lõpu-aeg kindlaks määratakse, mõjutab strateegiat:

Grupifiniš
Vahe eessõitjaga on väiksem kui rattapikkus, määratakse sama aeg.



Eraldi finišeerumine, individuaalne aeg.



Tour de France'i võitja etapi-aegade summa on väiksem kui teistel võistlejatel.

Kuidas võita maailma tunnim velotuur Tour de France? Selleks tuleb olla tugev nii mägedes, lauskmaal kui ka ajasõitudes, oma osa on strateegial.

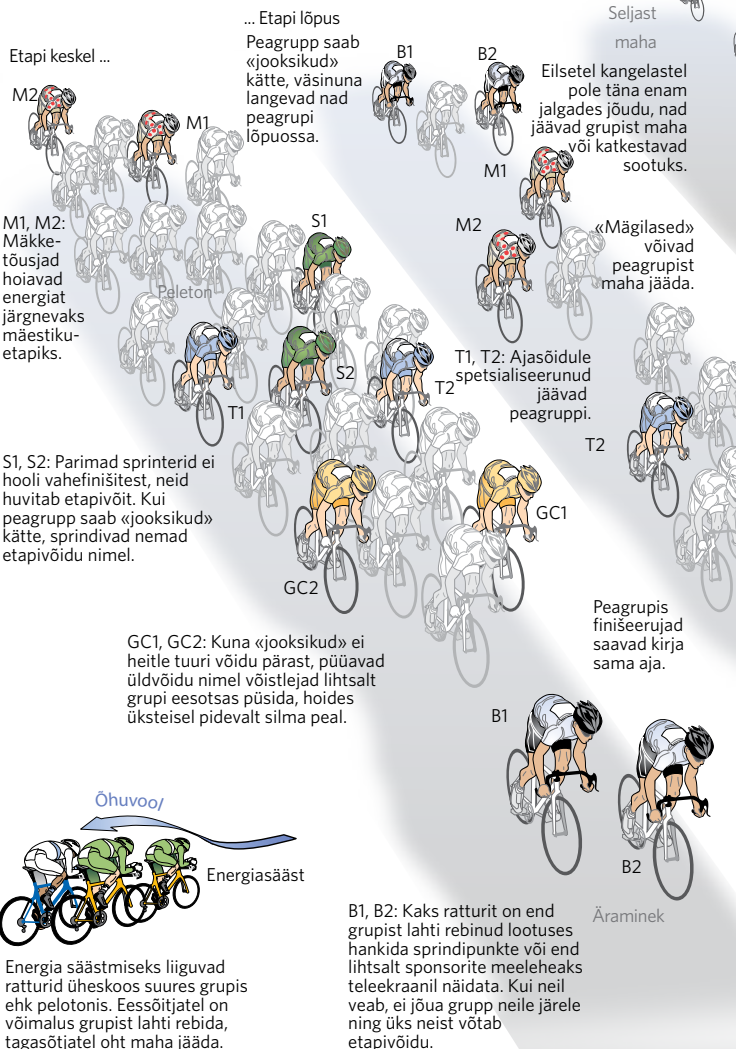
STRATEEGIA

Siledal maal

Sprinterid üritavad võita; «mägilased» ootavad mägesid. Tuuri võidu peale minejad leiavad, et on liialt vara tegutseda: konkurendid pole veel küllalt väsinud.

Mägedes

«Mägilased» üritavad võita, sprinterid jätkata, üldvõidu nimel võitlejad ootavad õiget aega, luuravad konkurente.

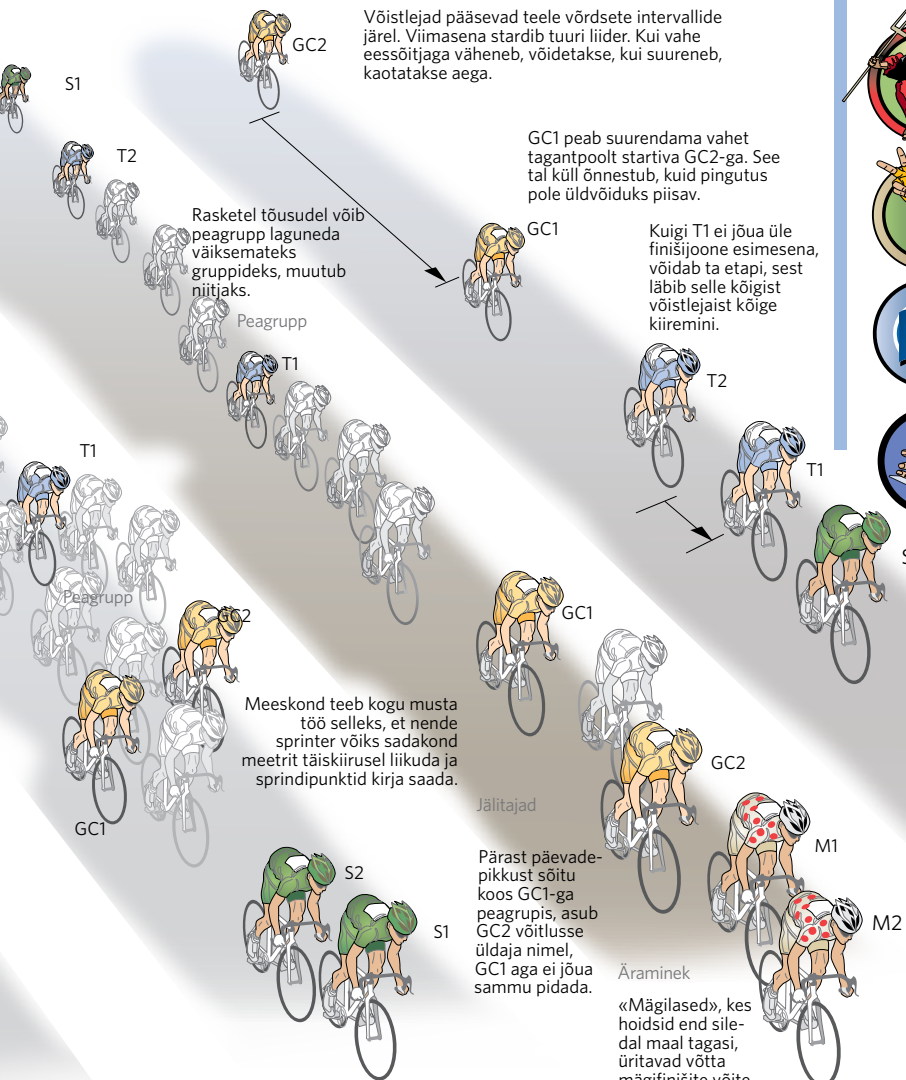




FRANCE

Ajasõitudel

Võisteldakse stopperiga, grupp kedagi ei päästa ega aita.



