

# Euroopa esimene kõrgkultuur

Egiptuse dünastiatestki vanem Euroopa kõrgkultuur valmistas maailma vanimad kuldehted



# TARKADE KLUBI

VEEBRUAR 2010

Number 2 (38)

Hind 39.90



**Kuidas suuskadel  
kaugele lennata**



**Sõdu peavad juhita  
lennumasinad**



**Eksplaneet Pluuto  
avastamise lugu**

# Kuidas lugeda mõtteid?



**Radikaalne eksperiment: kas raha  
jagamine leevendab Aafrika vaesust?**

**Ilma trennita  
saledaks**

# Teleskoop – seiklus valgusaastate kaugusele!



## 400 aastat evolutsiooni, et jõuda Meade LS-ni

- LightSwitch tehnoloogia – lülita teleskoop sisse ja see leiab oma koha tähtede all täitsa ise;
- apertuur 152 mm, Advanced Coma Free optiline disain, fookuskaugus 1524 mm, f/10;
- ECLIPS moodul teeb pilti ja aitab asukoha määramisel;
- Autostar III üle 100 000 taevase objekti koordinaatidega.



**Meade LS-6**  
25 250 kr



**TAL-2 LXD75**  
15 600 kr



**Bresser Messier R-90**  
alates 4760 kr



**Bresser Messier N-130**  
alates 5980 kr

LEMMIKUD

\*teleskoop.eu\*

Saada e-kiri  
[taevatoru@teleskoop.eu](mailto:taevatoru@teleskoop.eu)

või helista 528 9895

Küsi ja avalda arvamust  
Taevatoru blogis:

[taevatoru.blogspot.com](http://taevatoru.blogspot.com)



# TARKADE KLUBI



PANTHERMEDIA/SCANPIX

24

**5 Millest sa mõtled?**  
Toimetaja veerg

**6 Küsimused-vastused**

Millal algab kaaluta olek? Kas uriin hävitab baktereid ja peatab verejooksu? Miks uus päev algab just nimelt Aasiast, aga mitte Ameerikast? Kas tähtkujud määravad meie iseloomuomadusi? Miks reisilennukites kõigile reisijatele katapultistmeid pole? Ekspertid vastavad lugejate saadetud küsimustele

**RADAR**

**12 Tulevikuenergia mängu lülituvad laserid**

**14 Maa raputab mööduvad asteroidid heledaks**

**14 Viimane kümnend oli lähiajaloo kõige soojem**

**15 Paindlik piesokiip poeb põue**

**16 Nälg näpistab pisikuid**

**16 Ahvidel on ajus matemaatikarakud**

**17 Tõnu Korroli autouudised**  
Miljoniatode sadu aastal 2009

**18 Kaido Einama tehnoloogiaudised**  
2010 – kolmemõõtmelise televisiooni algusaasta

**18 Piltuudis**

Jaapani vaalakütid lõhkusid keskkonkaitsjate kiirpaadi

**KOLUMNID**

**22 Tulnukate ehitatud kaubamajad**  
Ben Goldacre

**23 Miks on gripivaktsiin tarvilik?**  
Mari Järvelaid

**PIKAD LOOD**

**24 Paakil uks mõttemaailma**  
Tarkade Klubi uurib, kui arenenud on mõtete lugemise tehnoloogia ja mida selle abil teha saab



**34 Saja dollariga vaesusest välja**  
Namiibias käiv eksperiment püüab leida uudset lahendust põletavale vaesuseprobleemile

**44 Persoonilugu: Renate Pajusalu**  
Ilus keel on rikas

**44 Trimmis keha ilma trennita?**  
Kas uudsed spordijalatsid võivad asendada tegelikku sportimist?

**46 Aasta 2010 otsib looduse mustreid**  
ÜRO on tänavuse aasta pühendanud elurikkusele

**48 Jõesilmu salapärasest elu aitab paljastada helijälg**  
Kalateadlased märgistavad Narva veeelukaid

**51 Willlys MB – Hummeri vanaisa**  
Sõjamasin

**52 Pluuto lugu**  
Ajalugu: möödub 80 aastat eksplaneet Pluuto avastamisest

**56 Unustusest leitud Euroopa kõrgkultuur**  
Balkanil ja Musta mere ääres elas 7000 aasta eest kõrgelt arenenud rahvas

## KUIDAS?

**60** Kuidas töötab droon

**64** Lennujuhtimise tulevik

**66** Millest sõltub suusahüppaja tulemus?

## REVÜÜ

**68** Raamatud

**70** DVDd, sündmused, mängud

## MEELELAHUTUS

**72** Ristsõna

**73** Loogikaülesanded

**74** ?!?

Naljad. Uus ja uskumatu.

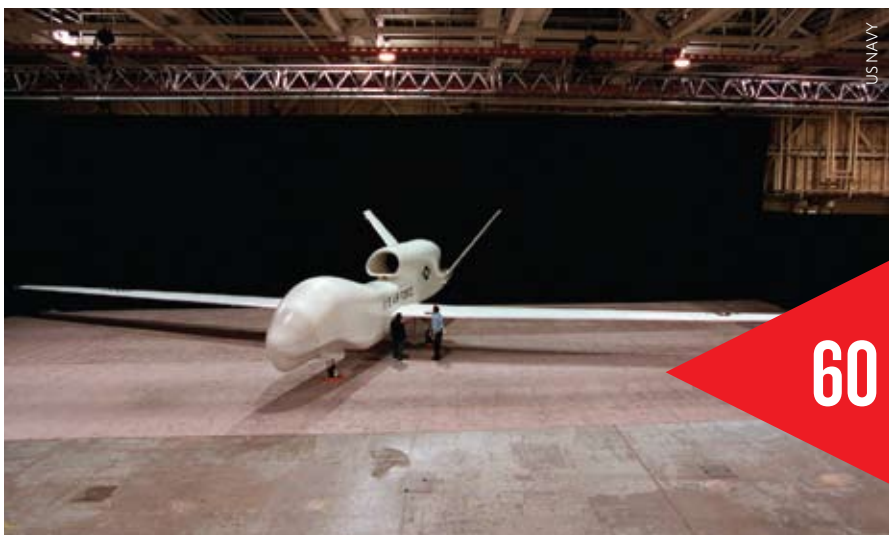


44



LAURI KULPISOO

44



US NAVY

60



# Millest sa mõtled?



**ARKO OLESK,**  
peatoimetaja

**Kujutelm üldkasutatavast mõtete lugemise tehnoloogiast on ühtaegu lummas ja hirmutav. Tähendaks suutlikkus lugeda inimese mõtteid ju viimaste privaat-susbarjääride murdumist, teisalt vabastaks otseühendus ajuga meid vajadusest kasutada kavatsuste elluviimise vahendina tihtilugu kohmakat inimkeha.**

**S**elle numbri kaanelugu vaatleb, kuidas inimene teeb esimesi avastavaid samme ühes väheuuritud, üllatusi ja mõistatusi täis maailmas. Need ei ole võõrad plaanid mõnes kauges tähesüsteemis, ei ole meresügavikud, ei ole eksootilised ürgmetsad. See džungel on hoopis midagi märksa lähedasemat, kuid sellest hoolimata jäänud raskesti läbitavaks. Need on meie mõtted.

Omi mõtteid tunneme üldjuhul hästi, kuid kõik on ilmselt kogenud müüri, mille vastu pörkame teise inimese kavatsusi ja tegemisi mõista püüdes. Seepärast on mõistetav inimese igipõline tahtmine teada, millest ligimene mõtleb. Eriti eestlaste juures, kelle kohta räägib tuntud anekdoot, et isegi elevanti vaadates juurdleb ta selle üle, mida loom temast arvab.

Tehnoloogia näib töötavat võimalust sellest müürist üle piiluda.

Moodsad aju-uurimise vahendid koostöös nutikate arvutialgoritmidega suudavad ajurakkude aktiivsuse mustreid dekodeerida moel, mis kõneleb meile tolle mustri taga peituvast sisust – ehk mõeldavast mõttest.

Tõsi, praegu on need võimalused veel algelised. Me suudame ajupildist arvata lihtsaid tajusid (näiteks millist objekti inimene näeb), mälestusi (kas ta on seda varemgi näinud) ja tundeid (kas ta kardab seda). Vähegi keerukamad – ehk kõige huvipakkumad, stiilis «mida elevant minust arvab?» – mõttekäigud jäävad praegu meie tehnoloogilise mõtetelugemise haardeulatusest välja. Mõne arvates jäävad nad seda alati.

Kuid see algelisemgi tehnoloogia on juba leidmas teed massidesse, küll mänguasjade, küll praktilisemate abivahendite näol näiteks halvatutele. Ei saa välistada, et see toob endaga kaasa mõne sarnase ettenägematu revolutsiooni, nagu seda tegi näiteks Internet.

Kujutelm üldkasutatavast mõtete lugemise tehnoloogiast on ühtaegu lummas ja hirmutav. Tähendaks suutlikkus lugeda inimese mõtteid ju viimaste privaat-susbarjääride murdumist, teisalt vabastaks otseühendus ajuga meid vajadusest kasutada kavatsuste elluviimise vahendina tihtilugu kohmakat inimkeha. See tehnoloogia muudaks inimmaailma tundmatuseni, kuid vaid õige tasakaalupunkt tagab selle, et suuremate hüvede suunas.

Need eetilised vaidlused seisavad meil veel ees, esiotse on mõtete lugemine oma praegusel kujul lihtsalt teaduslikult huvipakkuv harjutus. Jättes kõrvale ulmelise kujutluse teise inimese pähe tungimisest ja selle raamatuna lugemisest, mida «mõtete lugemine» meis paratamatult esile kutsub, näeme tärkava tehnoloogia reaalsemat mõju hoopis teisel. Püüdes mõista teisi, õpime samal ajal märksa paremini tundma ka iseennast. Teadmine, kuidas meie aju toimib, lubab meil end paremini juhtida ja valitseda, ütleb meie kaaneloos psühholoog Talis Bachmann.

A Olesk



**TARCADE  
KLUBI**

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

## **TOIMETUS**

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

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

**Agó Gaškov, Ben Goldacre, Mari Järvelaid, Sander Kingsepp, Ivar Puura, Rauno Pärnits, Tõnu Tuvikene**

Koostööpartner

**New York Times Syndicate**

Kaanefoto **Caro/Scanpix**

## **REKLAAM**

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

## **TELLIMINE**

● telefonil 660 9797

● e-postiga levi@presshouse.ee

Ajakirja tellimus maksab 399 kr aastas, otsekorraldusega 39 kr kuus.

Kiireima viisi tellimuse vormistamiseks leiad internetist:

telli.ee

HEAD AJAKIRJAD  
HEA HINNAGA

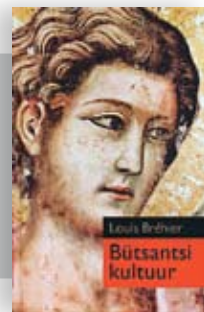
## **VALJAANDJA**

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

**TRÜKK** Unipress

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

## K & V



### KUU KÜSIMUS

## Kus saab ots

**K** Kas uriinil on antiseptilisi ja verejooksu peatavaid omadusi? Mäletan, et minu vanaema käskis veritsevale haavale peale pissida ning kui midagi muud ei olnud, siis teeleht peale suruda.

ÜLO TRUUSA

**V** Uriini on tõesti nii mitmegi rahva traditsioonilises meditsiinis kasutatud haavaravis.

Uriini omadused (osmolaarsus, happelisus, soolade sisaldus) kõiguvad küllaltki laiaades piirides. Kuna organism püüab oma kehavedelike koostist ja hulka hoida väga täpsetes piirides (homeostaasis seisundis), tuleb mõne elektrolüüdi üle- või puudujäägi korral reguleerida selle eritumist uriiniga. Uriini pH on tavaluues kergelt happeline vahemikus 5,5–6,5. Neeruvaagnates ja põies asuv uriin on praktiliselt steriilne, st see ei sisalda baktereid. Küll puuduvad uriinil olulised antiseptilised või verejooksu peatavad omadused. Organismis oleva uriini steriilsus tagatakse peamiselt limaskestade kaitsemehhanismidega, mitte uriinis sisalduvate mikroobidevastaste ainetega. Moodne haavaravi ei pea tegelikult haavade töötlemist antiseptiliste ainetega kuigi oluliseks. Potentsiaalselt bakteritega saastunud värskete haavade korral peetakse pigem tähtsaks nende mehaanilist puhastamist, loputades haava puhta veega. Nii võib ekstreemses olukorras (haav on laialdaselt saastunud nt pinnase või sõnnikuga ja vett ei ole võimalik hankida) kasu olla ka haava loputamisest uriiniga.

Seda, et uriin ei ole antiseptiline, näitab ka fakt, et paljud bakterid kasvavad ja arenevad uriinikeskkonnas vägagi jõudsalt. Uriinis leiduvatest ainetest moodustavad enamuse uurea (aminohapete lagundamise jääkprodukt), kreatiiniin, anorgaanilised soolad, kusihape (nukleiinhapete laguprodukt). Väga väikestes kogustes leidub ka mõningaid pigmente, hormone jms.

Kokkuvõttes on uriini näol tegemist organismi prügikastiga, kuhu sattub kõik mittevajalik. Mingeid imelisi raviomadustega aineid uriin ei sisalda. Nii on uriini kasutamine mõne haiguse raviks sama mõttekas kui püüe sellest kulda toota. Uriini kaudu erituvad ka kõik vees lahustuvad kehavõo-



PANTHERMEDIA/SCANPIX

rad ained, näiteks mitmesugused toksiinid ja ravimid.

VALLO VOLKE, ARST

**K** Miks on maakera pinnalaotus just selline, et paremas ääres on Jaapan ja Austraalia ning vasakus Ameerika manner ehk siis uus päev saab alguse enne Jaapanis ja lõpuks Ameerikas? Miks ei või uus päev alata kõigepealt Ameerikast?

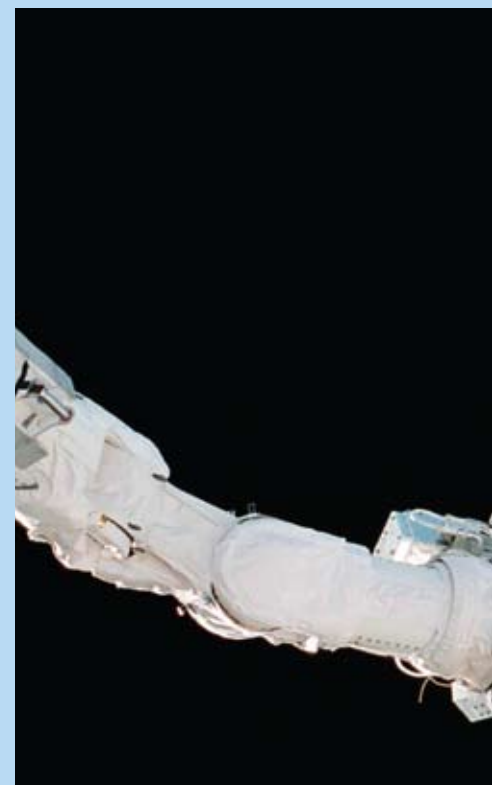
RAINER TOBRELUITS

**V** See ei tulene Maa omadustest, nii on kokku lepitud.

Kaardil kujutamiseks tuleb Maa pind viia tasapinnale, mida ei saa teha moonutusteta. Projektsioon valitakse nii, et moonutused segaks kõige vähem. Vähiomad on moonutused seal, kus projektsioonitasapind langeb kokku Maa pinnaga, eemaldudes need suurenevad. Tavaliselt paigutatakse vähem moonundunud piirkonnad kaardilehe keskele (ehkki seda ei pea tegema).

Teiseks valitakse kaardi keskele tavaliselt kõige olulisemaks peetav piirkond. Sageli püütakse olulist näidata ka vähimate moonutustega.

Maa geograafiliste koordinaatidena kasutame käesoleval ajal valdavalt paralleele,



**K** Millal lõppeb Maa külgetõmbejõud ning tekib kosmoses kaaluta olek? Kui kaugel see juhtub? (Kui jätkaks selle märkimata, et külgetõmbejõud ei kao tegelikkuses mitte kunagi.)