Võistlejad pääsevad teele võrdsete intervallide järel. Viimasena stardib tuuri liider. Kui vahe eessõitjaga väheneb, võidetakse, kui suureneb, kaotatakse aega.

GC1 peab suurendama vahet tagantpoolt startiva GC2-ga. See tal küll õnnestub, kuid pingutus pole üldvõiduks piisav.

Kuigi T1 ei jõua üle finišijoone esimesena, võidab ta etapi, sest läbib selle kõigist võistlejast kõige kiiremini.

Rasketel tõusudel võib peagrupp laguneda väiksemateks gruppideks, muutub niitjaks.

Meeskond teeb kogu musta töö selleks, et nende sprinter võiks sadakond meetrit täiskiirusel liikuda ja sprindipunktid kirja saada.

Jälitajad

Pärast päevade-pikkust sõitu koos GC1-ga peagrupis, asub GC2 võitlusse üldaja nimel, GC1 aga ei jõua sammu pidada.

Äraminek

«Mägilased», kes hoidsid end siledal maal tagasi, üritavad võtta mägi finiši võite.

LIIKLUSREEGLID

Kombed ja etikett:



Reklaamrongkäik

Enne kui ratturid mööda kihutavad, möödub publikust 45 minutit kestev reklaamrongkäik, kust visatakse publikusse kingitusi; 39% publikust on uurimuste kohaselt raja ääres just reklaamrongkäigu pärast.



Tagurpidi kollasekultus

Vähemolulised sõitjad kannavad kollast juba tuuri varases staadiumis. Üldvõidu nimel heitlejad kannavad seda aga alles enne lõppu. Kollase kandmine tähendab seda, et sõidetakse agressiivselt ning kulutatakse palju väärtuslikku energiat, üldvõitjail on seda aga vaja hiljem.



Millal mitte rünnata

Ei ole viisakas asuda rünnakule (eest ära sõita):

- kui rivaal on jootmise ja toitmise alas;
- kui rivaal peab tee ääres tualetipeatust;
- kui rivaali rattal on mehaanilisi probleeme või ta kukub.



Näe ja ole nähtav

Mida kõike võid alati tee ääres näha:

- kuradiks riietatud meest;
- jalgrattakujuliselt paigutatud heinakuhjasid;
- kollast ametirüüd kandvaid «paavste»;
- oranžides riietes hispaanlasi Püreneedes;
- maanteegrafitit.



Kodulinna mõnud

Kui tuur läbib võistleja kodulinna või möödub sponsori peakorteri lähedalt, lubatakse võistleja peagrupi etteotsa, nii et tema sõbrad näeksid teda. Mõnigi kord üritavad võistlejad just siis äraminekut.



14. juuli

14. juulil, Bastille' vallutamise aastapäeval, ootab prantsuse rahvas oma sõitjailt etapivõitu.



Tseremoniaalsõit

Traditsiooni kohaselt ei ürita viimasel etapil Pariisis keegi enam üldliidrit ohustada. Tema ja ta meeskonnakaaslased joovad rattail šampanjat. Samas käib sel etapil vägagi tihedalt võitlus sprinterite vahel.

TULEMUSED



Saab rohelse särke, ühe etapivõidu.



Saab mummulise särke ja ühe etapivõidu.



Saab ühe etapivõidu.



Võidab Tour de France'i, saab kollase särke, võitmata ühtegi etappi, kuid olles üldarvestuses kiireim.

© 2011 MCT

ALLIKAD: TOUR DE FRANCE, VERSUS
JONIS: WES ALBERS, LEE HULTENG



Milliseid soomukeid kasutavad eestlased Afganistanis?

Eesti kaitseväelased Afganistanis said enda käsutusse Ühendriikide päritolu soomustransporditööriid International Maxxpro.

Päritolu

Estcoy kasutuses olevad kuus MRAP-tüüpi (Mine Resistant Ambush Protected) soomusautot on valmistatud 2007. aastal. Sõiduk on projekteeritud väiksema üksuse lahingülesannete täitmiseks linnas või kitsastel aladel varitsusohhtlikus keskkonnas. Auto pakub kaitset tankimiinide, käsitulirelvade ja isevalmistatud lõhkekehade eest.



Relvastus

Estcoy kasutataval sõidukil on vaatlustorn ja 12,7 mm raskekuulipilduja. Maxxprodele on paigaldatud ka teistsugust relvastust ning muud varustust.





Tehnilised andmed

- Mootor: R-6, 9340 cm³, diisiel
- Käigukast: 5-käiguline automaatkäigukast
- Võimsus: 246 kW (334 hj) 2100 p/min
- Pikkus/laius/kõrgus: 6,5/2,5/3 m
- Suurim kiirus: 105 km/h

Hoolidus

Maxxpro hooldamine on lihtne ning kiire. Kasutatakse palju standardseid osi, mis on samasugused nagu teistel sõjaväesõidukitel. Ka Maxxprost endast on valmistatud mudeleid, mis on mõeldud tehnilise abi andmiseks. Soomustatud osa on kokku seatud poltide abil, mitte keevitatud nagu tavaliselt.



Põhi

MRAP-tüüpi soomusmasinaid eristab teistest samalaadsetest tugev V-kujuline põhi, mis annab tõhusa kaitse isevalmistatud lõhkeseadeldiste ja maamiinide vastu, kuna suunab lõhkemisel tekkiva lööklaine ja küllud sõidukist eemale.



Veermik

Esiajalu kardeti, et veermik, mis asub meeskonna soomustatud kapslist eraldi, puruneb kergesti ning võib sõdurid autosse löksu jätta, testide käigus aga selgus, et tegelikkuses on veermiku kasutusomadused igati head. Peale selle, et veermik kannatab kuni 7 kg maamiini plahvatust ilma igasuguste vigastusteta, suudab auto läbida kuni meetri-sügavusi veetakistusi.





Suuremad, kiiremad, tugevamad: 92 aastat

Kuigi uuest Boeing Phantom Rayst saab esimene USA kaugpommitaja mitmekümne pommitajate tootmise, arendamise ja planeerimise ajalugu pikk ning käänuline.

Varajased aastad

I maailmasõja-aegne USA lennukiehitus põhines Itaalia ning Briti eeskujudel. Kasutati peamiselt puitu ja riiet ning metallist toruraame. Martin GMB (MB-1) on esimene pommitajana toimunud lennuk. Tõsi, peamiseks eesmärgiks oli lennukil luure, pommitajade heitmine jäi teisejärguliseks.

Aastatel 1919-27 võtavad lennuvägi ning armee kasutusele peamiselt täidetavate ülesannete järgi antavad mudelitähistused. Näiteks XI tähendab päevast pommitamist, HB raskepommitajat. Perioodi olulisemaks pommitajaks saab NBS-1 (MB-2), mis on sisuliselt suurendatud ja tugevdatud versioon GMB-st.



B-17 «Lendav kindlus»

1930ndad

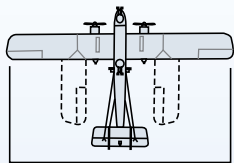
1930ndate algus: Metallist valmistatud lennukeid toodetakse massiliselt. Esimeseks täielikult metallist kerega monoplaan-pommitajaks on Boeing B-9, millele järgneb levinum Martin B-10.

Märts 1935: Sõjandusministeerium loob õhujõudude juhatare, millest saab kaugpommitamise ning Ühendriikide rannikualade mererünnaku eest kaitsmise juhtkeskus.

Suvi 1935: Boeing toob avalikkuse ette neljamootorilise, kiire ja pika lennuulatusega pommitaja B-17, mis hiljem saab hüüdnimeks «Lendav kindlus». Kokku toodetakse üle 12 500 B-17.

Pommitajate andmed läbi aastate

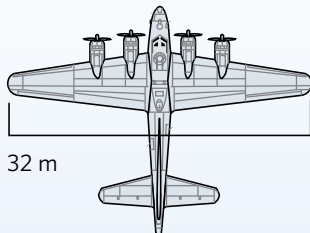
Varajased lennukid



23 m

Martin MB-2

Tuli kasutusele: 1920
Tippkiirus: 158 km/h
Lennukaugus: 644 km
Mootoreid: 2
Lennukõrgus: 2347 m
Meeskond: 4

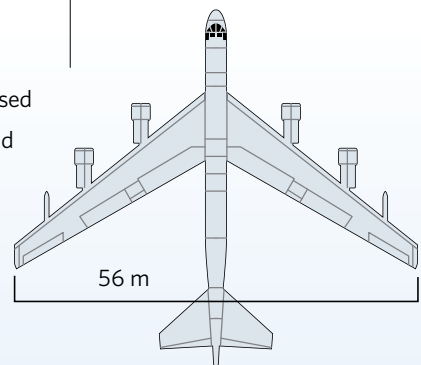


32 m

B-17 «Lendav kindlus»

Tuli kasutusele: 1935
Tippkiirus: 462 km/h
Lennukaugus: 3219 km
Mootoreid: 4
Lennukõrgus: 10 851 m
Meeskond: 9

Praegused lennukid



56 m

B-52 «Stratokindlus»

Kasutusel 85

Ehitatud 744

Tuli kasutusele: 1952
Tippkiirus: 1046 km/h
Lennukaugus: 14 162 km
Mootoreid: 8
Lennukõrgus: 15 240 m
Meeskond: 5

1940ndad

Varajased 1940ndad: Toodetakse kaht keskmist pommitajat, North American B-25 ja Martin B-26. B-25 on ilmasõjas kasutusel peamiselt Vaiksel ookeanil, B-26 seevastu Euroopas.

1942: Boeing XB-29 «Superkindlus» teeb oma esimese lennu. Lennuk suudab kanda koguni 9072 kg jagu pomme ning rünnata sihtmärke, mis on õhukõrgusel paigast 2414 km kaugusel.

1940ndate keskpaik: Uute lennukite planeerimisel hakatakse kasutama reaktiivmootoreid.

1946: Douglas XB-43, Ühendriikide esimene vaid reaktiivmootorite abil edasi liikuv pommitaja teeb esimese lennu. Siiski loobutakse tootmisest, eelistatakse North American XB-45 Tornadot.



USA pommitajaid

aasta jooksul, on Ühendriikide



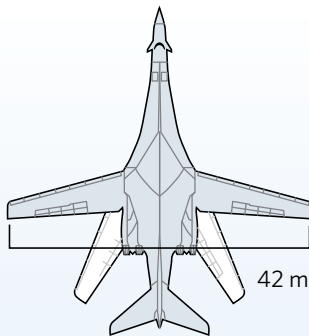
B-25

Kahe reaktiivmootoriga Douglas XB-42A saavutab kiiruse 805 km/h.

1945: B-29d Enola Gay ja Bockscar heidavad tuumapommid Jaapani linnadele, vastavalt Hiroshimale ja Nagasakile.




Enola Gay piloot, brigaadikindral Paul Tibbits.



42 m

B-1 Lancer

66  Ehitatud 100

Tuli kasutusele: 1984
Tippkiirus: 1448 km/h
Lennukaugus: 9817 km
Mootoreid: 4
Lennukõrgus: 9200 m või rohkem
Meeskond: 4

1950ndad

1950ndad: Pommitajate arendamine kasvab Korea sõja algusega hüppeliselt. Kiiresti areneb ka konkureeriv raketitehnoloogia.

1952: Boeing B-52 esimene lend. Hiljem jõuab lennuk kasutusse nii Vietnami kui Iraagi sõjas. B-52 kuulub ameeriklaste õhulaevastikku praegugi.