MAREK MEIESAAR

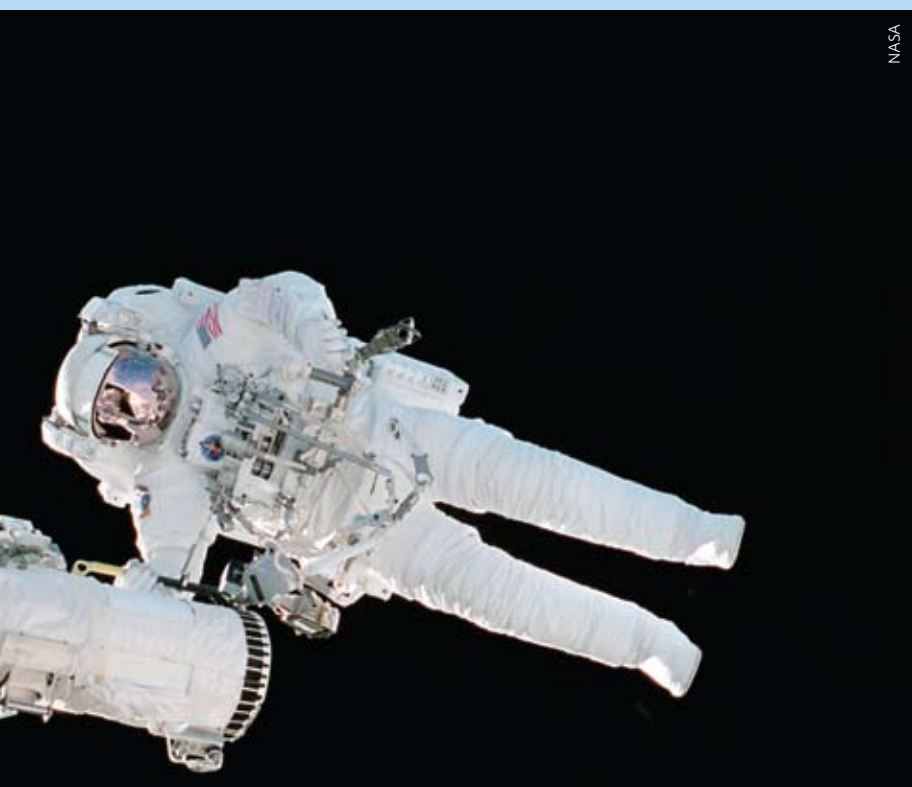
**V** Kaaluta olekust mõtiskledes tuleb meil sageli silme ette kujutluspilt astronautidest, kes Maa orbiidil tiirleva rahvusvahelise kosmosejaama ISS sees ja ümbruses ringi «hõljuvad». Kuigi vaatepilt on maises mõttes erakordne, pole sealgi Maa külgetõmbejõud kuhugi kadunud, vaid kõigest ligikaudu 12 protsenti nõrgem kui maapinnal. Kaaluta olek on palju tavalisem, kui oskame arvata.



## Mis vaevab sinu südant?

Selle numbri kõige huvitavam ja ühtlasi auhinda väärt küsimus on toimetuse arvates küsimus maakera pinnalaotusest kaartidel. Raamatu «Pahateadus» saab omale Rainer Tobreluts. Värsked küsimused levinud müütide, põnevate loodusnähtuste ja teaduse telgitaguste kohta on oodatud e-posti aadressil [kysimus@t-klubi.ee](mailto:kysimus@t-klubi.ee) või Tarkade Klubi leheküljel Facebookis. Toimetus teeb saadetud küsimuste seast valiku ning palub vastama asjatundjad. Järgmises numbris anname ühele küsijaist Louis Bréhier' raamatu «Bütsantsi kultuur».

# a Maa külgetõmbejõud?



Kaal, mida me sageli ekslikult massi mõistes tarvitame, on siiski jõud, millega keha mõjutab alust või riputusvahendit. Tõstke näiteks enda ees olevalt laualt midagi üles. Jõud, mida kätes tunnete, mis vajalik tõstetud eseme üleval hoidmiseks, ongi keha kaal – keha raskus.

Kaaluta olek on olukord, kui kehal puudub kaal, eelmainitud jõud, ehk teisisõnu ei leba keha ühelgi alusel ega ole ka muudmoodi kuhugi kinnitatud. Selliselt mõjub kehale vaid Maa külgetõmbejõud ja keha kukub vabalt maapinnale. Vabalt langev keha ongi kaaluta olekus, mis aga lõpeb maistes tingimustes üsna kiirelt, keha jõudmisega maapinnale.

Sarnaselt käest kukkuva kiviga langeb ka orbiidil olev kosmosejaam koos kogu sisustuse ja astronautidega vabalt Maa poole.

Seegi kaaluta olek lõpeks peatselt, kuid samaaegselt liigub ISS 7,7 km/s kukkumisega ristsuunas ja kukub Maast mööda. Selliselt saavutataksegi olukord, kus keha on pidevas vabalangemises.

Veidi rohkem kui viiekümne tuhande krooni eest on võimalik erilisel lennureisil nautida rohkem kui tosinal korral ligi 30 sekundit kestvat kaaluta olekut. Kordades odavam võimalus kaaluta oleku mõnesekundiliseks proovimiseks on langevarju- või benji-hüpe. Ja täitsa tasuta saab hetkeks olla kaaluta olekus, kui lihtsalt maast lahti hüpata.

Kokkuvõtlikult: Maa külgetõmbejõud ei lõpe kusagil ja kaaluta olek algab niipea, kui keha on vabalangemises.

**AGIAR VAIGU, SÕPRUSKOND KODUTUTE FÜÜSIKUTE VARJUPAIK, WWW.KFV.EE**

mis jagavad kummagi poolkera 90 laiuskraadiks ekvaatorist pooluseni, ja meridiaane, mis jagavad Maa nullmeridiaanist kuni vastasküljele lugedes 180 pikkuskraadiks nii ida kui lääne suunas. Asjaolu, et me kasutame koordinaatide lähtekohtadena ekvaatorit ja (Londonis asuvat observatooriumit läbivat) Greenwichi meridiaani, on ajaloolistel põhjustel sündinud kokkulepe, nagu seegi, et kraadivõrgu täisring on nii piki meridiaani kui piki paralleeli 360 kraadi. Kuna Maa teeb pöörde ümber oma telje 24 tunniga, liigub Päike taevavõlvil iga tunniga 15 kraadi ja need tsoonid on aluseks ajavööndite kokkuleppele.

Lugedes Greenwichi (null)meridiaanist 15kraadiste tsoonide kaupa itta, on 180° meridiaan ajalisel 12 tundi ees, lugedes sama moodi läände, on see 12 tundi maas. Erinevast suunast lähenemiste vahe on 24 tundi ehk ööpäev. Täpselt sel hetkel, kui Greenwichi meridiaan on suunatud otse päikese poole (keskpäev), on 180° meridiaanil kesköö ning sel ja ainult sel hetkel on mõlemal pool meridiaani sama kuupäev. Kogu muul ajal on meridiaanist lääne pool (Aasia pool) uus päev ja ida pool (Ameerika pool) veel eelmine päev. Seetõttu määrati see meridiaan 1884. aastal Washingtonis toimunud rahvusvahelisel meridiaanikonverentsil kuupäevarajaks.

On õnnelik juhus, et Greenwichi nullmeridiaaniks kokkuleppimise järel osutus selle vastasmeridiaan paiknevaks peamiselt ookeanis. Siiski, kuupäevaraja teeb ka seal väikesi (kokkuleppelisi) kõrvalekaldeid, et üksikud maismaapiirkonnad ja saarestikud ei satuks erinevale poole kuupäevaraja.

Maa ülevaatekaardina kujutamiseks on Euroopas tavaline, et pinnalaotus lõigatakse lahti piki 180 meridiaani või kuupäevaraja, sel juhul on kaardi keskel Greenwichi meridiaan ja sellega koos Euroopa (ning Aafrika), Aasia kaugeneb ida poole kaardi servani ning Ameerika jääb teisele poole. See on kujutusviis, kus löikejoon satub kõige suuremal määral ookeani ja mandreid ei poolitata.

Me oleme niisuguse kujutamise harjunud, aga see pole millegi poolest õigem kui mõni teine. Ameerikas kasutatakse sageli ka kaarte, kus keskel on Ameerika (nt 90 läänepikkus) ja pinnalaotuse lõige on tehtud piki 90 idapikkust ja Aasia lõigatakse pooleks. Hiina annab välja kaarte, kus kaardi keskel on Aasia, australlased on teinud kaarte, kus nad ise on keskel ja kaardi üla-serv on suunatud lõunapoolusele.

**TÕNU OJA, TARTU ÜLIKOOLI GEOINFORMAATIKA JA KARTOGRAAFIA PROFESSOR**

## K & V

**K**

Kas ja mil määral mõjutab tähtkuju inimese iseloomu? Ja kuidas on seda mõju võimalik teaduslikumalt seletada?

Näiteks, et Kaksikud on närvilisemad ja Kalad rahulikumad jne. Kas see vastab ikka tõele?

JANNO PUGI

**V**

Tähtkuju on inimeste poolt kokku lepitud piirkond taevas. Tänapäeval on neid ametlikult kokku 88. Eri kultuurides on eri aegadel nähtud erinevaid kujundeid. Näiteks on kuulus ja suursugune jahimees Orion meil hoopis põllumajanduslikumad Koot ja Reha, Austraalias nähti samades tähtedes kalameest, püütud kalu ja lõket, egiptlased jällegi Taevakarjust jne.

Mõju omamist omistatakse siiski pigem Sodiaagi ehk loomaringi kaheteistkümmele tähtkujule (Lõvi, Jäär, Veevalaja ja teised), kuna Maa pealt vaadates läbisid Päike ja planeedid just neid tähtkujusid. Planeete aga peeti ju jumalateks ja sedasi näis, et miski on veel tugevam kui võimsad jumalad ning kui see sunnib planeete kindlalt mööda ettemääratud rada liikuma, miks ei peaks need tähtkujud siis väetit inimestki mõjutama.

Kui aga mõelda füüsikalise maailmapildi nurgast, siis mingisugust mõõdetavat mõju tähtkujud kui illusoorseid ja inimese meelevaldseid kujundid inimsaatusesele ja iseloomule küll avaldada ei saa. Vähemalt pole kuulnud ühestki sellisest uuringust, mis seda mõju tuvastanud oleks. Ja kui edasi mõelda, siis oleks sellist uurimist ka väga raske või lausa võimatu teha, kuna meil pole võimalik neid tähtkujusid välja lülitada, et mõju olemist ja mitteolemist võrrelda.

Teisalt on aga uurijad tähele pannud, et inimeste iseloomudes, isiksuse omadustes, füüsilises vormis on mõningaid iseloomulikke ühisjooni vastavalt sünnikuule. Seda on püütud seletada sellega, et lapse kandmise ajal on ootaval emal eri aastaagadel erinevad toiduained kättesaadavad,

või on tegu valguse hulga erinevustega või siis keskkonnaga, kuhu vastsündinud laps satub - talvisel lapsel on olukord teistmoodi kui suvisel. Asjaolu, et tegu on aastaagadest, valguse hulgast või temperatuurist tingitud teguritega, näitab seegi, et võrreldes põhjapoolkera inimestega on Austraalias need mõõdetud omadused kuuekuulises nihkes.

Tähtkuju ja inimese iseloomu oletatav seos võib mõnikord tulla ka sellest, et kui

inimene usub tähemärke olulisust tema iseloomu ja saatuse määramisel, siis hakkab ta käituma ja olema selline, nagu ta tüüpilise tähemärgi esindaja kohta lugenud on.







PANTHERMEDIA/SCANPIX

**K** Miks leiti tänapäeva Bulgaaria aladelt maailma vanimad kuld- esemed, mis väidetavalt kuulusid traaklaste tsivilisatsioonile?

MARKO ZANEV

**V** **Toimetus:** need kuldesemed valmistatud kõrgkultuuri täpne nimetus on Tripolje (või Cucurani või Vana Euroopa) kultuur ning neist saab täpsemalt lugeda selle ajakirjanumbri lehekülgedelt 56–59.

**K** **Kommentaar**

Eelmises Tarkade Klubi numbris ilmunud D-vitamiini teemalist artiklit «Tervis tuleb päikesest» kommenteerib Tartu Ülikooli Kliinikumi sisekliiniku juhataja Margus Lember:

«D-vitamiini teema on huvitav, selle uurimise vastu on viimasel ajal tekkinud suur huvi. Kas D-vitamiini täiendav manustamine kogu rahvastiku tasemel võiks loetletud haigusi ära hoida? Kas D-vitamiini kasutamine juba diagnoositud haiguste raviks on õigustatud? Neile praktilist meditsiini huvitavatele küsimustele puuduvad kindlad vastused, sest uuringuid on väga vähe tehtud.

Probleemi teeb raskemaks veel asjaolu, et kõigi haiguste puhul, kus on leitud korrelatsioonid D-vitamiiniga, on samaaegselt teada ka muid haigustega seostatavaid tegureid. Kas ja milline on just D-vitamiini spetsiifiline roll, seda on päris keerukas tõestada.

Viimase aja uuringutes on leitud palju seoseid D-vitamiini kontsentratsiooni ja erinevate haiguste vahel. Paljud neist kirjeldavad vaid seoseid, mis ilmingimata ei tähenda, et D-vitamiini vähesus oleks kirjeldatud haiguste põhjus. Samuti ei saa teha automaatselt järeldusi, et D-vitamiini täiendava manustamise abil saaks kõiki neid haigusi ravida. Sellisteks järeldusteks on uuringuid vähe või puuduvad need hoopiski.

Küll aga osutavad leitud seosed, et probleem vajab edasist uurimist. Mis puutub sclerosis multiplex'i, siis tõepoolest, kirjanduses on mitmeid töid, mis kinnitavad seoseid D-vitamiini puudusega, ent samal ajal on publitseeritud ka mitmete uuringute andmeid, kus need seosed ei ole kinnitust

leidnud.

Üha värskemate uudiste hasardis ei tohiks unustada seda, mis on kindlalt teada: D-vitamiini omab olulist rolli luu ainevahetuses ja osteoporoosi tekkeks on selle vitamiini puudus kindel riskitegur.

D-vitamiini puudus on oluline ja laialt levinud probleem, seda näitasid meie läbi viidud üldrahvastiku uuringud. Kui suve- ja sügisperioodil on D-vitamiini puudus vaid vähestel, siis talvel ja kevadel esineb kõigil elanikkonna rühmadel seda väga sageli.

Peamiseks D-vitamiini allikaks on päikese kiirgus. Et päikese kiirgusel suures doosis on ka kahjulikke toimeid, eeskätt nahakasvajate soodustamine, siis on laialt propageeritud päikesekaitsekreemide kasutamist. Sellega blokeerime aga ka päikese kiirguse kasuliku efekti. Meie laiuskraadidel ei maksa päikest paaniliselt kartada. Päikese käes pruunistumine ei ole kindlalt kasulik, ent vähene päikese kiirgus on vajalik D-vitamiini sünteesimiseks nahas.

Toitudest sisaldavad D-vitamiini kõige rikkalikumalt merekalad, nagu lõhe, forell, heeringas, tuunikala. Eriti kontsentreeritud on D-vitamiini sisaldus kalamaksaõlis. Viimane on ajalooliselt olnud madalast D-vitamiini tasemest tingitud haiguste (rahhiit ja osteomalaatsia) üheks peamiseks ravimeetodiks. Väikestes kogustes on D-vitamiini ka munades, mõnes seeneliigis, loomalihas ning juustus.

Kevad-talvisel hooajal on D-vitamiini preparaate mõttekas kasutada eeskätt tubastel ja väheliikuvatel inimestel.»

**TÄPSUSTUSED**

**Tuhka pähe**

Hajameelsus ja kõik ülejäänud surmapatud viisid selleni, et Tarkade Klubi rääkis eelmise numbril piltuudises, nagu võiks kookospähkli kasutamist kaheksajala poolt pidada esimeseks tööriista kasutamise näiteks selgroogsete poolt. Otse loomulikult oli mõeldud hoopis selgrootuid.

Numbriveerus oli kirjas, et Patagoonia mägede kerkimise kiirus 9 mm aastas võib tõusta poole sentimeetri ni aastas. Tegelikult peab viimati mainitud ühik olema detsimeetrit.

Üks vana võlg ka: novembrinumbris tutvustasime Interneti juubelist kõnelevas loos kuueteistkümnendiksüsteemi põhimõtteid. Ekslikult läks kirja, et selle süsteemi f on sama, mis kümnendiksüsteemi 16. Õige on 15.

Loodetavasti on tänapäeva inimestel rohkem eneseusku ja -kindlust, et ei pea neid vanade muinaslugude abil taevast juurde ammutama.

MTÜ EESTI SKEPTIK, WWW.SKEPTIK.EE

## K&V

**K** Miks ei ole tänapäeva reisilennukitel katapultistmeid nagu hävituslennukitel? Kas see ei ole tõesti tehniliselt võimalik?

Ma usun, et kui allakukkuvas lennukis enam mitte midagi muud päästmiseks võimalik teha ei ole ja inimesed katapulteeritaks (kas või kapteni poolt nupulevajutusega vms), siis ei oleks inimestel selle vastu midagi ning neil oleks suurem tõenäosus ellu jääda kui lihtsalt kivina karbis alla kukkudes. Usun, et selle «lisakindlustuse» oleksid nad nõus piletihinna kinni maksuma.

MARI

**V** Üha kiiremaid reaktiivlennukeid välja töötades sai lennundusspetsialistidele selgeks, et langevarjudest ei ole enam nii palju kasu kui väiksema kiirusega liikuvate propellerlennukite puhul. Kui asjad läksid valesti, võttis langevarju kupli ning rihmade avamine ja kabinist väljaroomamine lihtsalt liiga palju aega. Kasutusele võeti katapultiste.

Sellel, et reisilainetel katapultistmeid ei kasutata, on siiski mitmeid põhjuseid. Kõigepealt ohutus. Oleks vägagi ohtlik, kui lennuki pardal leiduks sadu kilosid pürotehnilisi vahendeid. Need oleksid istme lennukist väljaheitmiseks hädavajalikud. Katapultdis kasutatavate lõhkeainete tahtmatu plahvatamine kas inimeksimuse või tehniliste probleemide tõttu lennu või hoolduse ajal oleks eluohulik.

Viimane teadaolev tahtmatu katapultdis kasutamine leidis aset 2009. aasta novembris lennudemonstratsiooni tegeva Lõuna-Aafrika sõjaväelennuki pardal.

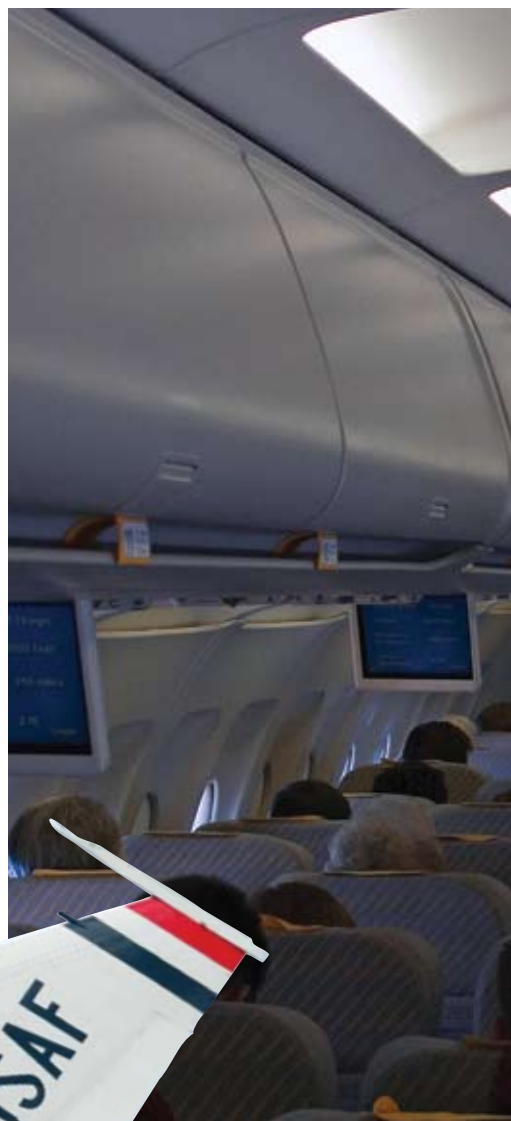
Lennukis paiknevad lõhkeained suurendavad tekkida võivaid ohte ka hädamaandumistel, peatatud õhkuotõusudel, pardal lahvanud tulekahjude korral jne. Sellele, millised võiksid tagajärjed olla, kui lõhkeai-

ned saaks enda käsutusse terrorist, ei taha ma isegi mõelda. Tänapäeval on pürotehnilised lahendused aga ainus võimalus, mille abil katapultistmeid käivitada. Mehaanilistel ja muudel lahendustel pole seni piisavalt jõudu.

Isegi kui leiaksime turvalise mooduse istmeid katapulteerida, kerkiks esile uued probleemid. Reisijate samaaegne, st 15–20 kaupa korraga, korrastatud moel katapulteerimine võiks isegi saavutatav olla. Ometi tähendaks see, et õhus hõljuks üheaegselt sadu juhtimatuid reisijaid, kes kõik üritaksid oma istmetest enne maapinnale jõudmist vabaneda. See kujutaks ohtu nii reisijale endale kui teistele, kes maal või õhus viibivad. Inimesed võiksid elu kaotada juba katapulteerimise protsessi käigus, sest katapulteeritava kehale mõjuvad ülitugevad (ligi 15 g suurused) jõud ning esineb hapnikupuudus. Ideaalis antaks reisijatele õpetust, kuidas langevarju juhtida ning kuidas maanduda vette ning maapinnale. Kuigi kaasaegeid sõjaväe katapultistmed toimivad pärast lennukist väljumist automaatselt, on pilootide õpetamine selleks, et nad suudaksid istet kasutada, keeruline ning väga põhjalik.

Jätkame majanduslike aspektidega. Lennukid vajaksid kallist ümberehitust ning sertifitseerimist. Muuhulgas tuleks tugevdada rei-

sijateruumi põrandat, paigaldada katuseluugid, eemaldada reisijate pea kohal paiknevad pagasiriiulid, samuti





## Küsi kliima kohta

Kliima soojenemisest räägitakse palju ning vastukäivate lausungite rägastikus on kerge segadusse sattuda. Tarkade Klubi püüab peatselt ilmuva kaanelooga teemasse veidi selgust tuua. Selleks palume ka sinu abi, hea lugeja. Kui sul on kliimamuutuste ja globaalse soojenemise kohta küsimusi, saada need 10. veebruariks meie toimetusse e-posti aadressil [kysimus@t-klubi.ee](mailto:kysimus@t-klubi.ee). Vastused saad ajakirja märtsinumbri.



2 X PANTHERMEDIA/SCANPIX

oleks vaja tähelepanu pöörata mitmesugustele aerodünaamikaga seotud küsimustele. Tänapäevane sõjaväe katapult-iste maksab 100 000 eurot (üle pooleteise miljoni krooni - toim.). Modifitseeritud iste lennureisijate tarbeks (loomulikult meelelahutussüsteemidega varustatud!) ei saaks olla odavam. See tähendaks lennuki kõrgemat hinda, mille maksaksid lõppkokkuvõttes kinni reisijad. Lisaks tähendaks suuremad istmed väiksemat reisijate tihedust lennukis, st väheneks lennukisse mahtuvate reisijate arv. Raskete, sada või rohkem kilo kaaluvate istmete tõttu kuluks rohkem kütust, need vajaksid ka hooldust. Kõik see lisanduks piletihinna.

Ma kahtlen, kas tänapäevase õnnetuste juhtumise tõenäosuse juures oleksid reisijad ka tegelikkuses nõus rohkem maksma ja leidma end öla- ning jalarihmadesse, käekinnitajatesse aheldatuna, kandmas kogu reisi vältel kiivrit, hapnikumaski ja päästevesti. Seejuures ei tohiks lennukisse tuua salongipagasi.

Õnnetused, mille puhul oleksid katapultistmed elusid päästnud, on väga harvad. Teisalt on tõenäosus kommertslenkunduses ette tulevates õnnetustes ellu jääda väga kõrge. Seda isegi juhul, kui probleeme on kogu lennukiga. Seda on tõestatud korduvalt: lend AF358 Torontos ning BA038 Londonis 2008. aastal, lend US1459, mis maandus

New Yorgis Hudsoni jõkke. Tänapäeva lennukiistmed on ehitatud nii, et need jäävad hädamaandumise korral terveks. Lennukid on läbinud sertifitseerimise, mille käigus tehtud testidel kontrollitakse, et reisijad on võimalik evakueerida 90 sekundi jooksul. Meeskonnad harjutavad evakueerimist igal aastal.

Kui veidi laiemalt mõelda, võiks katapultistmete sisseseadmine surmade arvu kogu transpordisüsteemis isegi suurendada. Kõrgemad piletihinnad paneksid lennureisijad eelistama maanteetransporti, mille ohutusstatistika näitajad on lennutranspordiga võrreldes kehvemad.

**JUSSI EKMAN, FINNAIRI OHUTUSPILOOT**



# RADAR

## Tulevikuenergia mängu lü

TEKST: ARKO OLESK

**A**meerikas äsja käima lükatud eksperiment näitab, et inimkonna unelmate energiaallikat – termotuumareaktsiooni – on võimalik tekitada ka laserite abil.

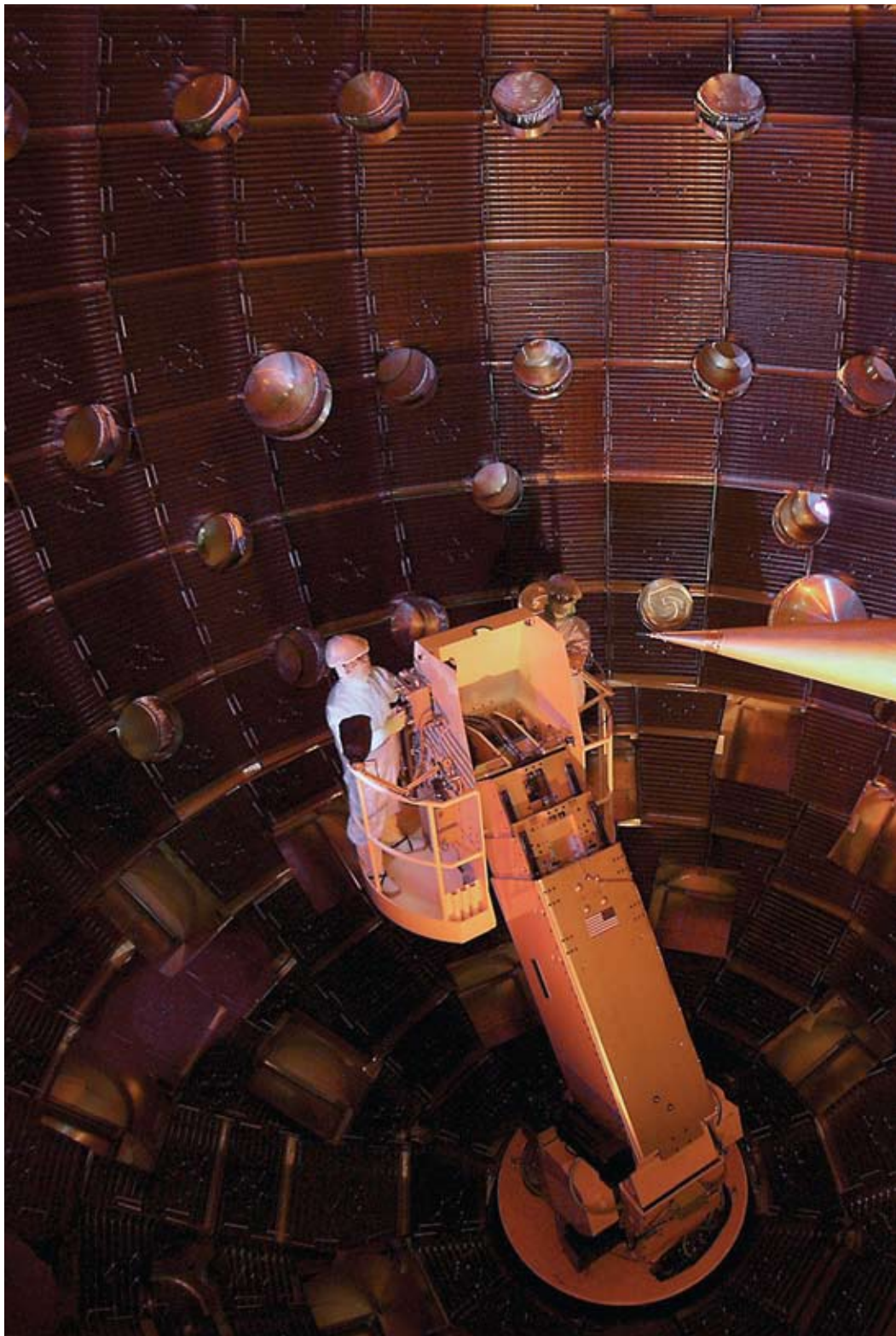
Esimesed eksperimentid eelmisel aastal valminud maailma võimsaimas laserikompleksis National Ignition Facility andsid tunnistust, et kartused, mis olid paljudel seoses laserite suutlikkusega hoida termotuumareaktsiooni, on asjatud. Kuigi see eksperiment oli veel «kuiv trenn» ehk ilma tuumakütuseta, plaanivad kompleksi haldava Lawrence Livermore

**Termotuumajaama prototüüp võiks valmida isegi kümne aasta jooksul, usub uurimisrühma juht.**

National Laboratory teadlased samal moel termotuumareaktsioonini jõuda veel enne aasta lõppu.

Termotuumajaama prototüüp võiks valmida isegi kümne aasta jooksul, usub uurimisrühma juhtiv Siegfried Glenzer.

Termotuumajaama põhimõte on samasugune Päikese ja teiste tähtede toimimisega: kõrge temperatuuri ja rõhu juures hakkavad kergemate elementide (näiteks vesiniku ja heeliumi) tuumad ühinema raskemate elementide tuumadeks, mille juures vabaneb energia. Tänu kütuse kättesaadavusele ja odavusele (pudel vett suudab asendada miljoneid tonne kivisütt) ning peagu puuduvatele heitmetele on termotuumareaktsioonid keskkonnasõbraliku ja am-





# lituvad laserid

LAWRENCE LIVERMORE NATIONAL LABORATORY



menamatu energiaallikana olnud kaua inimkonna huviorbiidis (loe ka Tarkade Klubi, 03/2009).

Seni on suurem osa katseid Maa peal seda protsessi järele teha valinud nn tokamaki, seadme, milles ülikuumas plasmat hoitakse sõõrikukujulises seadmes magnetvälja abil. Seda tehnoloogiat kasutab ka ITER, rahvusvahelises koostöös Prantsusmaale rajatav esimene katseline termotuumareaktor.

Ameerika teadlased püüavad kõrget temperatuuri saavutada laserite abil. National Ignition Facility's on 192 laserit, mis koondavad oma kiired, ja esimene eksperiment, mis veel täie võimsuseni ei küündinud, ületas senise laserivõimsuse rekordi juba 20kordselt.

Laserikiirtest tekkiv kuumus peaks olema termotuumareaktsiooni käivitamiseks piisav. Ja kuigi ka laserikiirte tekitamine nõuab tohutult energiat, peaks termotuumareaktsioonist tulev energiakoogus seda ületama.

## Jalgpallist nōelapeaks

Ameeriklaste eksperimendis suunatakse laserikiired termotuumareaktsiooni saavutamiseks umbes kustutussummi suurusse kullast kasti, mille südames on pipraterasuurune kapsel kütusega, tahkese olekusse jahutatud vesinikuisotoopide seguga.

Umbes kümme miljardiku sekundit kestvad laseriimpulsid pōrkuvad kasti ehk *hohlraum*'i sees selle seintega, pannes selle kiirgama röntgenikiiri. Nood suruvad kütusekapslit kokku, kuumendades seda miljonite kraadideni, kuni vesinikuaatomid ühinevad.

«Implosioon on sama, nagu surutaks jalgpall nōõpnōelapea suuruseks,» iseloomustas

protsessi Glenzer. «Kera keskpunkt läheb nii kuumaks, et algab tuumade ühinemine.»

Peamine teadlasi heidutanud mure oli see, kas laserikiired *hohlraum*'i sees mitte plasmat ei tekita, mis takistaks kapsli ühtlast kuumenemist ja termotuumareaktsiooni teket. Selle kummutasidki kompleksi esimesed eksperimendid, mille tulemused avaldati ajakirjas Science. Katsetest nähtus, et kuldseintes neeldus 95 protsenti laserikiirtest.

«Esmakordselt laseri termotuumareaktsioonide uurimise 50aastase ajaloo jooksul osutusid laser-plasma inter-

## Tekkiv implosioon on sama võimas, nagu surutaks jalgpall nōõpnōelapea suuruseks.

aktsioonid ennustatust vähem, mitte rohkem keerukaks,» kommenteeris kolleegide saavutust Euroopa sarnase projekti HiPER juht Mike Dunne. «Selle sammu tähtsust ei saa üle hinnata. Aasta tagasi ennustasid paljud, et see projekt on praeguseks surnud.»

Maikuus kavandavad teadlased katsetusi suurema laserivõimsuse, pisut ruumikama *hohlraum*'i ning õigete kütusekapslitega. Glenzer on kindel, et veel sel aastal, arvatavasti oktoobris, suudetakse seadmes tekitada esimene termotuumareaktsioon. «Kui üldistame algsete eksperimentide tulemusi kõrgemale energiale ja täismōodus *hohlraum*'ile, leiame, et oleme sel aastal suutelised looma vajalikud *hohlraum*'i-tingimused süüteks vajaliku implosiooni tekitamiseks,» selgitas ta.

## LOODUS

### Delfinid ja nahkhiired kuulevad ühtemoodi

Võime orienteeruda ja pidada jahti kajalokatsiooni abil arenes nahkhiirtel ja delfiinidel küll sõltumatult, ent loodus otsustas mõlema puhul tulemuseni jõuda täpselt sama teed pidi.

Hiina ja Ameerika teadlaste ühistöös valminud uurimus leidis, et mõlema loomarühma puhul tekkis kajalokatsiooni võime täpselt ühesuguste sisekõrvas toimunud muutuste tagajärjel. Üht kuulmise juures olulist valku uurides nägid teadlased, et mõlemal puhul on valk läbi teinud sarnased mutatsioonid.

Mutatsioonid võimaldasid loomadel algselt ilmselt kuulda kõrgemaid toone, kuni viisid lõpuks ultraheli kasutamise võimeni. Sarnasused on seda hämmastavamad, et keskkonatingimused on erinevad: vees liigub heli viis korda kiiremini.

## SAAVUTUS



### Norralanna läbis suuskadel Antarktika

70 päeva kulus norralannal Cecilie Skogil ja ameeriklasel Ryan Watersil, et suuskadel sõita 1800 kilomeetrit üle Lõunamandri jääväljade, saades nii esimesteks inimesteks, kes on Antarktika ületanud vaid lihaste jõul. Naine kaotas kaalust 15 kilo ja kurtis tuimade sõrmede üle, muidu olevat aga kõik korras, teatas ta saavutuse järel ajakirjanikele.

1989. aastal sõitsid Reinhold Messner ja Arved Fuchs samuti suuskadel läbi Antarktika, ent kasutasid edasiliikumisel abivahendina lohet. Skog on kogenud seikleja, kes on käinud Põhjanabal ja tõusnud ainsa naisena kõigi seitsme maailmajao kõrgeimate tippude otsa.