B-52

1954: Luuakse Douglas B-66 «hävõtaja», taktikaline kergepommitaja ja fotoluure lennuk. Leiab kasutamist Vietnami sõjas.

1956: Convair B-58 Hustler on esimene ülehelikiirusel lendav USA õhujõudude pommilennuk.

1958: Rakettide eelistamine aeglustab pommilennukite arendamist. Aktiivsesse kasutusse võetakse Thor, esimene üheastmeline ballistiline keskmäärakett.

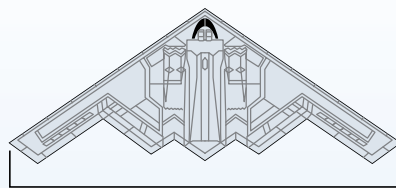
1960ndad ja edasi

1962: Pommitajatele nime andmist lihtsustatakse. B tähistab pommitajat, numbritega alustatakse taas algusest. Samal aastal luuakse kaheastmelised Titan I ja Atlas, esimesed vedelkütust kasutavad strateegilised mandritevahelised raketid.

1967: Saanud nime arendamise käigus enne 1960. aastal, enne nimeandmise reeglite muutmist, saab General Dynamics' F-111 Aardvarkist taktikaline pommitaja.


1982: Kümme aastat varem on alustatud ülehelikiirusel lendava B-1 Lanceri arendamist. Lennukeid ei tellita aga kuni 1982. aastani. Esimene lennuk valmib kaks aastat hiljem.

1988: Northrop Grumman B-2 Spirit on tuntud kui radareile nähtamatu pommilennuk. See kasutab keerulist tehnoloogiat, mis muudab lennuki raskesti tuvastatavaks, on aerodünaamiliselt efektiivne.



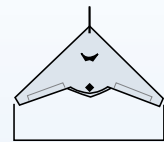
52 m

B-2 Spirit

20  Ehitatud 21

Tuli kasutusele: 1988
Tippkiirus: 966 km/h
Lennukaugus: 11 676 km
Mootoreid: 4
Lennukõrgus: 15 240 m
Meeskond: 2

Tulevik



15 m

Boeing Phantom Ray

Tippkiirus: üle 1000 km/h
Lennukaugus: 2414 km
Mootoreid: 1
Lennukõrgus: 12 192 m
Meeskond: 1 või mehitamata



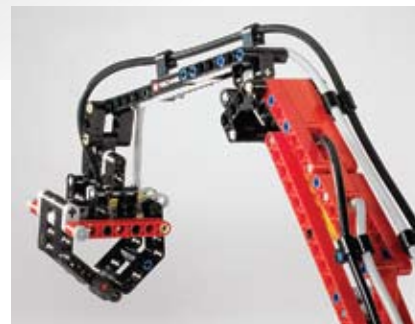
Maailma suurim tehnikalego

Juunis, mil tähistati Mercedes-Benzi tuntud veoauto, Unimogi 60. sünnipäeva, sündis Lego ja Mercedesi vahel kummaline koostööprojekt – koos pandi kokku kõigi aegade suurim Lego Technicu mudel, mis iial müügile tulnud.

Eestis on neid, kes isiklikult Unimogist unistanud, palju. On ju kaitseväge siinsetes oksjoniportalides ikka ja jälle müünud auto vanu versioone, väikese läbisõiduga ja 1960ndatest pärit autode kohta igati korralikke. Nüüd võivad sellest mitmekülgsest veoautost unistada ka (tavalistest legofännidest pisut suuremad) lapsed, sest Lego ja Mercedesi koostöös valmis kõigi aegade suurim Lego Technicu komplekt, mis kujutab

Unimog U400-t.

See on mõõtkavas 1 : 12,5 ning koosneb 2048 elemendist. Unimog suudab ise sõita ning kasutab pneumaatikasüsteeme, mis valminud koostöös Mercedes-Benziga: nii palju kui võimalik, on väiksemale mõõtkavale üritatud kohandada originaalisarnaseid detaile. Unimogi mitmekülgset rõhutatud mudelil on küljes pea 360 kraadi ulatuses pöörav kraana, millega auto on suuteline enda eest takistusi



eemaldama, ja vints. Originaaliläheduse poole püüeldakse ka väikestes detailides, näiteks on originaalisarnased kolvid, vedrustuse detailid jne. Uus legokomplekt hakkab maksma ligikaudu 190 eurot.

Unimog on legendaarne sõjaväeauto, mille esimene versioon veeres konveierilt maha 1951. aastal. Ühelt poolt on auto tuntud nelikveo, teiselt poolt võime poolest maanteel konkurentidega võrreldes üsna nobedalt ja mugavalt liikuda. Unimoge aga kasutatakse ka tsiviilotstarbel: nii lumega võitlemisel, metsa istutamisel, tulekahjude kustutamisel kui mujal. Hiljuti, muuhulgas, tutvustati Eestis Unimogi mudelit, mis on võimeline liikuma raudteerööpail ning liigutama raskeid raudteesõidukeid ja koguni -veermikke.



Hiigeltuulik valmib tuleval aastal

Meres paiknevate tuuleparkide alal tegutsev Taani firma Vestas loodab, et nende hiigelektrituulik, suurim omalaadne maailmas, valmib tuleva aasta lõpuks.

Maailma kõige suurema tuuleturbiini, Vestase V164 loomiseks kokku pandud kava on aukartust äratav. Turbiini rootori diameeter (koos labadega) on 164 meetrit, see tähendab, et kui üks rootori laba asetada maha, võiks selle kõrvale järjestikku parkida 24 ja pool maanteemuhku. Praegune suurim tuulik, Gamesa G10X Hispaanias, võib kiidelda 128meetrise diameetri ehk 19 maanteemuhu pikkuste labadega.

Võimsust on tulevasel tuulikul pea neli korda rohkem kui kogu Virtsu tuulepargil kokku ehk 7 megavatti. Sellega praeguse maailma suurima võimsusega elektrituuleveski tiitlit siiski ei ohustata. Suurima võimsusega tuuleturbiiniks jääb sakslaste Enercon E-116.