## ÜTLESID

«See, kes usub kriitikavabalt kõike talle räägitavat, valib parlamenti kõige suuremad sulid, annab bussijaa-  
mas oma raha mustlasele «needuse mahavõtmiseks», ostab TV-poest kasutat kola ja viib lõpuks oma viimased sendid «sensitiivile», et too selektaks, miks tal elus halvasti läheb.»

Tartu Ülikooli professor **JÜRI SAAR** leiab, et meedias vah ebateadus kujundab inimestest kerge saagi kõiksugu petturitele. (Delfi, 19. jaanuar)

«Need ajad, mil haridus seisnes info pähetuupimises ja tuubitavast jätkus elu lõpuni, on minevik.»

Tartu Ülikooli rakendusfüüsika dotsent **KALEV TARKPEA** põhjendab, miks uus füüsika õppekava loobub valemite päheõppimise nõudest ja asendab selle sisulist mõistmist soosiva lähenemisega. (Postimees, 22. jaanuar)



«Vaktsineerimine on täpselt seesama, mis on kondoomid või turvavöö – need aitavad meid ootamatutes olukordades.»

Tartu Ülikooli Kliinikumi nakkusarst **MATTI MAIMETS** ütleb, et vaktsineerides kaitstakse nii ennast kui ka oma lähedasi. (Tartu Postimees, 11. jaanuar)

«Globaalprobleemid, mis tundusid kaua aega otsekui teadlaste eralõbuna, muutusid äkki inimestele reaalse füüsilise ohuna tuntavaks.»

Tartu Ülikooli professor **MARJU LAURISTIN** toob möödunud aastakümne tunnusena esile globaalprobleemide, näiteks terrorismi, finantskriisi, kliimasoojenemise tuntavaks muutumise. (Eesti Päevaleht, 30. detsember)



# Maa raputab mööd

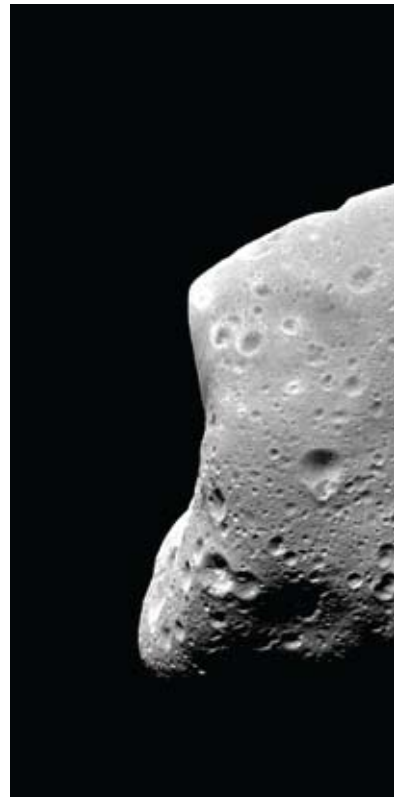
**S**eda, et Maaga kokku põrkav asteroid palju kahju võib tekitada, teab iga koolipoiss, kes on kunagi sauruste käekäigu ning kadumise vastu huvi tundnud. Nüüd aga on teadlased avastanud, et ka vastupidine on võimalik – Maa mõjutab asteroide.

Teadlased usuvad nimelt, et Maa gravitatsiooniväli võib segamini paisata meie planeedist lähedalt mööda lendavate asteroidide pinnakihi. Kui seni arvati, et asteroidid on tahked kivi- või metallitükid, siis hiljutiste uuringute tulemusel tundub hoopis, et nende pind koosneb kivi- või metalliklibust, mida hoiab koos imenõrk gravitatsiooniväli.

Säärase järelduseni jõudsid hiljuti ajakirjas Nature avaldatud teadustöös Massachusettsi Tehnoloogiainstituudi (MIT) astronoomid, kes uurisid, miks osad asteroidid ei ole tavapärasest tumepunakat värvi, vaid heledad või «värsked», nagu astronoomid ise ütlevad.

Asteroidid muutuvad punakaks päikesetuule toimel, mille laetud osakesed taevakeha pinnal olevaid mineraale aegamisi lagundavad. Säärase «päevituse» võib asteroid saada vähem kui miljoni aastaga, nii et heledatega pidi selle aja jooksul midagi juhtuma, mis sundis neid värvi muutma.

Säärane värvimuutus on teadlastele pikki aastaid mõtlemisainet pakkunud, sest



peamises asteroidivöös Marsi ja Jupiteri vahel ei ole ühtki heledamat isendit, samas kui maalähedaste asteroidide hulgas on neid palju. Maalähedaseks loetakse asteroide, mis mööduvad meie koduplaneedist lähemalt kui 48 miljonit kilomeetrit.

MITi teadlased uurisid 95 maalähedast asteroidi, nende seas 20 heledamat isendit.

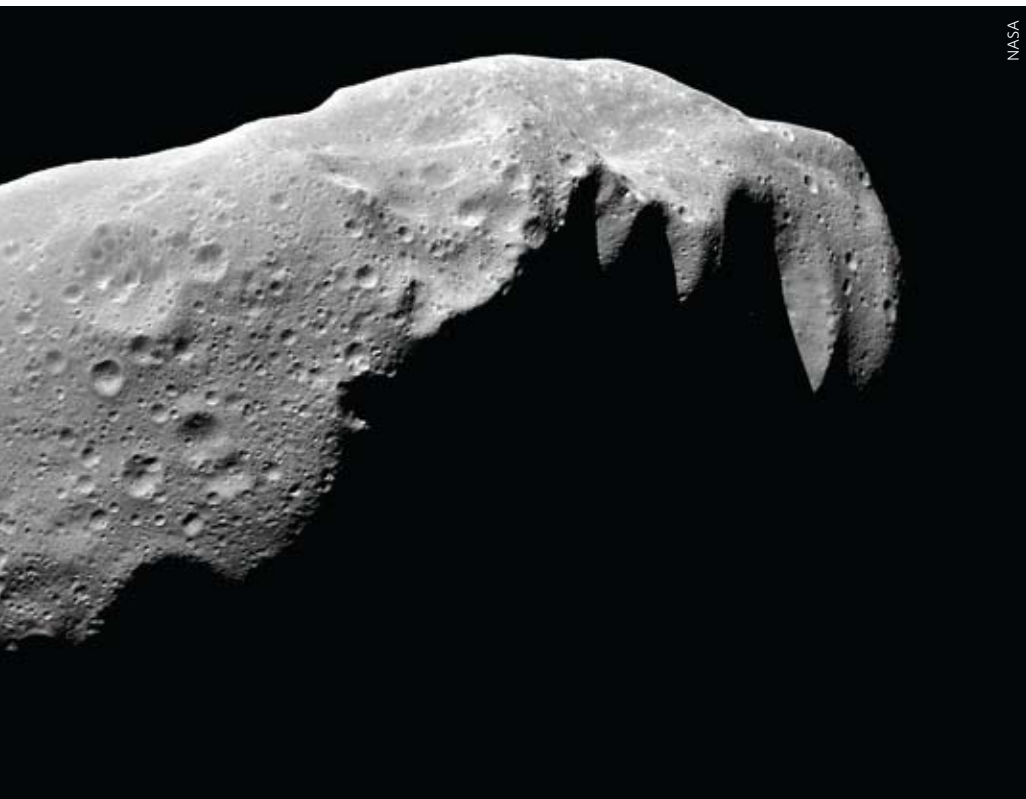
## Viimane kümnend oli lähiajaloo kõige soojem

USA kliimauuringute keskuse NOAA värsked andmed ei kinnita osa kliimateadlaste väidet, nagu oleks kliima soojenemine viimasel aastakümnel hoo maha võtnud (vaata eelmist Tarkade Klubi). NOAA kohaselt oli ajavahemik 2000–2009 kõige soojem aastakümme, alates mõõtmiste algusest, olles 0,54 kraadi üle pikaajalise keskmise. Vastuolu tuleneb sellest, et

mõõtmistulemuste vähesuse tõttu ei arvesta üks andmekogum Arktikaga, seal toimuvat soojenemine aga eriti kiiresti. NOAA andmeil oli kümnendi kõige soojem aasta 2005, mil temperatuur oli 0,62 kraadi üle keskmise. Sellele järgnes 2009, sest hoolimata Euroopast ja Põhja-Ameerikast haaranud pakasest, oli näiteks Arktikas soojem kui tavaliselt.



# Uuvad asteroidid heledaks



NASA

«Iga selline «värske» asteroid, mille teekonna me viimase 500 000 aasta kohta välja arvutasime, oli Maast väga lähedalt möödunud – lähemalt kui 100 000 km võrrelduna miljonite kilomeetritega, mis on maalähedaste asteroidide puhul tavaline,» kommenteeris täheteadlane Richard Binzel.

Binzel ootab huviga aastat 2029, sest just siis peaks

Maast vaid 35 000 km kaugusest mööduma tume asteroid Apophis. Kui ta möödalenul värvi muudab, peab astronoomide idee paika.

Apophis möödub Maast lähemalt kui mõni praegune satelliit, nii et teadlased loodavad suisa, et neil õnnestub sellele ehk mõned mõõteriistad sokutada, mis siis hiljem asteroidi ehituse ning seal toi-

mutate protsesside kohta infot annaks.

Säärased luureandmed on hindamatu väärtusega siis, kui ühel päeval tuleb mõnd kokkupõrkekursil olevat asteroidi kõrvale tõrjuma hakata. Gravitatsioonivälja avaldatav mõju võib aga osutada hoopis tõhusamaks relvaks kui hiiglaslike asfaldipuuridega patriootlikud kosmonaudid.

## Paindlik piesokiip poeb põue

Teadlastel õnnestus piesoelektrilisi materjale esmakordselt kombineerida räniga, mis lubab voolu saamiseks kasutada kõiksugu argitegevusi kõndimisest hingamiseni.

Piesoelektrilistes materjalides, millest tuntuim on ilmselt kvarts, tekivad surve korral elektrilaengud. Seesuguseid materjale kasutatakse juba küllalt laialdaselt, kuid üheks piiravaks takistuseks on materjalide jäikus. Princetoni ülikooli inse-

neridel õnnestus nüüd viimaks luua painduv piesoelektriline materjal.

Selleks viisid nad kummitaoliselt painduva silikooni sisse piesoelektrilise materjali, pliitsirkonaattitanaadi nanoribasisid.

Saadud kiibid ühendavad mõlema aine parimad omadused, jäädes painduvaks nagu silikoon, samas olles piesoelektriliselt väga tõhus. Pliitsirkonaattitanaat on tõhusaim piesoelektriline materjal, muundades elektriks

80 protsenti mehaanilisest energiast.

Teadlased usuvad, et sellised kiibid võivad näiteks kingataldades olles varustada meid kõndimise ajal piisava vooluga mobiiltelefoni või muusikamängija tarbeks.

Rinnakorvi siiratuna võib see hingamislüügituste energiast hoida töös südamestimulaatorit, arvab uuringut juhtinud Princetoni ülikooli professor Michael McAlpine.

## VANASTI

2. VEEBUAR 1940

### Kuidas elavad eesti lõvibeebid

Kuidas elavad ja kasvavad väikesed lõvikutsikad – selle jälgimiseks pole meil vaja sõita Aafrikasse, vaid meil on ju olemas oma «puhtaverelised» eesti lõvipojad, kes asuvad Kadrioru pargis Lasnamäe veeru all loodushoiu- ja turismiinstituudi hooldamisel.

Lõvikutsikad – kaksikud, kelledest ajakirjanduses mitmel puhul juttu olnud – kannavad nimesid «Kõu» ja «Vilgas», see-ga puhteesti nimesid, ja on nüüd juba oma neli kuud vanad. Juba nende ema – «Tilli» – on sündinud Eestis.

«Tilli» on nüüd neli aastat vana. Tema laste saatusest on aga huvitatud nüüd kogu maa, sest need on ju «keesti lõvid», kuuludes meie loomariigi sekka. Nemad on meie tulevase loomaaia tähtsamateks eksemplarideks.

12. VEEBUAR 1940

### Aretatakse eesti ratsahobune

Varemalt oli ratsahobuseid kasutavad ja vajavad ringkonnades olles varustada meid sõjaväe ratsahobuste kui ka ratsaspordi hobuste suhtes suudavad rahuldada ainult inglise täis- ja ka pool- või segaverelised hunteri tüübilised hobused. Need arvamised on aga nüüd muutunud.

Eesti Ratsahobuste Aretamise Tõuselts peab tarvilikuks olemasolevast ratsahobusematerjalist välja kujundada eriline ratsahobuse tõug – eesti ratsahobune, mis vastaks meie nõuetele ja oludele. Vastav ettepanek esitati Põllutöömινisteeriumile möödunud aastal. Põllutöömινisteerium asus eesti ratsahobuse aretamise suhtes jaatavale seisukohale.

Eesti ratsahobuse sissevõtmisega riiklike abirahadega aretatavaks tõuks avaneb võimalus eesti ratsahobuse suunamiseks võistluste, näituste jne. kaasabil kvaliteet-ratsahobuste nõuetele vastavaks.

ALLIKAS: TEATAJA



## NUMBRID

### 3 grammi

soola kärpimine igapäevasest toidukogusest aitaks Ameerikas säästa 92 000 inimest aastas, väidab läbi viidud ter-  
viseuring. Ameerika mehed  
tarbivad praegu keskmiselt  
10,4 grammi soola päevas,  
naised 7,3 g.

### 232 numbrit

on pikimas kordarvus, mille  
matemaatikud on suutnud  
teguriteks lahutada. Maa-  
ilmarekord saavutati tänu  
võrguarvutite jagatud res-  
sursile, tavalisel arvutil oleks  
selle ülesande lahendamiseks  
kulunud 2000 aastat. Teguri-  
teks lahutamine on tähtsal  
kohal krüpteerimistehnoloogia-  
s.

### 395 miljonit aastat

vanad on jalajäljed, mille  
paleontoloogid leidsid ühest  
Poola kivimurrust. Jäljed oli  
jätnud tetrapood ehk nelja  
jäsemega selgroogne. Avastus  
toob 18 miljonit aastat  
varasemaks aja, mil kaladest  
arenesid maismaad vallutava-  
vad neljajalgseid.

### 408 kilomeetrit tunnis

mõõdeti tuule kiiruseks  
Austraalias 1996. aastal  
mõllanud orkaani Olivia ajal.  
Maailma Meteoroloogia  
Organisatsioon kinnitas selle  
asja ametlikuks tuule kiiruse  
rekordiks.



### 71 000 kilomeetrit

läbib randtiir oma aastasel  
rännuteel Antartika ja Gröönimaa vahel. See on pikim  
teada olev ränne ja mõõta  
õnnestus seda tänu linnu  
selga kinnitatud pisikesele  
saatjale. Oma eluajal lendab  
randtiir läbi seega umbes 2,4  
miljonit kilomeetrit.

# Nälg näpistab pisikuid

**T**ühja kõhuga mobiliseerib  
meie keha haigusetekitajate vastu end rohkem kui  
pärast korralikku einet, selgus  
Saksa teadlaste uuringust.

Toitumisega pole otseses  
seoses mitte meie immuunsüsteem, vaid üks sellest sõltumatu iidne mehhanism, mis  
esineb pea kõigil loomadel. Need immuunkaitsega valgud,  
nimetusega antimikroobsed peptiidid, võitlevad kehasse  
tungida üritavate bakterite vastu, lahustades nende raku-  
kesta. Tänu neile peptiididele ei pea meie immuunsüsteem  
olema pidevas häireseisundis, mille kõrvalmõjul võiksid tekida  
kroonilised põletikud või autoimmuunhaigused.

Bonni ülikooli juures asuva LIMESi instituudi teadlased  
näitasid nüüd nii äädikakär-  
beste kui inimkudede peal, et antimikroobsete peptiidide  
süsteem on seotud insuliini signaalirajaga. Selle aktiivsust  
omakorda juhib otseselt meie toitumine.

Näljanäpistusega, aga ka näiteks füüsilise pingutuse, kas või trepist ronimise järel, langeb meie rakkudes energiatase, ühes sellega ka insuliini tase. Bonni teadlased avastasid, et see aktiveerib FOXO transkriptsioonifaktorid ehk geenid, mis lülitavad sisse ja välja teisi gene. Kui rakud tunnevad, et energiast jääb puudu, lülitab FOXO sisse antimikroobseid peptiide tootvad geenid ning need siirduvad kehasse pat-



3 X PANTHERMEDIA/SCANPIX

rullima. Teadlaste seletusel on see ennetav abinõu, sest nälja puhul on rakud stressiseisundis ja nõnda paremini rünnatavad.

«See juhtub iga päeva igal minutil,» kirjeldas uurimust juhtinud professor Michael Hoch. «Imetlusväärne selle juures on see, et immuunsüsteemi toimimine sõltub otseselt sellest, mida ja kui palju me sööme. Potentsiaalse ohtliku olukorra puhul, mil meil on liiga vähe energiat, tugevdatakse keha ja välismaailma

vahelist kaitsemüüri.»

Sarnane mehhanism esineb peagu kõigil loomadel, viidates sellele, et selline kaitse arenes ilmselt välja juba varastel hulk-  
raksetel.

Edasi soovivad teadlased uurida, kas ja kuidas on see mehhanism seotud levinud teadmise-  
ga, et vähemalt äädikakärbestel ja hiirtel pikendab kalorivaene dieet eluiga. Samuti seda, kas ja kuidas võib see mängida rolli liigsöömisega seotud haiguste tekkes, nagu teise tüüpi suhkrutõbi.