Uue tuuliku jõuülekande küsimust pani Vestas lahendama kaks erinevat arendustiimi: lisaks tavapärasele jõuülekandele, mille puhul kasutatakse käigukasti, uuriti ka võimalust tiiviku pöörlemine otse generaatorisse juhtida.

Viimaks otsustati siiski käigukasti kasuks. V164 on loodud vastu pidama Põhjamere karmidele tuuletele. Sellega loodetakse pürgida Ühendkuningriigi, Prantsusmaa ja Saksamaa turgudele. Esimesed tuuliku prototüübid valmivad 2012. aasta lõpus, seeriatootmiseni loodetakse jõuda 2015. aastaks. Vestase väitel tasub turbiini paigaldamine end ära juba kolme kuu jooksul pärast ülespanemist. Kas see ka tõsi on, näitab aeg.



PÕHIMÕTE

Kuidas töötab elektrituulik?

Enamasti asub horisontaaltuuliku elektrigeneraator tuuliku ülaosas. Väikesed tuulikud pöörduvad tuule suunas tuule jõul, selleks kasutatakse väikest tuulelipusarnast abivahendit, suured tuulikud pöörduvad õigesse suunda tuulesensorite ning servomootori abil. Suurel osal elektrituulikuist on käigukast, mille abil muudetakse tiiviku aeglane pöörlemine kiiremaks, kuna kiirema pöörlemisega on lihtsam elektrigeneraatorit käitada.



REVVÜÜ

AJALUGU

Kuidas saada kõvaks meheks ELLUJÄÄMISE KÄSIRAAMAT

John Wiseman
576 lk
19,50 eurot
26aastase eriteenis-
tuse kogemusega
autor on kaante
vahele koondanud
essentsi sellest, mida
looduses hakkama-
saamiseks teadma
peaks: toit, esmaabi,
orienteerumine, laagripaik, sidepidamine,
liikumine jne. Asjad, mida ilmselt kunagi
tarvis ei lähe, aga kui läheb, on väga hea
meel, et loetud sai.



Suurteos aitab

AJA LUGU

Raul Vaiksoo
448 lk
35 eurot

Utumoodi teatmeteos «Aja lugu» asetab maailma ning Eesti sündmused ühisele ajateljale ning aitab seetõttu ajalugu paremini mõista, pakkudes seejuures lademetes kõikvõimalikke fakte.

Sellise kaliibriga teatmeteosed ilmuvad eesti keeles enamasti tõlgituna ning avalehtedelt vaatab vastu mitmekümneliikmeline toimetuskolleegium. Sääras kontekstis tundub sisuliselt uskumatuna tõsiasi, et selle raamatu on kirjutanud üksainus mees. Ja mitte ainult kirjutanud – Raul Vaiksoo on ka kõikide kaartide ning jooniste autor. Selline maht tähendab ühele inimesele ikka õige mitu tööaastat, seetõttu ei saa Vaiksoo ning Tea kirjastuse ees lugupidavalt kummardamata jätta.

Kui 450 lehekülje täiskirjutamine ei pruugi alla teab mis kontimurdev tegevus, siis selle raamatu iga üksiku kaardi ja joonise tegemine tähendab tundide-, kui mitte päevadepikkust ajakulu. Erinevaid kaarte ning graafikuid on teoses aga üle kolmesaja, lisaks veel üle tuhande foto ja joonise.

See öeldud, tuleb teost ka pisut kriitilisema pilguga vaadata. Kindlasti ei saa nõus olla levinud arvamusega, et kui üks inimene oskab kõike, siis ei oska ta kokkuvõttes mitte midagi. Vaiksoo on eeskujulikult hakkama saanud nii kirja- kui ka kujundustööga, aga üksinda säärast mahtu hallates on vead ilmselt vältimatud ning mõne lääne suurkirjastuse vastava ala eksperdi oleks võinud käsikirjale ning kujunduskavanditele ligi lasta.

Raamatust leiab nii hooletusvigu kui ka trükitehnilisi apsakaid, mis oleks või-

AJALUGU

Hea lugu jutustab end ise AKADEMIK GUSTAV NAANI HIILGUS JA VILETSUS

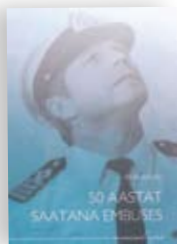
Enn Vetemaa
503 lk
19,85 eurot
Vetemaa on põne-
va elukäiguga aka-
deemiku tegemised
kokku kirjutanud
nii voolava sulega,
nagu ainult tema
seda teha mõistab.
Kus fakte nappinud
on, seal tuleb appi
fiktsioon – lugeja ei tohiks seda unustada,
aga kindlasti mitte ka end sellest häirida
lasta.



AJALUGU

Küsimus eesmärkidest ja abinõudest 50 AASTAT SAATANA EMBUSES

Rein Kasak
585 lk
19,89 eurot
Lapsena Siberisse
saadetud ning hiljem
siiski edukaks laeva-
kapteniks tõusnud
autor räägib siiralt ja
avameelselt nii küü-
ditamisest ja oma
edasisest saatusest
kui ka sellest, kuidas toimis kurikuulus
KGB, kelle usaldus tal hiljem võita tuli.



nud olemata olla, kui kolleegium oluks suurem. Nii näiteks on haldusreform raamatust juba täies hoos ning lk 11 asuval administratiivjaotuse kaardil on Põlva- ja Võrumaa üheks saanud.

Ka visuaalne üldilme väärinuks ilmselt mitut arvamust, sest paarisleheküljed, kus mustal taustal on koos nelja eri värvi mitmes suuruses plokk-kirjad, tabelid, kaardid, pildid, pildiallkirjad ja muud

mõista aja lugu



elemendid, mõjuvad praegu ikka kaunis koormavalt. Ei saa öelda, et lääne analoogsed teosed oleksid vähem kirjud, aga silm puhkab neil paremini – küllap on tegu selle hoomamatu kasutusmugavuse nipivaramuga, mida esmakordselt sellist teost kokku pannes ei saagi olla.

Nokkimine pisasjade kallal ei kahaneda aga raamatu informatiivset väärtust. Ääretult intensiivse teose mõttega läbi-

lugemine on ilmselt võrdne kooliprogrammi üsna mitme aastakäigu mahuga. Raamatut niisama suvalisest kohast lahti lüües võib üsna kindel olla, et avastad midagi, mida seni veel ei teadnud, või oskad mõne nähtuse või sündmuse paremini konteksti asetada. Aitäh, Raul Vaiksoo, ning jaksu teise osa tegemisel!

LOODUS

Kõik vitsad ei ole võrsed TAIMED VARJATUD VÄGI

Sinikka Piippo
519 lk

18,95 eurot

Soome botaanikaprofessori uus teos räägib taimedega seotud ajaloo ning pärimustest, samuti sellest, kuidas taimi läbi aegade tervise heaks kasutatud on. Mil määral teksti tõe pähe võtta, see jäägu igaühe enda otsustada, aga loodushuvilise jaoks on tegemist põneva lugemisega igal juhul.



HUUMOR

Huumor kipub hapuks minema HEA INGLISE NALI

Erkki Kõlu ja Peeter Tulviste

151 lk

9,98 eurot

Enam kergemat suvelugemist vist leida ei õnnestugi. Paraku on kogumikul ka üks tilluke häda küljes – enamik lugudest, nagu Kõlu huumorivalikuga ajaleheveergudelt tuttav lugeja juba aimata võib, pole põrmugi naljakad. Aga alati võib ju veel ühe naljaga proovida ...



MAJANDUS

Kes kõrgemalt kukub, on võitja?

VABA LANGEMINE. AMERIKA, VABATURG JA MAAILMAMAJANDUSE LANGUS

Joseph E. Stiglitz

326 lk

19,86 eurot

Nobeli preemia laureaat jutustab meid kõiki puudutanud majanduslanguse tagamaadest – miks majandus ikkagi kriisi jõudis, kui globaalseerumine ning vabaturg pidid selle ära hoidma? Autor vaatab ka ettepoole ning selgitab lugejatele, kuidas mõjutavad tänased otsused nende tulevikku.





FESTIVAL

Festivalid, festivalid, festivalid

Juulikuus üle Eesti

Suvine Eestimaa pakub kultuurihuvilistele ohtralt ajaveetmisvõimalusi. Juulikuus saab nautida näiteks selliseid festivale:

Keskaja päevad

7.-10. juulini Tallinnas

Keskaja päevad pakuvad killukesi kunagise hansalinna eluolust: käsitöö, laadad, muusika, karneval, sport.

www.folkart.ee/keskaja-paevad

Patarei Kultuuritolm

22.-23. juulini Tallinnas

Noorte kultuurfestival otsib Ida-Euroopa müüte ja identiteeti: tants, kontserdid, performance'id, töötoad, kunst, kino, seminarid, rongkäik.

www.kultuuritolm.ee

Tallinna merepäevad

15.-17. juulini Tallinnas

Uhke merepeo tänavused märksõnad on neljamastiline purjelaev Krusenstern, rannapromenaad ja Eesti Meremuuseumi uus ekspositsioon Lennusadama angaaris. Loomulikult veel palju muudki.

www.tallinnamerepaevad.ee

Rannarahva festival

29.-31. juulini Viimsi vabaõhumuuseumis Kolmepäevane läbilõige rannarahva elust pakub õppimis-, kauplemis- ja pidutsemisvõimalusi.

www.rannarahvamuuseum.ee

Viljandi Pärimusmuusika festival

28.-31. juulini Viljandis

Tänavune teema «Rütm ja pulss» töötab 70 rajut kontserti ja ohtralt hoogsat tantsu.

www.folk.ee/festival

Eesti Pops

9. juulil Telliskivi Loomelinnakus

Õöpäeva jagu põnevad Eesti popmuusikat. Pidul algab päeval õues ja liigub ööhämaruses siseruumidesse.

www.eestipops.com

Tartu Hansapäevad

22.-24. juulini Tartus

Traditsiooniline üritus toob taas kokku ohtralt esinejaid kõikjalt Euroopast, et üheskoos kesk- ja muinasaega meenutada.

www.hansapaevad.ee

Europeade

20.-24. juulini Tartus

Euroopa suurim rahvakunstide festival maandub seekord Hansapäevadega samal ajal Tartus, et pakkuda laulu, tantsu ja pillimängu.

www.europeade2011.eu

NÄITUS





REPRO

Robotloomaed

Ahaa keskuses Tartus Loomade biomehaanikat tutvustav näitus pakub kõige erinevamatest juppidest kokku pandud kirevaid loomi, kellest igaüks ka mingil moel liigutab. Osasid eksponaate saavad küllalised ise juhtida. Ameerikas kokku pandud üleelusuuruses plastmassputukad mõjuvad küll pisut jaburalt, aga lastele meeldib ja isadelegi jagub uudistamist üksjagu.

WWW



Rakkude võiduajamine

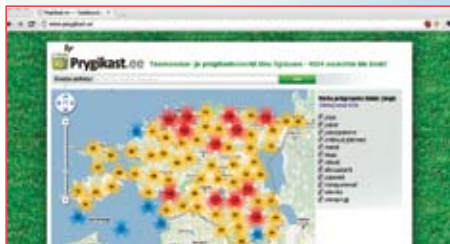
www.worldcellrace.com

Esmakordselt rakubioloogia ajaloos on välja kuulutatud võistlus maailma kiireima raku leidmiseks. Osaleda soovivad laboratooriumid saatsid oma rakukultuurid Nikoni vastavatesse keskustesse, kus need kahe järgeneva kuu jooksul üksteisel mõõtu võtma pannakse. Võistlused salvestatakse ka videole.

Ajaloolised ringvaated digiteeritult

www.filmi.arhiiv.ee/fis/

Omaegsed kuulsad ringvaated, mida kinodes filmide ette mängida tavatseti, on nüüd osaliselt veebis nähtavad. Eesti filmiarhiivi digikogu pakub ringvaateid kuni aastani 1960 (vali vahekaart «Film» ning tee linnuke digiteeritud filmide kasti). Otsing on küll esialgu veel kohmakas, aga konkreetse märksõna korral saab tulemused kenasti kätte ja ajalugu avaneb otse arvutiekraanil.