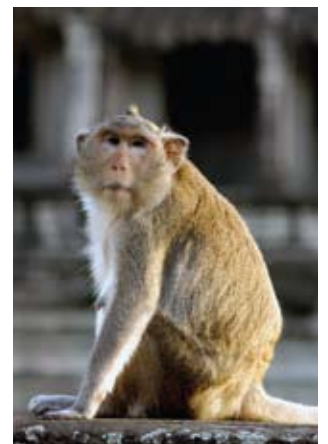
## Ahvidel on ajus matemaatikarakud

Seda, et mitmed loomaliigid saavad hakkama lihtsate aritmeetika- ja loogikaülesannete lahendamise-  
ga, teavad teadlased juba ammu. Nüüd leidsid nad, et selliste rehkenduste tarvis on  
ahvide ajus omaette neuronid.

Tübingeni ülikooli teadlased treenisid reesusmakaake lahendamata arvutiekraanil ülesannet, kas üks punktihulk on teisest suurem või väiksem. Selle juures

jälgsid nad elektroodidega 484 neuronit otsmikusagarast.

Nad leidsid, et viiendik vaadeldud neuronitest näisid tegelevat spetsiaalselt seda tüüpi abstraktse matemaatikaga, pooled neist aktiveerusid, kui küsitav punktihulk oli teisest suurem, teine pool siis, kui väiksem. Teadlaste sõnul toob see meid lähemale keerukate mõtteahela-  
te lahtikodeerimisele.







# Tõnu Korrol | auto

Tõnu Korrol on Autolehe tegevtoimetaja.



KOENIGSEGG

# Miljoniautode sadu aastal 2009

Masu või mitte, aga 2009. aastal osteti Eestisse kalleid ja üli-kalleid autosid. Kaheksa kõige kallimat maksid kokku 37,7 miljonit krooni.

## TABEL

### Rikkurite ostud 2009

Auto	Hind
1. Koengisegg CCX	16 000 000 krooni
2. Maybach 57 S	6 530 000 krooni
3. Porsche 911 GT2	3 060 000 krooni
4. Lamborghini Gallardo	2 850 000 krooni
5. Audi R8 V10	2 411 000 krooni
6. Porsche 911 Turbo	2 360 000 krooni
7. Bentley Continental GTC	2 300 000 krooni
8. Aston Martin DB9	2 200 000 krooni

**A**utolehe koostatud 2009. aasta kalleimate autode edetabelis on esikohal kirjas teadagi Rootsi superauto Koengisegg CCX, mis maksab umbes 16 miljonit krooni. Auto registreerimine käis sügisel suure meediakära saatel ning selgeks tehti ka asjaolu, et auto on küll Eesti registris, kuid sõidab hoopis Venemaal. Sõiduki tippkiirust 407 km/h ei saa järele proovida aga ei Eestis ega

Venemaal.

Koengiseggi järel aväärsele teisele kohale platseerub Mercedese kõige luksuslikuma brändi esindaja Maybach 57 S. Selle, maailma ühe kiireima neljaukselise eest (tippkiirus 275 km/h) pidi ostja välja käima vähemalt 6,5 miljonit krooni.

Teadaolevalt käis Eestist möödunud aastal läbi veel üks hirmkallis auto – 12 miljonit

krooni maksev Mercedes-Benz SLR Stirling Moss. Seda sõidukit aga eelmisel aastal meil arvele ei võetud ja pole teada, kas see üldse Eestisse jäi.

Eestis mullu registreeritud kaheksa kalleima auto koguhind 37,7 miljonit on mäekõrguselt üle 2008. aasta vastavast näitajast, mil kaheksa kalleimat autot maksid kokku 23,1 miljonit krooni.

## NETIMAAILM



### Volkswageni hipibuss astub üles iPhone'is

Briti tehnikakirjastus Veloce üllitas esimese Apple iPhone'iga ühilduva vanasõiduki ostugiidi, mis jagab infot Volkswageni pisibussi kolme põlvkonna mudelite kohta.

Mõneeurone rakendus sisaldab hipibussi kohta videotena mudeliinfot, õpetust sõiduki seisukorra ja värviprobleemide hindamiseks.

Samasugused ostugiidid kavatseb kirjastus üllitada veel kümnete vanaautode ja -mootorrataste kohta. Suurbritannias maksab üks selline ostugiid umbes 45 krooni.

## KOOSLUS



### Sportauto saab luksusjahiga kaasa

Jaanuaris peetud Londoni paa-dimessil oli esindatud ka briti autofirma Caterham – mitte omaette stendil, vaid luksusjahi ahtrigaraaži pargituna.

Sunseekeri mootorjahi garaaž on üsnagi madal ja iga auto sellesse ei mahu, kuid madalama sportauto saab jahiomanik nüüd igasse sadamasse kaasa võtta.

Autot mahutav jaht Sunseeker Predator 108 Special Edition suudab arendada kiirust kuni 34 sõlme, olles seega Caterhamist tublisti aeglasem. Sportauto 240 000-kroonine hind on aga 125 miljonit maksnud jahi omnikule ilmselt pigem peenraha.



# RADAR



## Kaido Einama | tehnoloogia

Kaido Einama on Arvutimaailma peatoimetaja.



### M-LUGER



### Mobilist krediitkaardikassa

Squareup on lihtne seade, mis aitab mobiili abil vastu võtta magnetribaga krediitkaardi makseid. Selleks on lisaseade vaja ühendada telefoni 3,5 mm kõrvaklapipessa, telefoni sisse käib aga tarkvara ja muud vaja polegi – tšekk saadetakse ostjale e-kirjaga, paberivabalt. Squareup loodab lahenduse välja tuua selle aasta alguses ja kuna vaja on vaid kõrvaklapipesa, siis peaks krediitkaardimakse olema võimalik pea kõikide veidi uuemate telefonidega.

### AHI TASKUSSE



### Magnetahjuga matkale

Ahi, mis toidu soojaks ajab, on endiselt koletu kast, mida seljas reisile kaasa võtta ei tahaks. Stoo! on aga Yanko Designi blogis tutvustatud Mathieu Baele disainitud magnetahi, mille saab võtta taskust, kinnitada poti külge nagu külmpapimagneti ja patareitoitel vesi keema ajada. Kui selline mikroahi tootmisse läheb, siis kindlasti hakkab Stoo! Laineid lööma lisaks kitsale matkaseltskonnale ka trendikamates köökides, vabastades hulga ruumi ahjude arvelt millegi muu jaoks. Talviseid ilmu silmas pidades oleks ehk selline asi hea ka hommikul auto soojendamiseks.

# 2010 – kolmemõõtmelise televisiooni algusaasta

**K**uigi paljudel on kodus veel mõõdunud sajandi kineskoopotelevisiorid ning telejaamad edastavad vaid väga üksikute kanalitel Full HD ehk 1080punktise pildikõrgusega telepilti, on teleri- ja kaamera-tootjatel kindel plaan juba sel aastal kodud üle ujutada 3D-televisioritega ning teleoperaatorid 3D-kaameratega.

Kinod on vaataja juba ette valmistanud ja aegade kümne populaarseima kassatüki sekka tõusev 3D- ehk kolmemõõtmeline film «Avatar» sillutab selleks hoolega teed.

Panasonicul on näiteks kindel plaan filmida taliolümpiat 3D-formaadis ning Sony teeb 3D-ülekanne selleaastaselt jalgpalli MMilt Lõuna-Aafrikas. Televii-

sorid 3D-pildi vaatamiseks on mõlemal tootjal ka juba olemas. LG Electronics sõlmis aga koostöölepingu Lõuna-Korea suurima digitaalse satelliitprogrammi tootjaga Skylife, et 2010. aastal müüa üle 400 000 3D-teleri ning teha 3D-ülekanne lumelaua maailmameistrivõistluste karikaetapilt.

Pärast suurvõistlusi plaanitakse ka välja lasta 3D-Blu-Ray-plaadid, mida tulevikus saavad kodus kolmemõõtmeliselt vaadata kõik need, kes omale 3D-teleri ja plaadimängija soetavad.

Veel on 3D-televisiori valmistamisest teatanud Samsung, mille C7000 seeria plasmamudel näitab 3D-pilti või töötleb tavalise telepildi ümber n-ö pseudo-3D-ks, Sony alustas tooteseeriaga

Full HD 3D (videod, telepilt ja

mängud 3D-formaadis), Panasonic aga pakub lisaks 3D-ekraanidele ka kompaktsed ilma rakisteta 3D-kaameraid telejaamade kolmemõõtmeliste videote ülesvõtmiseks.

Kuidas siis pilt kolmemõõtmeliseks tehakse? Praegune teleritesse jõudev tehnoloogia on üllatavalt lihtne. Nimelt edastatakse pilt tavalisest pea poole suurema kaadrisagedusega (120 kaadrit sekundis), kuid pildijadas on vaheldumisi kord vasaku ja kord parema silma pilt, mis võetakse üles 3D-kaameraga või kahe üksteisest veidi eemal asuva tavalise rakisessa pandud kaameraga üheaegselt. Kolmemõõtmeliseks läheb selline telepilt spetsiaalsete prillidega vaadates. Nende klaasid on tegelikult vedelkristallekraanid, mida saab muuta läbipaistmatuks. Sünkroniseerides prilliklaaside «vilgutamist» televisoriga, saabki näidata silmadele kiiresti kord vasaku, kord parema silma pilti ja tulemuseks on ruumiline kujutis.



# VÕIMAS VALIK

**SISSEMAKSE  
ALATES  
10%  
TOPLIISING**

SOODUSLIISING!  
TOPLIISINGULT!

4 marki – 32 mudelit!



SEAT Exeo



Keskmine kütusekulu 5,5-8,1 l/100 km, CO2 heide 143-189 g/km.

Avar ja stiilne uus SEAT Exeo al 299 990.-

Aasta Auto 2010 Soomes  
Firmauto 2009 Saksamaal

kuumakse al **3599.-**

Suzuki Grand Vitara



Keskmine kütusekulu 7,0-10,6 l/100 km, CO2 heide 185-245 g/km.

Ruumikas ja vaikne maastur Suzuki Grand Vitara 2,0 J LX 5d vaid 285 990.-, soodustus 59 000.-

kuumakse al **3430.-**

Hyundai i30



Keskmine kütusekulu 4,7-7,6 l/100 km, CO2 heide 125-182 g/km.

Mugav ja kvaliteetne pereauto Hyundai i30 al 185 900.-, soodustus kuni 39 000.-

kuumakse al **2230.-**

Hyundai H1



Keskmine kütusekulu 8,8-8,9 l/100 km, CO2 heide 230-239 g/km.

Mahukas ja praktiline kaubik Hyundai H1 2,5 CRDI 103 kW 6 kohta superhinnaga 199 900.-, soodustus 116 000.

Pakkumisel vaid 3 kaubikut!

kuumakse al **2390.-**

Pildid olevad autod võivad olla lisavarustusega

Kuumakse tingimused: sissemakse 15%, periood 5 a, jääk 25%



# RADAR





## PILTUUDIS

## Jaapani vaalakütid lõhkusid keskkonkaitsjate kiirpaadi

Kuuendal jaanuaril aitas keskkonkaitsjate purustatud kiirpaat Ady Gil liikumisvõimetuna Lõuna-Jäämerel.

Organisatsioonile Sea Shepherd Conservation Society kuulunud futuristlikku trimaraani oli äsja ramminud Jaapani vaalapüügilaev Shonan Maru 2. Kui keskkonkaitsjad väitsid, et jaapanlased ründasid nende alust meelega, siis Jaapani võimude väitel ei saanud nemad kokkupõrke vältimiseks midagi ära teha. Keskkonkaitsjad eemaldasid paadist seal leidu-

nud kütuse ning olid seejärel sunnitud vaatama, kuidas süsinikkiust kerega alus põhja vajub.

Ady Gilist, vana nimega Earthrace, on Tarkade Klubis ka varem juttu olnud, seda seoses faktiga, et biokütusel töötav paat tegi 2008. aastal maailmale ringi peale vaid 60 päeva 23 tunni ja 49 minutiga. Eelmisel aastal tutvustas selle toonane omanik Pete Bethune paadi abil biokütuste kasulikkust, kuid kui oli oma maja peale juba kolmanda laenu võtnud,

oli sunnitud selle rahaliste raskuste tõttu maha müüma.

Ady Gili hävitamist uurivad nii Uus-Meremaa kui Austraalia võimud, keskkonkaitsjad aga on alustanud kampaaniaga kogumaks raha uue paadi ehitamiseks. Kuigi Jaapan ei saa vastavalt rahvusvahelistele kokkulepetele tegeleda vaalapüügiga ärieesmärkidel, on suure hulga mereimetajate tapmine väidetavatel teadus-eesmärkidel pälvitud nii keskkonkaitsjate kui mitmete teiste riikide pahameele.



# Tulnukate ehitatud kaubamajad



**BEN GOLDACRE,**  
www.badscience.net

On äärmiselt oluline jälgi- da, kui palju algandmeid uurijad oma väidete tõestamiseks kasutavad. Näiteks globaalse soojenemise küsimuses on tohtu hulk põhjalikku tõestusmaterjali, ometi on võimalik andmete hulgast ka paar sellist üksiknäidet leida, mis justkui vastupidist tõestaks.

**U**urija Tom Brooks usub, et algeline inimene oli navigatsioonigeenius. See väide peab paika, aga ainult siis, kui vastuargumente ignoreerida.

Aeg-ajalt sünnib uusi geeniisi. Ajalehed Daily Mail ja Metro kirjutasid teaduslikust uurimusest, mis analüüsis Briti muinasmälestiste asukohti, ning tulemused on jahmatavad: meie primitiivsetel ehisadel oli omamoodi satelliitnavigatsiooni-süsteem.

Uurija Tom Brooks analüüsis 1500 eelajaloolist mälestusmärki ning leidis, et need moodustavad võrdhaarsete kolmnurkade võrgustiku, kus iga kolmnurk osutas järgmisele paigale, võimaldades meie ehisadel ülima täpsusega reisi- da. Ajalehtedes avaldati isegi näidis Brooksi koostatud kaardist.

Asjaolu, et selline muster võis tekkida ka see- tõttu, et mõni pühapaik asus lihtsalt teel järgmi- se juurde, ei võetud arvesse.

Brooks tõestas, nagu ta ise väidab, et meil leidus osavaid matemaatikuid juba 5000 aastat ta- gasi, terve aastatuhat enne seda, kui kreeklased geometria leiutasid: «Nii suure matemaatilise täpsuse puhul pole mõeldav, et seda tööd suutsid teha need primitiivsed põliskultuurid, kelle- ga me taolisi rajatisi seostama oleme harjunud ... kõik see viitab, et Briti saartel oli kunagi kultuur, mis ületas kõiki meie praegusi arvamusi ja kogemu- si.» Ta ei välista ka maavälist abikätt.

Ajalehes Metro nimetatakse Tom Brooksi uurijaks. Daily Mail viitab talle kui uurijale, aja- loolasele ja kirjanikule. Loodetavasti ei ole ma- liiga ebaviisakas ega ülekohtune kui lisan siia «pensionil turundustöötaja Devoni krahvkon- nast».

Tema oponent Matt Parker töötab Queen Mary Londoni Ülikooli matemaatika teadus- konnas. Ta kasutas Brooks'i meetodit ühe teise

müstilise ja kadunud tsivilisatsiooni uurimiseks.

«Me teame väga vähe muistsete Woolworthsi kaupluste kohta,» selgitab Parker (Woolworths on Suurbritannia kaubamajade kett, mis 2008. aastal pankrotti läks – toim.). «Aga me teame vä- hemalt nende asukohti. Arvasin, et kui neid pai- ku lähemalt analüüsime, on meil lootust pisut aimu saada, milline oli elu aastal 2008 ja kuidas inimesed toona endale odavaid köögitarbeid ja laserplaate ostsid.»

Tulemused (vt pilti allpool) näitavad, et Woolworthsi kauplused paiknesid väga täpsel geomeetrilisel mustril.

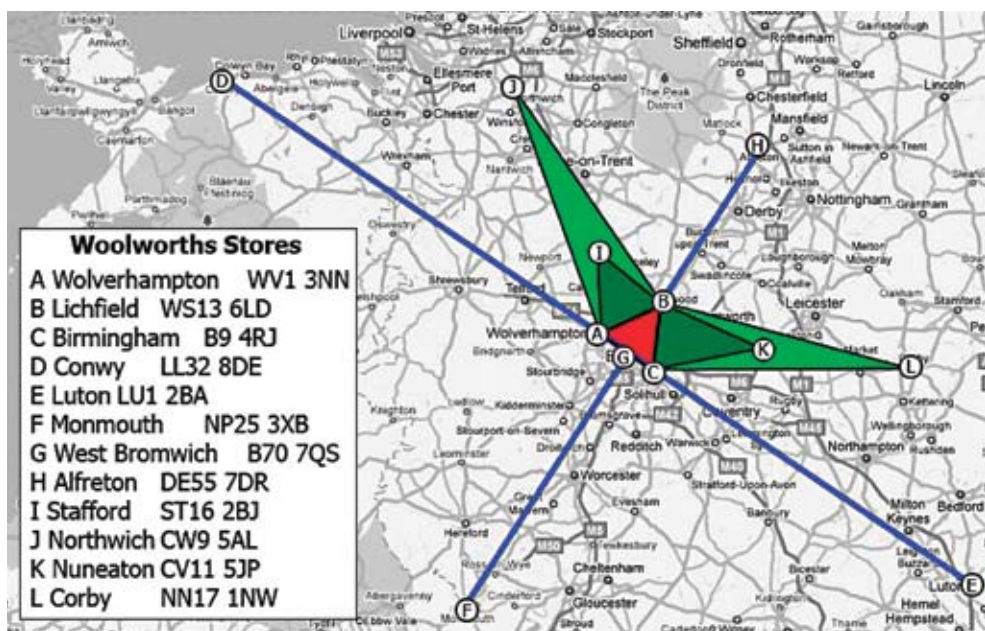
«Birminghami ümbruse poed moodustasid täpselt võrdkülgse kolmnurga (Wolverhamptoni, Lichfieldi ja Birminghami kauplused) ning kui selle kolmnurga alust pikendada, moodus- tab see 279,7 km pikkuse sirge, mis ühendas Conwy ja Lutoni kauplusi. Vaatamata 279,1 km vahemaale oli Conwy kauplus vaid 12 meetrit sirgjoonest väljaspool ning Lutoni pood kõigest üheksa meetrit. Kõik neli kauplust joondusid 0,05protsendilise täpsusega.