Kuhu sodi viia?

www.prygikast.ee

Lihtne ning mugav veebikülg, mille abil saab kodukohale lähimad jäätmekogumispaid üles otsida. Saab otsida nii aadressi kui ka sobiva jäätmeliigi järgi, hetkel on andmebaasis enam kui 4000 kogumiskohta üle Eesti.

FILM

Ainult friikidele

Sügiseni kinodes Artis ja Cinamon

Filmiprogramm tutvustab kinoklassika nišifilme ja põrandaalust kino Lõuna-Ameerikast Aasiani. Filme näidatakse kinogurmaanidele meelepärastel 35 mm koopialt, need on varustatud eestikeelse subtiitritega ning igale filmile eelneb ka lühike sissejuhatus. Vt lisa www.kino.ee.

TÖÖ

ELFi talgureisid

Suve lõpuni üle Eesti

16 erineva talgu raames on igal eestlasel võimalik kaasa lüüa looduskaitsetöödel. Talgureisid on popid, nii et registreerumise tasu tasub kiirustada, igale retkele võetakse vaid 12-15 kiiremat soovijat.

NÄITUS



Tallinn - maailma naba?

20. septembrini Eesti Ajaloomuuseumis

Pealinnaks olemisest jutustav näitus pakub vaadata Eesti vanimat ürikut, Martin Lutheri kirja, lauljanna Mara juukseid ja mida kõike veel. Üks on selge - pealinnad on alati kuulsustele huvi pakkunud ning neid ligi meelitanud.



LOOGIKA RISTSÕNA



Okei, diil! Sina tood kuus latti vorsti ja mina
.....

										Atmosfäärist pinnale langev vesi		Kirikupill	Mantra-silp		
										Tüma maa	▼	▼	▼		
										Haava jälg	▶				
										Saksamaa domeenilühend	▶		Ausmäng		
										Loodusvaim	▶		▼		
										Rooma 1000.	▶	Esimene täht	▶		
										...-geneetika	▶	▼			
										Saksa k artikkel	▶				
Meeter Lause lõpp ehk VASTUS	▶	Imemis-kompvek	Kahjus-tus	Noot	Amper	Human-Computer Interaction	Kaunis-tus	Aasta Liiklus-eeskiri	▶	▼	Biolagu-nevad jäätmed	Teisi-päev	Kultuuri-saade VASTUSE lõpp	▶	
Inimesele kuulda-matu heli	▶	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	Maitse-taim Vedelik taimedes	▶	▶		
Õõnsus	▶					Odav ingl. Isik, kelle nimes esineb O'	▶				▼	Kirjastus	▶		
Grand Theft Auto	▶			Rooma 3. End näitleja	▶	▶		Kopti kõr-bepühak	▶			▼			
Sugulas-keel	▶			▼		Rasedus-armid Körbe-saar	▶	▼						Vald Jär-vamaal	
...-loogia	▶					▼	... Bas-sajev Palun vastake	▶						Kaalium	▶
VASTUS jätkub Maa-	▶												Teatme-teos Miraakel	▶	
Jaapani mäng	▶		Pulmalau-lude laulmine Eesti rand	▶									▼		
Lapse-vanem	▶		▼	Endine suurriik	▶					Ihar	▶				
Iseloo-mulik	▶			▼			Instrument	▶		▼			Lennu-võimetu lind	▶	

RISTSÕNA: ARKO OLESK, FOTO: PANTHERMEDIA/SCANPIX



Sõnad läksid risti

Eelmise numbri ristsõna õige lahendus oli «... velociraptoriks». Stephan Orthi ja Antje Blinda raamatu «Vabandust, me lendasime maandumisrajast üle» võitis Jaagup Siil. Selle numbriga ristsõna vastuseid ootame 1. augustiks kas e-posti aadressil vastus@t-klubi.ee või postiaadressil Tarkade Klubi, OÜ Presshouse, Liimi 1, Tallinn 10621. Õigesti vastajate vahel loosime välja John Wisemani raamatu «Ellujäämise käsiraamat».



Sudoku-kaleidoskoop

Paigutage numbrid 1-6 või 1-9 ruudustikku nii, et üheski reas, veerus ega jämedama joonega piiratud tükis ei asuks korduvaid numbreid. Lisaks ei tohi numbrid korduda ka samavärvilistes ruutudes.

		3	2		
	4			1	
	2				6
3			4		
	6		5		2

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

Täheväli

Paigutage mõnedesse ruutudesse tähekesed. Iga nool osutab vähemalt ühele tähele (võib ka mitmele) ja igale tähele osutab vähemalt üks nool (võib ka rohkem). Numbrid väljaspool ruudustikku näitavad, mitu tähte vastavas reas/veerus asub. Igasse ruutu mahub vaid üks täht ja noolega ruutu tähte joonistada ei saa.

Näide:

3	1	2	2	1
3				←
1	→			
3	→	↙		
1	←			↖
1		↑	↑	

3	1	2	2	1	
3	★		★	★	←
1		→	★		
3	→	★	↙	★	★
1	★	←			↖
1	★		↑	↑	

1	2	1	2	2	1	2	3	1	3
1			↘			↘	←		
5	↘							←	
6				↙	↓	↖			
4	→	↖	↖						
2		←				↗	↗	↖	

2	1	1	4	1	3	3	3
3	↘	↘		←			
1	↘			←			
2			↓		↖		
4	↑			→		↑	
2					↑	↑	
2	↑	↗	↘		↖		
2	↗		←				
2				→		←	

Eelmise numbril ülesannete lahendused

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

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

EESTI RAHVA RISTSÕNAD RISTIK

A	?	C	?	?	???	A	A	B	B	C	C
?	?	A	?	A	?	?	A	C	B	A	A
ABC	A	B	C	C	C	CB?	C	C	C	C	B
B??A	B	B	A	C	A	CB	C	C	C	C	B
??	B	B	A	A	A	?B?	C	C	C	C	B
?B?	C	B	A	A	A	AC?C?C	A	C	A	C	B
C?C?B	C	A	C	A	B	?B??	C	B	A	A	B

AUTOR: RAUNO PÄRNITS

UUS JA USKUMATU



Ümmargune televiisor paneb planeedid elama

Kui Tartus Ahhaa keskus näeb ägedat projektsioonilooibust, siis Mitsubishi valmistab säärase eksponaadi järgmise põlvkonna. Kuuemeetrise läbimõõduga kera pinda katab 10 362 pisikest OLED-ekraani, nii et see on võimeline hämmastava kvaliteediga kuvama nii atmosfäärinähtusi kui ka mis tahes muud infot, mida ühe kera pinnal näidata võiks.