Parker kasutas iidvana meetodit: ta leidis 800 kunagise Woolworthi kaupluse asukohtades mustrit, «jättes enamiku poodidest kõrvale ja va- lides välja vaid need, mis juhtusid täpselt koha- kuti olema».

Oma 1500 mälestusmärgiga oli Brooksil pea- aegu kaks korda rohkem andmeid, millega töö- tada, ning Parkeri arvamus on selge: «On äärmi- selt oluline jälgi- da, kui palju algandmeid uurijad oma väidete tõestamiseks kasutavad. Näiteks globaalse soojenemise küsimuses on tohtu hulk põhjalikku tõestusmaterjali, ometi on väi- malik andmete hulgast ka paar sellist üksiknäi- det leida, mis justkui vastupidist tõestaks.»

[the-guardian](http://the-guardian.com)

© Guardian News & Media Ltd 2010





# Miks on gripivaktsiin tarvilik?



**MARI JÄRVELAID,**  
meditsiiniteaduste doktor

**Kui gripiviirus ei oleks pidevas muteerumisprotsessis, oleks asi lihtne – üks kord elus vaktsineerida ja pole vaja enam kunagi karta grippi haigestumist ega sellega kaasnevate tüsistuste ohtu. Kuid gripiviirus on pidevas muutumises.**

**M**öödunud aasta aprillis, kui põhjapoolkeral oli gripihooaeg lõppemas, selgus, et ringluses oli ilmunud täiesti uus, kiiresti leviv gripiviirus alatüüp. Esimeseks haigestunuks peetakse kuuekuust tüdrukut, kes jäi haigeks 24. veebruaril Mehhikos. Esimene virooloogiliselt kinnitatud juhtum USAs registreeriti 15. aprillil Californias, kui 10aastasel poisil oli test positiivne H1 antigeenile, kuid negatiivne hooajalise gripi H1 ja H3 antigeenidele.

11. juunil andis Maailma Terviseorganisatsiooni peadirektor Margaret Chan teada uue A(H1N1)v gripipandeemia kuuendast faasist, tunnistades, et nakkuse levikut ei ole enam võimalik takistada. Oli alanud uue A(H1N1)viiruse, nn seagripi pandeemia.

Parasvõttes põhjustab gripiviirus talvel nn hooajalise gripi puhanguid ja epideemiaid, seejuures on sesoonsed seda enam väljendunud, mida kaugemal asutakse ekvaatorist, ja haigestumise tippaeg kõigub aastast aastasse mitte enam kui viis kuni kümme nädalat. Iga kümne kuni 40 aasta järel võtab aga grippi haigestumine pandeemilise ulatuse, seda siis, kui ringlusesse tulnud tüvi on sedavõrd uudse päriliku materjaliga, et valdaval osal elanikkonnast puudub immuunsus selle viirustüübi suhtes.

Kui kõikides elusorganismide rakkudes on olemas nii ribonukleiinhape (RNA) kui desoksüribonukleiinhape (DNA) ja rakud saavad iseseisvalt paljuneda, siis viiruse genoom sisaldab vaid üht tüüpi nukleiinhapet. Seega on kõik viirused rakusisesed parasiidid, kes saavad paljuneda ainult enda poolt nakatatud raku sees, ja viirus peab jooksma võidu peremeesorganismi immuunsüsteemiga.

A-gripi viiruste edukas levik imetajate hulgas põhineb «ründa ja jookse» taktikal – olulised on paljunemise kiirus, suur järglaskond ja kiire levik järgmisesse peremehesse, levides nii sekreetidega, piisknakkuse kui aerosoolina. Juba kuus tundi pärast gripivirionide sattumist hingamisteedesse on igaüks neist andnud tuhatkond järglast, ööpäevas aga triljon, juhul muidugi, kui inimese immuunsüsteem pole seda takistanud. Kiiresti paljunedes levib nakkus kergesti elutähtsatesse organitesse ja põhjustab seal suuri koekahjustusi. Et sellise viirusega edukalt võidelda, on organismil vaja kiiret immuunvastust.

Organism suudab toota viiruseid neutraliseerivaid antikehi, kuid alles pärast seda, kui on viirust eelnevalt tundma õppinud, mis aga võtab aega vähemalt nädala. Nakkusest tervenevatel on tekkinud viirusevastane neutraliseeriv immuunvastus, mis välistab elu jooksul uuesti nakatumise sama alatüübi viirusega. Läbipõdemisele sarnase tulemuse annab aga ka vaktsineerimine. Esimesed gripivaktsiinid tehti ja võeti kasutusele Teise maailmasõja ajal.

Vaktsiini eesmärk on vallandada organismis see kaskaad immuunvastust, mis oleks tekkinud viirusega nakatumisel. Inaktiveeritud gripiviirus

sel põhinev vaktsiin ise ei ole võimeline nakkust esile kutsuma, sest sisaldab vaid viiruse tükikesi, pinnavalke. Vaktsiinid on kõige tõhusam võimalus viirustesse nakatumise ennetamiseks. Ainult tänu vaktsiinile on likvideeritud rüugetesse haigestumine, lastehalvatus ja iga kuuenda-seitsmenda lapse suremine leetritesse.

Kui gripiviirus ei oleks pidevas muteerumisprotsessis, oleks asi lihtne – üks kord elus vaktsineerida ja pole vaja enam kunagi karta grippi haigestumist ega sellega kaasnevate tüsistuste ohtu. Kuid gripiviirus on pidevas muutumises ja me vajame iga uue alatüübi vastu uut vaktsineerimist või siis nakatume.

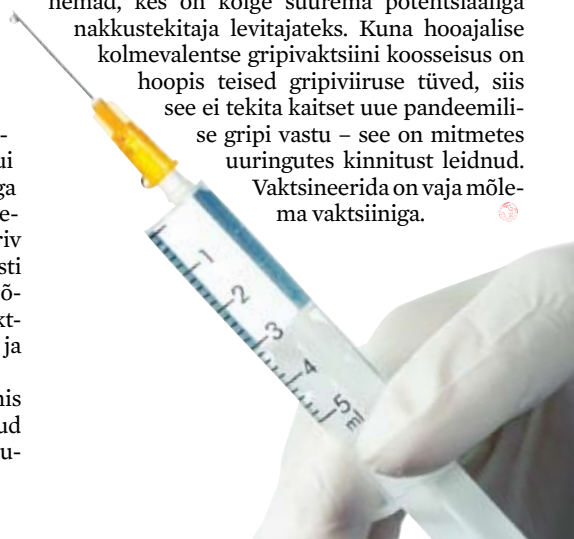
Uue, 2009. aasta gripipandeemia esimese ohumärke oli see, et hooajalise gripi vastu vaktsineerimine ega ka selle põdemine ei hoidnud ära nakatumist. Kuid haigestusid põhiliselt koolilapsed ja nooremad täiskasvanud. Sel ajal kui mõnes koolis olid gripis pooled õpilased, polnud ühtki puhangut vanadekodudes.

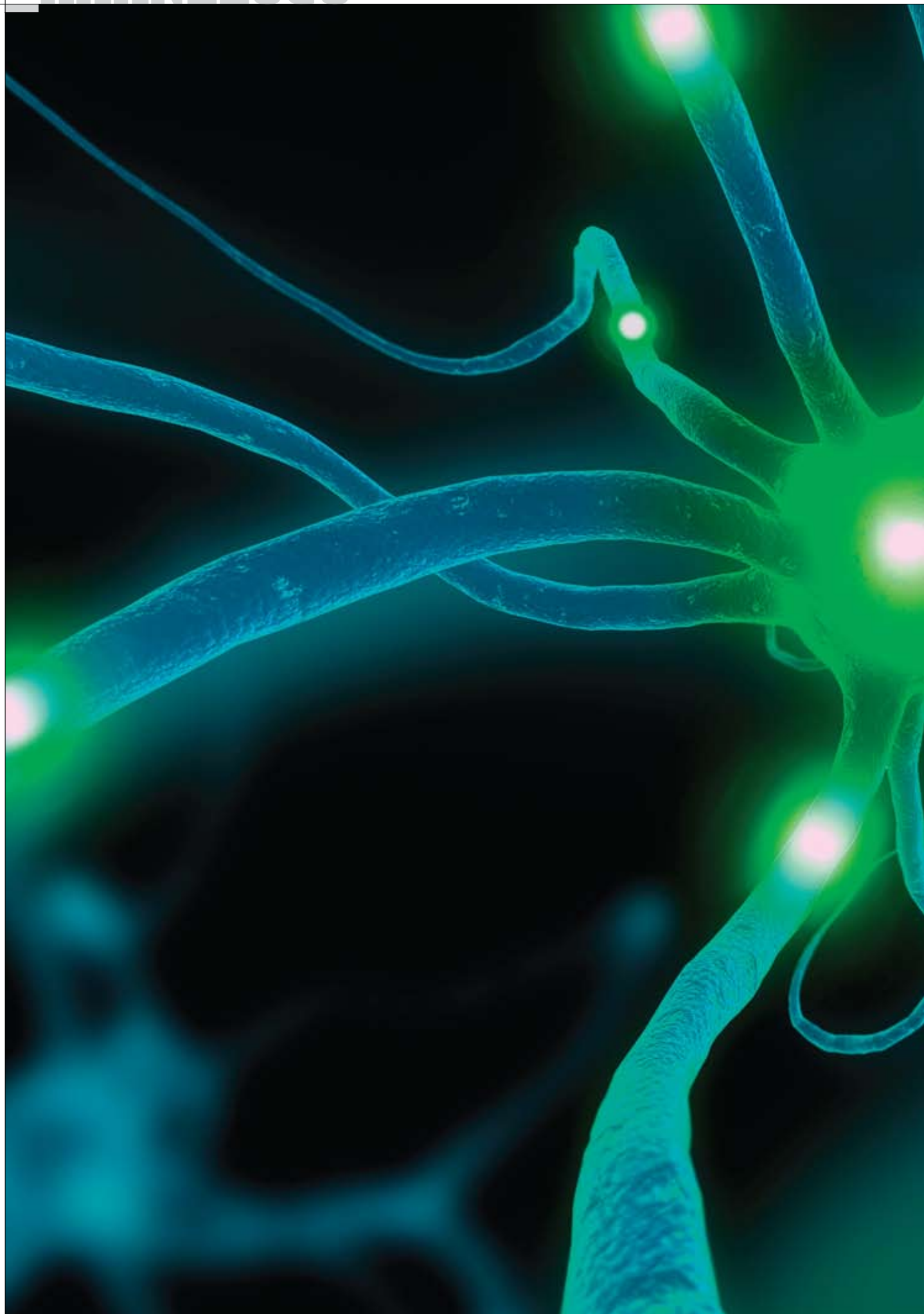
Uurimisel selgus, et uue pandeemilise gripi alatüüp on 1918. aasta Hispaania gripipandeemiat tekitanud viiruse järeltulija, mis ringles vahelduva eduga kuni 1957. aastani, siis kadus 20 aastaks ja ilmus 1976. aastal USAs seagripina New Jersey's asuvas Fort Dixi sõjaväeosas, kus üks ajateenija suri. Meeles 1918. aasta sündmused, mil suri pool protsenti toonasest maailma rahvastikust, kordis enam, kui oli sõjaohvreid esimeses maailmasõjas, asus USA elanikkonda kiiresti vaktsineerima. Järgmisel, 1977. aastal oli Venemaal A(H1N1)viiruse tekitatud gripiepideemia.

Enne 1930. aastat sündinud inimesed on suure tõenäosusega kokku puutunud 1918. aasta pandeemilise viirustüvega ning seda on nüüd kinnitanud säilinud doonorverede uurimine – neil on olemas ristreaktiivsed antikehad 2009. aasta pandeemilise viirustüve vastu. Samasugused antikehad leiti ka 1976. aastal vaktsineeritute verest ja neil inimestel, kes sündinud aastal 1950 või varem.

Seega, uue pandeemilise gripiviiruse kiireks väljatõrjumiseks ringlusest on mõttekas vaktsineerida monovalentse A(H1N1) pandeemilise gripi vaktsiiniga uus inim põlvkond – omavahel tihedalt suhtlevad koolilapsed ja nende vanemad, kes on kõige suurema potentsiaaliga nakkustekitaja levitajateks. Kuna hooajalise kolmevalentse gripivaktsiini koosseisus on hoopis teised gripiviiruse tüved, siis see ei tekita kaitset uue pandeemilise gripi vastu – see on mitmetes uuringutes kinnitust leidnud.

Vaktsineerida on vaja mõlema vaktsiiniga.









# Paokil üks mõttemaailma

Kes meist ei oleks ihanud teada, mis toimub mõne teise inimese peas? Nüüd astuvad aparaadid esimesi samme ajust info noppimise teel. Kas hoolimata sellest, et mõtete ladusa lugemise asemel suudame esialgu pelgalt veerida mõttekilde, tuleb kunagi aeg, mil me ei saa enam midagi enda teada hoida?

TEKST: ARKO OLESK



## VIDINAD

### Mängud ajuga

Eelmisel aastal tuli mänguasjatootja Mattel turule uudse riistapuuga nimega Mindflex. See tähistab ajulainete lugemise tehnoloogia jõudmist massiturule.

Mindflex (pildil) koosneb pähe asetatavast EEG-seadmest ja mänguväljast. Eesmärk on juhtida väike kerge pall üle erisuguste takistuste – mõtte jõul. Õigupoolest liigutavad palli küll õhujoad, ent nende reguleerimine käib ajulainete abil – kui keskenduda, pall kerkib, kui mõtte jälle vabaks lasta, pall kukub. Mänguasja hind jääb seejuures alla tuhande krooni.

Austraalia firma Emotiv – tunnuslausega «Mõtled, järelilikult suudad» – paiskas viimaste jõulude eel turule aju ja arvutit ühendava seadme EPOC. Reklaami kohaselt tajub seade tundeid ja lubab uut-moodi juhtida arvutimänge. Ameerikas haub sarnaseid plaane firma nimega NeuroSky.

Kui suure revolutsiooni uus teh-

noloogia meie meelelahutusharjumustesse toob, on veel keeruline ennustada, kuid kohal ta juba on ja oma niši ilmselt leiab. Meelelahutuse kõrval on ka võimalikke ning juba katsetatavaid praktilisi rakendusi, kas või ratastooli juhtimine.

Talis Bachmann leiab, et selline ajulainete kasutamine õpetab inimesi end paremini valitsema ja juhtima. Eriti kui tegevusega kaasneks ajulainete visualiseerimine. «EEG signaale saab arvutiekraanil väljendada ka kujundite ja värvikoodi abil ja inimene õpib seostama ajuaktiivsuse kuvandit oma teatud mõtte, soovi või olekuga,» arutleb ta.

«Masina abil saab näha ja kuulda seda, mida me ilma masinata oma aju töö kohta ei näeks ega kuuleks. Õpid lugema oma aju tööd. Niipea kui enda mõtteid õpid lugema, siis on sealt ainult üks sammukene selleni, et teiste mõtteid lugeda.»





AFP/SCANPIX



**M**illine näeb internetisõng välja kümne aasta pärast? Kui ajakiri Nature Google'i teadusdirektoril Peter Norvigil sellele küsimusele vastata palus, ennustas too muu hulgas: «Väike eksperimentaalne osa [otsingutest] sooritatakse ajusignaalide vahetu jälgimise teel.»

Rohkem Norvig tolles kirjatükis sel teemal ei peatu, jättes õhku piinava küsimuse, mida täpselt ta silmas peab. Sest tema mainitud ajusignaalide vahetatut jälgimist saab kõlavamalt nimetada ka mõtete lugemiseks – ja see mõiste päästab fantaasia lendama. Kas kümne aasta pärast on olemas tõeline mõtetelugeja: näiteks olles varustatud vastava tehnoloogiaga, tarvitseb siis vaid endamisi mõelda: «Millal Eesti Eurovisiooni võitiski?» või «Kust ma leian Tartust kannikesi pakkuva lilleäri?», kui tulemused rulluvad su ette lahti? Või on mõtte jõul juhitud meie suhtlus arvutiga: «enter» või «delete» ei ole enam klahvid klaviatuuril, vaid kindel mõttemuster, mille mütsina peas istuv seade ära tunneb ja täide viib.