Ajuteadlased otsivad superstaari

Emory ülikooli teadlased on avastanud 21. sajandi popkultuuri kullaaugu: nad mängisid väikesele inimgrupile tundmatute artistide muusikat ning mõtsid samal ajal tomograafi abil kuulajate ajutegevust. Analüüsid oma mõõtmistulemusi ning laulude edu järgneva kolme aasta jooksul, leidsid teadlased, et nad suudavad ennustada umbes kolmandiku tulevastest hittlugudest.

Vingumine ei jää märkamata

Ameerika teadlased võtsid uurida, mil määral vingumine, titekisa ja pudikeel meile närvidel käivad. Pärast mitmeid eksperimente ning analüüsi jõuti järeldusele, et kõige häirivam on vingumine, sellele järgneb nutt ning pudikeel, mida vanemad lastega rääkides kasutavad. Muide, ameeriklased on usinad kõiksugu kummalisi asju uurima. Mõne aasta eest ilmus näiteks töö, mille autor James Heckman väitis olevat leidnud matemaatilise seose palvetamise koguse ja jumala suhtumise vahel inimkonda.

Kui sul tuju hea ...

iPhone'ile on toodetud lõputult lisavarustust. Järjekordne vidin ühendab endas kaitsekesta ning pudeliavaja, aga mitte ainult – telefoni liikumissensor tuvastab iga korgiavamise ning vastav programm võimaldab 1200 populaarse joogi hulgast õige välja valida ning sotsiaalmeedia kaudu kogu maailmale teada anda, kus sa oled ja mida parajasti jood.

5 fakti



PANTHERMEDIA/SCANPIX

... vulkaanide kohta

- Viimase 10 000 aasta jooksul on pursanud 1500 vulkaani, 10 protsenti Maa elanikkonnast elab nende ohtlikus naabruses.
- Austraalias ei ole ühtki aktiivset vulkaani, aga 1883. aastal oli Austraaliasse kuulda 5000 km kaugusel asuva Krakatau vulkaani müra. Väidetavalt oli see kõige valjem müra, mida inimkonna ajaloo jooksul kuulnud on.
- Tillukeste gaasikambritega täidetud vulkaaniline pimsskivi on ainus kivim, mis ujub vee pinnal.
- Vulkaanid muudavad päikeseloojangud kaunimaks, sest atmosfääri lenduvad

tillukesed tuhaosakesed hajutavad valgust. Edvard Munchi kuulus maal «Karje» arvatakse olevat inspireeritud Krakatau purskele järgnenud loojangust, mida sai näha ka Norras, kus kunstnik elas.

- Everesti peetakse küll meie planeedi kõrgeimaks mäetipuks, ent Maa keskpunktist arvestades on kõige kaugem punkt hoopis Chimborazo vulkaan Ecuadoris. Põhjuseks on Maa pöörlemine, mis on meie koduplaneedi pisut lapikuks vajutanud, nii et ekvaatori-äärseid alasid on keskpunktist kaugemal.

TEENUS



Autoabi toob elektrit

Ajal, mil Jaapani peaminister plaanib avalikkuse ette tulla edumeelse plaaniga muuta aastast 2030 päikesepaneelid kõikidel uusehitistel kohustuslikuks, keeratakse kauges saareriigis mõnes teises valdkonnas jälle vint üle. Nissan alustas 7. juunist katseliselt uue maanteabiteenuse pakumist elektriautodele: kui aku poole sõidu pealt tühjaks saab, võid kohale kutsuda teenindusauto, mis laadimisabi pakub. Millise kütusega laadimisauto sõidab, seda pressiteates targu ei mainita.



TARKADE KLUBI



PANTHERMEDIA/SCANPIX

Järgmises
numbris:
Inim-
nahkiired

Vesi – veider vedelik!

Veekeeris AHHA Veemaailmas

Jaak Kikas

Vesi on Maakeral kõige levinum vedelik. Samas ka väga eriline vedelik. Muinasjutulisel eluveel oli võime surnuid ellu äratada, aga ka tavalist vett võiks õigustatult eluveeks nimetada – temata poleks elu lihtsalt võimalik.

Vedelikud üldse ja vesi eriti on tänapäevani jäänud kõige halvemini mõistetud aine olekuks, mille uurimisest võib oodata veel palju põnevat. Eestiski tegutsenud teadlased on jäädvustanud veeuuringutega oma nimed maailmateadusesse. Karl Ernst von Baeri nimega on seotud tähelepanek („Baeri seadus“) Maakeral eri suundades voolavate jõgede erinevast kaldaid uhtuvast mõjust – täheldus, millele on viidanud ka Albert Einstein. Vee liikumise jälgimine on inimest palju õpetanud – lained, keerised ja muudki veenähtused on hiljem leidnud rakendust veest õige kaugel asuvate asjade (raadiolained!) kirjeldamisel.

Vesi on olnud ka asjade mõõduks – miks

muidu kaalub üks liiter vett täpselt üks kilogramm! Ja tähelepanelik vaatleja võib küllap tänapäevalgi vee juures midagi põnevat avastada. Näiteks kirjutas Tansaania koolipoiss Erasto Mpemba oma nime teaduslukku jälgides ... aga seda võite ju ka ise välja uurida, mida ta vaatles ja mis asi see Mpemba efekt on.

Veega võib muidugi kohtuda peaaegu kõikjal, aga Eestis on selleks üks põnevamaid võimalusi AHHA Veemaailm – üks keskuse interaktiivsemaid ja lõbusamaid osi. Ja kindlasti kõige märjakstegevam, kui selline soov on.

www.ahhaa.ee