## Ajusignaalide vahetatut jälgimist saab kõlavamalt nimetada ka mõtete lugemiseks.

Kumbki pakkumine pole põhjendamatu, näitavad viimasel paaril aastal teadlaste tehtud lootustandvad sammud mõttemustritega kaasnevate ajuaktiivsuse mustrite tõlgendamise osas: inimese mõtteis toimuva väljalugemine tema aju piiludes on algtasemel juba reaalsuseks saanud. Lubaduste järgi käeulatuses kumavad rakendused pakuvad uudseid meelelahutustehnoloogiaid, suhtlusvõimalust halvatud inimestele või tõhusat valedetektorit.

Sobiva aparaadiga heidetud pilk ajurakkude aktiivsuse mustritele võimaldab teadlastel näiteks küllalt suure kindlusega öelda, mis laadi objekti katsealune vaatab, kus ta end ruumis kujutab, millise otsuse langetab või milliseid emotsioone tunneb. Oma ajalainete tundma õppimine ja treenimine lubab pelgalt mõtete jõul juhtida asju arvutinoolekesest tehisejäsenteni (loe ka Tarkade Klubi numbritest 02/2008 ja 09/2009).

Norrijad võivad aga õigustatult küsida, kas kõike seda saab mõtete lugemiseks nimetada. Kõlav fraas «mõtete lugemine» ongi pigem tähelepanu tõmbajaks reklaamiloosungites ja ajalehepealkirjades, teadlased ise eelistavad tagasihoidlikumaid ja sisult täpsemaid väljendeid. «Mõ-

tete lugemine on selles mõttes ebasobiv, et sõna «mõtted» on liiga üldine,» selgitab Tartu Ülikooli kognitiivse- ja õiguspsühholoogia professor Talis Bachmann.

«Mõtlemine koosneb paljudest tasanditest: seal on sõnaline materjal, loogilised arutluskäigud, meenutused, kujutus-pildid, intuiitvne sisetunne, analoogiad jne. See on hästi keeruline, kompleksne infotöötlus,» lisab ta. Pealegi kujunevad mõtted igapähele meist küllaltki isemoodi. «Mõttelehelaid või keerukaid mõtteepe-ratsioone ei õnnestu ajuprotsesside ku-vandite kaudu välja lugeda,» tõdeb Bach-mann.

Nii on teadlased oma tegevuste kohta kasutanud terminit neuraalne dekodeerimine, teisisõnu ajurakkude tegevuse mõistmine seoses ühe või teise vaimse protsessi või seisundiga. Aju on kümneid miljardeid neuroneid – aju närvirakke –, igapähele neist suudab aktiveeruda, saates elektriimpulsi pikki «juhet» ehk aksonit. Neuronite vahelisi tühimikke ehk sünap-seid ületavad keemilised signaalid, mille too elektriimpulss on vallandanud. Sig-

## Aju aktiivsuse must-rite lugema õppimi-ne sarnaneb teatud moel inimese lugema õppimisega.

naal ütleb järgmisele neuronile, mida too tegema peaks.

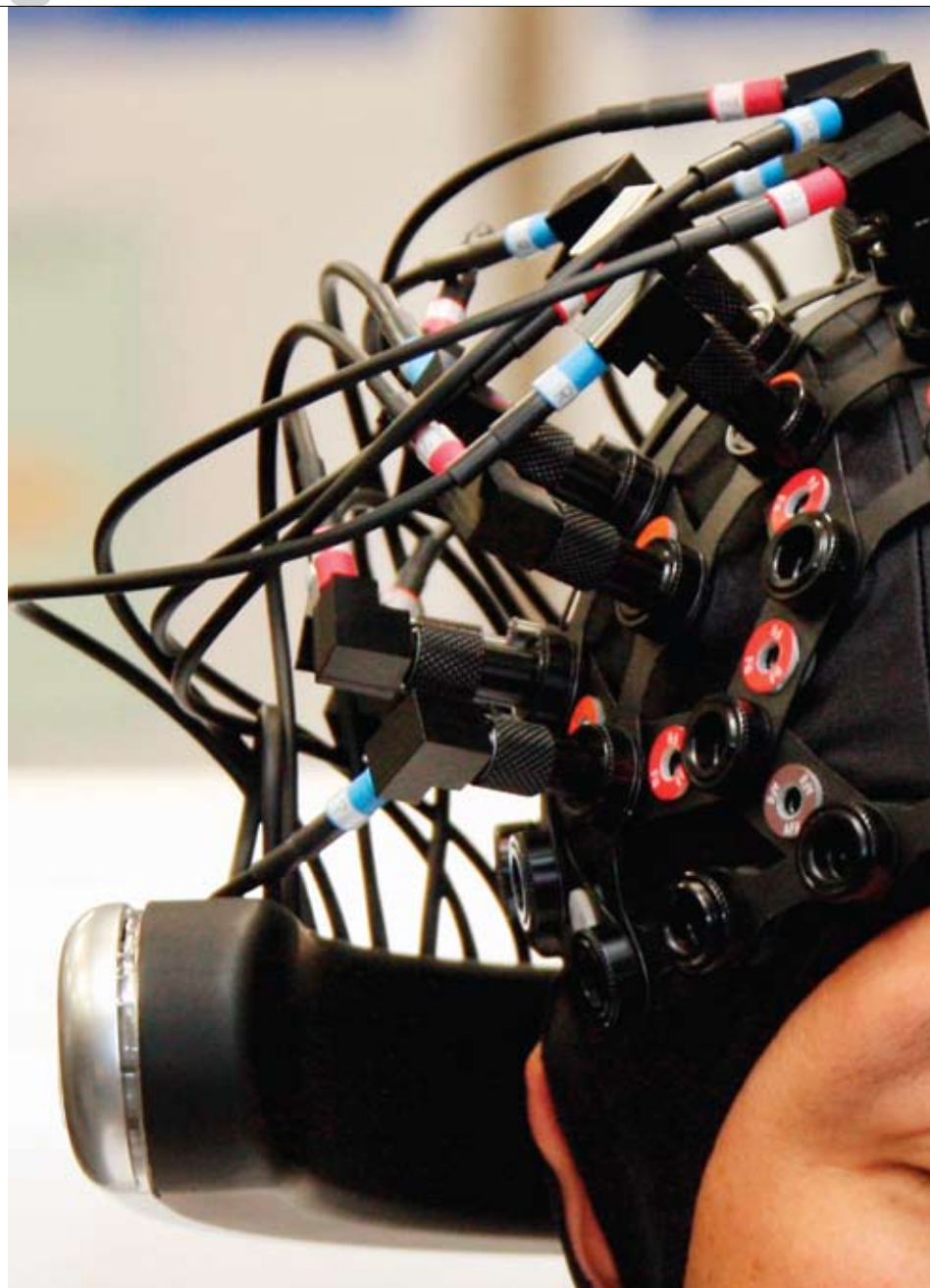
Ja nõnda, välgukiirusel, signaalid le-vivad. Moodustuvad aktiivsuse mustrid määravad selle, mida me tunneme, teeme ja mõtleme.

Mõnda neist mustritest teadlased mõistavad, paljusid veel mitte. «Eelkõige on püütud ja suudetud välja lugeda teatud teadmist, kas konkreetset tead-mist, mälestust või tajumuse sisu,» räägib Bachmann.

### Koera dresseerimine

Ajumustrite lugema õppimine sarnaneb teatud moel inimese lugema õppimisega: esmajoones on oluline selgeks saada tähed. Ja mõtterraamatu tähed on lihtsad, selged tajumused ja teadmised. Sellest tähestikust on teada nii mõndagi: näiteks teame, et nägusid töödeldakse selleks spetsialiseerunud ajupiirkonnas FFA (Fusiform Face Area) ning majadele on ajus oma piirkond. Kui inimene vaatab mõnd pilti, millel on kas mõni nägu või maja, võib spetsialist omakorda selle inimese ajuaktiivsust vaadates küllalt kind-lalt järeldada, kumb objekt vaadeldaval pildil on.

Esimesed läbimurdelised mõtete luge-mise eksperimendid näitasid katsealustele kümneid eri pilte, salvestasid igale pil-dile omase ajuaktiivsuse ning samade ob-



jektide uue näitamisvooru ajal tuvastasid piisavalt täpselt, milline foto või kujund on uuritava isiku silme ees.

Rohkem kui lugema õppimist, meenu-tab see aga koerte dressuuri. Koer õpib selgeks kindla hulga käsklusi ja nendega seotud tegevusi ning sellega tema arsenal piirdub. Samamoodi piirdus neis katsetes mõtete lugemise suutlikkus nende piltide äratundmisega, mida katsealused juba varem näinud olid.

2008. aastal õnnestus Berkeley asu-va California ülikooli teadlastel astuda järgmine samm. Nad näitasid samuti katsealustele 1750 erinevat pilti ja koostasid fotodel olevatele objektidele vastavatest ajumustritest «sõnastiku». Katsealusele näidati seejärel aga tuhandet tema jaoks uut pilti ning ajutegevust jälgiv arvuti püüdis mustri põhjal ära arvata, mis ob-jekt on fotol. Neljal juhul viiest see ka õnnestus. Kuid, nagu autorid rõhutavad, ei saa nende eksperiment kvalifitseeru-

da mõtete lugemiseks, kuna arvuti valis inimese reaktsiooni põhjal lihtsalt oma andmebaasist kõige tõenäolisema objekti, mis võiks pildil olla, mitte ei püüdnud pil-ti ennast rekonstrueerida.

Just seda üritasid Berkeley teadlased aga järgmisena. Eelmise aasta septembris ajakirjas *Neuron* ilmunud artikkel kirjeldab lähenemist, mis uurimuse ühe autori Jack Gallanti sõnul on just see, mida õige mõtteid lugeva seadme puhul tulevikus ilmselt kasutatakse.

### Taastatud videoklipp

Süsteem ammutas aju nägemiskeskusest infot nii vaadatud pildi heledate ja tu-medate alade kohta kui tähenduslike ob-jektide (näiteks maja, inimene või auto) kohta. Kogutud infot kõikisugu algorit-midega töödeldes püüdis arvuti taastada pildi esialgse väljanägemise, mis mõnel juhul õnnestus lausa hirmuäratavalt ori-ginaalitrüüki. Ühel hiljutisel konverentsil



**ELEKTROODIDEGA MÜTS:**  
EEG ehk aju elektrisignaali lugemine on levinuim ja odavaim viis aju töösse piiluda. AP/SCANPIX

demonstreeris Gallant juba rekonstrueeritud videoklippi.

Mullu tuli teisigi sõnumeid mõtetelugemise edusammudest. Los Angeleses asuva California ülikooli ja Rutgersi ülikooli teadlased panid katsealused sooritamata kaheksat eri ülesannet, salvestasid nende ajutegevust ja kasutasid neid, ennustamaks selle inimese tegevust, kelle ajumustreid nende andmebaasis polnud.

Londoni University College'i teadlased lasid noormeestel jälle tegeleda oma lemmikharrastuse ehk videomängude mängimisega. Nemad suutsid ajumustrite põhjal täpselt öelda, millises virtuaalse maailma ruumipunktis isik parasjagu oli. «Me suutsime «lugeda» nende ruumimälestusi,» märkis uudistevõrgule BBC professor Eleanor Maguire.

Kõiki neid katseid ühendab üks asjaolu: edukus sõltub eelnevalt kogutud infost, kokku pandud «sõnastikust». «Ei pääse üle sellest, et midagi tuleb õpeta-

## ARSENAL

# Peamised aju «lugemiseks» kasutatavad tehnoloogiad

- EEG – elektroentsefalograafia. Jälgib ja salvestab pea külge kinnitatud elektrodide abil aju elektrilist aktiivsust. Hea ajalise lahutusvõimega, ent ruumiliselt väga ebatäpne, seetõttu sobiv eelkõige üldise ajutegevuse ja kiirete protsesside iseloomustamiseks. Lihtsuse tõttu on laialdaselt kasutusel ning leidnud tee ka väljaspoole teadust ja meditsiini.
- fMRI – funktsionaalne magnetresonantsomograafia. Mõõdab muutusi ajus voolava vere hapnikutasemes. Verevarustuse mustrid vastavad küllalt hästi neuronite aktiivsuse mustritele, lubades nii teha järeldusi ajutegevuse kohta. Probleemiks on aeglus, pildi kujunemine

võtab sekundeid, mistõttu ei saa alati kindel olla, kas nähtav pilt peegeldab ikka mingil hetkel vahetult uuritava psüühilise nähtuse struktuuri.

- MEG – magnetentsefalograafia. Talis Bachmanni hinnangul parim aju-uurimise meetod, mille puhul mõõdetakse aju elektrilisest tegevusest tekkivaid magnetvälju. On nii ajas kui ruumis vägagi täpne, ent aparatuur on väga kallis.
- Aju siirdatud mikroelektrodid – võimaldavad väga täpselt jälgida kas või ühe neuroni tegevust. Ent kuna tegu on ikkagi võõrkeha aju viimisega, kaasnevad sellega alati suured riskid ja eetilised küsimused.



da,» ütleb Bachmann. Ent ta usub, et see ühtlasi suurendab õppimisvõimet.

«Närvisüsteemis on representatsioonid üles ehitatud hierarhiliselt. Madalamatel tasemetel kodeeritakse elementaarsemaid tunnuseid, kõrgematel tasemetel tulevad keerulisemad tunnused,» selgitab ta. «Kui süsteem on õppinud eristama madala taseme üksiktunnuseid, siis on täiesti loogiline eeldada, et ta tunneb ära ka uutmoodi madalama taseme vana-de tunnuste kombinatsioonid. Nii nagu inimene, kes tunneb hästi tähti ja on õppinud lugema kümmet sõna, suudab ise üheteistkümnenda sõna kokku panna.»

### Täpsema tajuga arvuti

Nagu eelkirjeldatud katsed näitavad, on arvutid mõtete lugemisel asendamatud abimehed. Nemad on suutelised leidma ajuaktiivsusest mustreid ja oma algoritmidega neile tähenduse andma. Ühel hetkel, kui pääseme uurima teadvusest väljaspool asetsevaid psüühilisi protsesse, võivadki olla arvutid ainsad, kes sellest aru saavad. Bachmann toob näiteks nõndanimetatud ületheadvuse, kus paiknevad keerulised intuiitiivsed mõisted.

«Need oma koostöös või kogumis moodustavad sellise assotsiatsioonide ahela või mustrit, mille kohta ei ole lihtsaid sümboleid või keelemõisteid veel kujunenud,» räägib ta. «Seetõttu ei osata kujundis või keeles seda seletada, aga tunnetatav on ta ikkagi.»

«Neis protsessides võivad olla mingid mustrid, mida masin oskab isegi paremini korrastada ja avastada kui inimene ise. Inimene ei oska oma imelikku tunnet või adumust täpselt lahti seletada, aga oskab kaudselt öelda, et midagi on. Masin oskab ka neid võib-olla hakata eristama.»

Kuigi arvutid ja algoritmid aina parenevad ja «sõnastikud» täienevad, siis mõtete lugemise teel võib olulisemaks takistuseks kerkida meie piiratud vaatenurk aju töösse. Kõik eelmainitud eksperimendid on läbi viidud funktsionaalse magnetresonantskuvamise (fMRI) abil (vt lisalugu), mis annab pildi kogu aju aktiivsusest. Bachmann võrdleb seda linna vaatlemisega.

### Telliskivi ja linna tasandid

Üks alternatiivne võimalus mõttemustrite otsimiseks on viia aju elektroodid ning jälgida väga täpselt üksikute neuronite tööd. See, ütleb Bachmann, oleks võrdne telliskivi või selle molekuli uurimisega.





2 X TOPFOTO/SCANPIX

Ent kumbki lähenemine ei ütle meile väga palju selle kohta, kuidas on üles ehitatud maja, näiteks kuidas toimib tema soojasõlm.

«Neuroni tasemel tehakse head tööd ja kogu aju tasemel tehakse head tööd, leitud on palju huvitavat. Aga see kõige põnevam, oma mahult ja keerukuselt piisavad neuronivõrgustikud, mis lahendavad ära mingi ülesande – tajumise, mõtlemise, mingi otsuse vastuvõtmise – on jäänud kättesaamatuks,» tõdeb Bachmann, lisades et esmalt vajab avastamist seegi, kui suured need «piisavad» neuronivõrgustikud on.

Kas meie mõtetelugemise võime tipuks jääbki siis oskus tuvastada, et inimene vaatab näiteks elevanti, kuid mitte seda, mida ta elevandist arvab, küsin Bachmannilt.

«Sinna juurde saab öelda, kas ta kardab elevanti või mitte,» algab vastus. «Aga seda on ikkagi vähe. Peenemad mõtted, mõttenüansid ja individuaalsed erinevused – nende mõistmine on kaugem tulevik.»

«On ka spetsialiste, kes ütlevad, et me põhimõtteliselt ei jõua kunagi piisavalt täpse mõtete ja psüühika sisu lugemi-

## Et mõtete lugemisest tõesti kasu oleks, ei tohi inimene teada, et tema mõtteid loetakse.

seni,» lisab ta. «Esiteks on see niivõrd keeruline süsteem, et inimene ei ole võimeline tehnilikult vastavaid analüüsitehnoloogiad looma, ja teiseks, kuna see on sedavõrd keeruline ja mahukas töö, siis alati, kui psüühika sisu mõõdetakse, saab see olema varasema aja kohta.»

Ehk see aeg, mis jääb inimese seisundi ning selle mõõtmise, analüüsi ja tulemusete esitamise vahele, on liiga pikk, et sellest praktilist kasu oleks, selgitab Bachmann.

On mitu põhjust, miks pole tarvidust karta orwelllikku tulevikku, kus kodaniku mõtteid jälgib pidevalt riiklik Suur Vend; äsja mainitud lugemistehnoloogia ebapraktilisus on üks neist. Ja selleks, et mõtete lugemisest sel eesmärgil tõesti kasu oleks, ei tohi inimene teada, et tema mõtteid loetakse.

«Kui inimene teab, et tahetakse tema psüühika sisu mõõta, siis ilmselt on seda aparati, vähemalt praegusel ajal, suhteliselt lihtne petta,» räägib Bachmann. «Inimene lihtsalt kujutab ette midagi muud või tekitab teadlikult aju töös müra. Nendes olukordades, kus inimene ei tea, et tema aju aktiivsust mõõdetakse, on ilmselt võimalik rohkem täpselt välja lugeda.»

Praegu selline märkamatu uurimine

**MRI:** Magnetresonantskuva annab ajust hea kolmemõõtmelise pildi, kuid uuringuks peab inimene tükk aega lebama toru sees.



puudub: on raske mitte tähele panna, et lebad rihmadega kinnitatult kitsas fMRI skänneri torus või et su pea külge on haagitud kümneid elektroode, mis jälgivad su ajutegevust. Aju kaugskaneerimine jääb endiselt ulmeks.

Kui nõnda kaugele kunagi ka jõutakse, läheb ilmselt lahti võidujooks, kus jälitajad on alati paari sammu võrra maas. «Inimene õpib neid tehnoloogiaid tundma ja hakkab oskama nendele vastu töötada,» arvab Bachmann. «Või muutub tema enda mõtlemine ja maailmataju sellisel, et jällegi on vaja uut tehnoloogiat luua. Seetõttu ei jõuta iialgi järele.»

Mis teadlaste püüdlustest siis üldse kasu on, võib küsida. Eeskätt aitab see meil paremini tundma õppida aju, mille toimimist mõistame seni kahetsusväärsest vähe. Tajumise ja meenutamise mustrite tundmine võimaldaks aidata neid, kel sellega probleeme, näiteks Alzheimeri põdejad või insuldi saanud.

Juba on töös lihtsamad seadmed, mis

## Otsus, kas liigutada paremat või vasakut kätt, on aju vaatlejaile selge varem kui inimesele endale.

võimaldavad maailmaga suhelda halvatud inimestel. Wisconsini ülikooli doktorant Adam Wilson näiteks töötas välja programmi, mis lubab ajulainete abil saata lühisõnumeid populaarses suhtluskeskkonnas Twitter. Kasutaja paneb sõnumi kokku tähtaaval – ekraanil olevat tähestikku vaadates keskendab ta igakord oma tähelepanu soovitud tähele. Need vilguvad üksteise järel ja kui vilkumine jõuab valitud täheni, reageerib aju veidi teistmoodi. Tekkinud muutuse nopivad

üles pea külge kinnitatud EEG-elektroodid. Wilsoni kinnitusel nõuab sedalaadi kirjutamine veidi harjutamist ja mõnel inimesel õnnestub see paremini kui teisel. Parimate kasutajate kiirus on kaheksa tähte minutis, sõnab ta.

Sarnane ajus tahtmatult toimivate tähenduslike erisuste märkamise leiab potentsiaalset kasutust politseitöös, leidmaks kuriteo süüdlast (vt lisalugu).

### Teadvustamata otsused

Põnev valdkond on ka alateadvuses toimuva infotöötuse uurimine. Need on otsused, mille me aju langetab tükk aega varem, kui me seda endale teadvustame. Näiteks otsus, kas liigutada kättes paremat või vasakut kätt, on aju vaatlejaile selge varem kui inimesele endale. Või see, kas me oleme otsustanud äsja antud lubadust pidada või mitte. Ent sedagi ei saa me liigitada mõtete lugemiseks.

«Küsimus pole mitte mõtete, mõtlemise, loogiliste protsesside lahtihammus-





**KAUGJUHT:** Inimene saadab ajusignaalidega robotile käskluse kätt tõsta. Tehnoloogia teerajajaks on jaapanlased. AFP/SCANPIX

tamises, vaid väga lihtsate, konkreetsete vaimsete või sensomotoorsete toimingute või tajumuste dekodeerimises,» räägib Bachmann. «Juba see, et põhimõtteliselt on niisuguseid asju võimalik lugeda, tähendab, et ka keerulisemaid ja pikemaid mõtteahelaid on millalgi võimalik dekodeerida, aga hetkel keerulisemat info-töötlust ei ole.»

Vähemalt mitte arvutite juures.

«Eks «mõtete lugemisega» on inimesed tegelenud juba tuhandeid aastaid,» nendib Bachmann, «vaadates, kuidas inimene reageerib mingisugusele sõnale või liigutusele, ja tehes analoogia või varasema kogemuse põhjal järeldusi. Väga head näited on ju Sherlock Holmesi lugudes, kus piisava vaatlusoskuse ja õige järeldamisoskuse põhjal on võimalik – küll mitte absoluutselt kindlalt, aga vägagi suure õnnestumise tõenäosusega – lugeda teise inimese minevikku, mõtteid ja karakterit. Selles mõttes on siiani kõige täpsem mõtete lugemise aparaat teine inimene.»

## KORRAKAITSE

# Varjamine on võimatu

Aasta eest mõistis India kohus eluaegse vanglakaristuse mehele nimega Ravindra Kantrole, arvates, et just tema on seitse inimest tapnud sarimõrvar. Meedia tituleeris mõrtsuka hüüdnimega Öllemees, kuna iga laiba kõrvalt leiti õllepudel.

Kantrole süüdimõistmisel mängis olulist rolli uudne ajulugemise meetod BEOS (Brain Electrical Oscillation Signature). Traditsiooniline polügraaf ja EEG- või fMRI-põhised valedetektorid tuginevad «kontrollküsimuste meetodile», mis esitab väiteid ja otsib tõendeid, et ülekuulata valetab. BEOS aga jälgib EEG abil ajulaineid ning kogub infot «süülise teadmise testi» meetodil.

Näiteks antakse süüdistatavale lugeda kuriteo kirjeldust või näidatakse varastatud

esemete pilte ja kui midagi neist talle tuttav ette tuleb, tekib ajulainesse äratuntav signatuur.

Just selle valdkonnaga on lähemalt tegelelenud ka Talis Bachmanni tööruhm. «Otsitakse süüdistamist võimaldava teadmise olemasolu,» kirjeldab ta katse olemust. «Jutt on sellest, kas inimene reageerib eriliselt objektile, millega tal on eriline suhe.»

Meetod on uus ja vastuoluline. Kas teadmine kuritööpaigast või näpatud eseme äratundmine on piisav süütõend? Kas ainult sellele tuginedes tohib inimese süüdi mõista? Aga selle puudumisel õigeks?

India ülemkohus leidis, et teised tõendid peale ajutesti ei anna Kantrole süüdimõistmiseks piisavalt alust ning tühistas mullu sügisel süüdimõistva kohtuotsuse.





# Saja dollariga vaesusest välja

Üks mõte käib mööda maailma: nälja ja vaesuse vastu aitab alussissetulek, mida makstaks igale inimesele, ühegi tingimuseta. On see maailmaparandamine? Kommunism? Utopia? Ühes Namiibia külas on seda juba kaks aastat proovitud.

TEKST: DIALIKA KRAHE, FOTOD: BIG COALITION NAMIBIA

**E**lutoa aknast paistab loojuv Namiibia päike, raske ja punane. Töölised naasevad oma laineplekist hüttidesse. Ja Siggie von Lüttwitz lajatab lahtise käega vastu puust lauaplaati, et selgitada, miks katsetus toimida ei saa.

«Nad ju kaanivad kõik,» ütleb ta, tõmmates filtrita sigaretti, «ja kui neile nüüd sada dollarit anda, siis kaanivad nad veel rohkem.» «Nende» all peab Lüttwitz silmas tema talumaa ääres asuva Otjivero küla elanikke; «nende» all peab ta silmas vaeseid mustanahalisi. Lüttwitz ise on farmer, Namiibia sakslane. Ta istub vaksuga kaetud söögilaua ääres, seal on parimate töupullidega kalender, ja ütleb: «Varastamine, lastetegemine, nii see elu siin välja näeb.»

Oma töölistele maksab ta 2,21 Namiibia dollarit tunnis, alampalka, mis ümberarvestatuna teeb umbes 3 krooni 10 senti, lisaks veidi liha ja piima. Ta leiab, et sellest piisab. Ta teab, et Otjivero inimesed nälgivad. «Need on kehvikud ja mul on neist isegi kahju,» ütleb ta. Kuid neile raha anda? «Idiootne mõte,» leiab Lüttwitz, nii neid tööd tegema ei pane.

## Arenguabi ei tööta

Nii nagu Lüttwitz, mõtleb suurem osa ümbruskonna farmereid, nagu ka paljud läänemaailma inimesed. Et enne, kui Aafrika vaestele lubada iseotsustamise õigust, tuleb neid kasvatada. Et neile tuleb pakkuda toidutalonge ja kaevusid, mitte aga vastutust.

Aafrika mandrile pumbatakse aastas ligikaudu 470 miljardit krooni arenguabi. Pärast poolt sajandit on bilanss aga vappustav: Aafrikas asuvad 33 riiki 40st, mille Rahvusvaheline Valuutafond liigitab kõrge võlakoozmaga vaeste riikide sekka.

Näib, nagu hoiaks arenenud maade abi maailmajagu napilt elus. Tõsiasi, millest

saab teha kaks eri järeldust: kas arenguabi pole lahendus või Aafrikat pole võimalik abistada. Ühes väikeses Namiibia külas püüab abiorganisatsioonide rühm koguda tõendeid, et mõlemad vastused on väärad. Aafrikat saab aidata, kui seda teha õigesti, teisiti kui praegu.

Pakutav idee: alussissetulek, mida rahastatakse maksutuludest. 100 Namiibia dollarit, umbkaudu 140 krooni kuus igapähele, ilma piirangute, ilma vastutasuta, lihtsalt niisama. Praegu tuleb raha muu hulgas aiasfondidelt, Friedrich Eberti

**100 Namiibia dollarit, umbes 140 krooni kuus igapähele, ilma piiranguteta, lihtsalt niisama.**

sihtasutuselt ning Reinimaa ja Westfaleni evangeelsetel kirikutel.

Nüüd sõltub, mida katseisikud nende saja dollariga teevad. Kas nad investeerivad selle või joovad maha, kas see hoiab neid töölt eemal või motiveerib töötama. Eeskätt: kas see leevendab vaesust.

«See riik on viitsütikuga pomm,» ütleb Dirk Haarmann. Namiibia alussissetuleku arvestas välja tema koos abikaasa Claudiaga, mõlemad majandusteadlased, mõlemad pärit Saksamaalt Mettmannist, mõlemad usklikud, mõlemad veendunud: «See on ainus tee vaesusest välja.»

Haarmann on habras mees, viiepäevase habemega, vaikse, kuid veendunud häälega. Ta istub ovaalse laua ääres evangeelse luteri kiriku keskuses pealinna Windhoekis kesklinnas, aadressiga Churchstreet 8, ja räägib Namiibiast nagu arst, kes loetleb patsiendi sümptomeid: «Rohkem kui

kaks kolmandikku elavad vähem kui ühe USA dollariga päevas.» Üheski teises riigis pole sissetuleku jaotus nii ebavõrdne kui siin, räägib Haarmann. «See läheb untsu, kindla peale.»

Koos naisega asutasid nad piiskopi palvel kiriku sotsiaalharu. See oli kuue aasta eest, seitsaadik elab ja töötab ta siin kirikus, hommikuti peab jumalateenistust, pärastlõunal mõtleb, kuidas vaesusega võidelda.

«Alussissetulek ei toimi nagu heategevus,» sõnab ta, «vaid nagu põhiõigus.» Igaühel on sellele sünnist saati õigus, olgu ta vaene või rikas. Elatustaset ei vaadata, tingimusi ei seata, seega puudub ka bürokratia. Keegi ei tohi teisele ette kirjutada, milleks raha kulutada võib.

Sellistes riikides nagu Namiibia peab alussissetulek saavutama, mida tavaline arenguabi iial saavutada ei suudaks: kõikehõlmava aluse inimese arenemiseks, nii isiklikuks kui majanduslikuks. Ja see peab

## «Alussissetulek ei toimi nagu heategevus,» sõnab Dirk Haarmann, «vaid nagu põhiõigus.»

2,1 miljoni namiiblaste kohud täis söötma, see on esimene suur eesmärk.

Katsetus leiab aset Otjiveros, tuhande elanikuga külas keset kõrbe, 100 kilomeetrit Windhoekist idas. Tolm ja kuumus ei kao siit hetkekski, külas on kool, kliinik, lahjad lehmad ja kõhnad inimesed. Veel hiljuti oli töötuse määr üle 70 protsendi, alatoitunud laste hulk 42 protsenti, kooliharidus vähestel. Alkoholism, kuritegevus, aids – nende poolest oli küla tuntud. Neljast küljest on Otjivero piiratud rikaste valgete farmerite elektritaradega. Küla kujutab läbilõiget ühiskonnast, milles on alamkiht, ülemkiht ja nende vahel õige vähe: mini-Namiibia, mini-Aafrika, mini-maailm.

Seega täiuslik koht katsetamiseks, kuidas maailma õiglasemaks muuta. 2008. aasta alguses oli aeg nii kaugel: koos abiorganisatsioonide ühendusega piiskopi juhtimisel viidi alussissetulek Otjiveros sisse. Igaüks pea tuhandest alla 60aastasest elanikust saab Basic Income Grandi, lühidalt BIGi. 140 krooni kuus, praegu rahastatuna annetustest. Seitsme lapsega naise jaoks tähendab see 1120 krooni kuus. Paras sissetulek.

### Mida saaks teha?

Sarah Katangolo hütt kannab Haarmanni andmetes registreerimisnumbrit 8. On keskpäev ja naine tegeleb raamatupidamisega, küürutab pinnase kohal ja tõmbab keskmise sõrmega liivale numbreid: viis koolis käivate laste arvu tähistamiseks,



40 dollarit lapse kohta kuus, kirjutab ta ja korrutab: 200 dollarit, joonistab ta aeglaste tõmmetega liivale, ümber arvestatuna 280 krooni, on kooliraha suurus kuus. Õieti üle jõu käiv summa, ütleb Sarah Katangolo, 39 aastat vana ja puruvaene.

Ta on väikest kasvu naine, üles kasvunud valgete farmerite maa peal, oma kodu pole tal kunagi olnud, ühtegi ametit pole ta õppinud. Ta seisab laineplekist ja lamedaks löödud õlitünnidest hüti ees, peas Chicago Bullsi märgiga kootud müts, ja ütleb: tema elu läks pärast mehe surma raskemaks, aga raske oli see juba enne. Tööd pole tal kunagi olnud, see-eest aga lapsi, kes vajavad maisiputru, riideid, ravimeid. «Mida saaks teha?» on Sarah Katangolo sinise kriidiga vineerseinalle kirjutanud.

Pärast eksperimendi algust arvab ta sellele vastust teadvat: tänu alussissetu-

lekule saab Sarah Katangolo nüüd koos seitsme lapse rahadega 800 Namiibia dollarit kuus. Kooliraha maha arvates jääb laste kõhu täissöötmiseks alles 600, arvutab ta valjult. Ta naeratab.

### Kahest kanast sai 40

Ta pühib arvud liivalt ja läheb hütti. Kõõgis loetleb ta oma tagavarasid: kümme päeva pärast viimast palgapäeva on tal veel kaks kotti jahu ja piisavalt õli. Lisaks korjab ta põõsastikust kuivanud spinatit, mida tal teinekord müüagi õnnestub, kuna inimestel on nüüd raha. «Ja kui sellest ikka ei piisa,» ütleb ta, «müün ma lihtsalt ühe kana maha.» Oma esimese sissetuleku eest ostis Sarah Katangolo kaks kana, kumbki maksis 25 dollarit.

Aastaga on ta neist kasvatanud 40 lindu. Ühe kana müüb ta praegu 30 dollari eest. Müüks ta nad kõik maha, oleks ta



**VILETSUS:** Selles Otjivero hütis elab 18liikmeline pere.

## Alatoitunud laste arv kahanes kümnele protsendile. Politseistatistika näitab varguste ja salaküttimise vähenemist.

söödale läinud kulusid maha arvates teeninud umbes tuhat dollarit. Kapital, investering, kasv, kasum ja reinvesteering: Sarah Katangolo on nüüd ärinaine.

Esimeste ümbrike eest soetas ta maisseemneid, tema hüti ees kasvab nüüd mitu korralikku taimet. Ta pani majale uue lainepleki, laiendades ka kanakuuti. Korrapäraselt tasub ta laste kooliraha, aeg-ajalt saavad nad omale maisipudru asemel lubada makarone või bussipileti riigi põhjaossa, sugulasi külastama. «Po- leks iial uskunud,» ütleb naine ja kihistab,

istub siis plastkastile ja jutustab, kuidas raha Otjiverosse tuli.

Oli kuum juulikuu teisipäev kahe ja poole aasta eest, kui külasse tulid linnamehed ja -naised. Nad sõitsid läbi liiva džiiptide ja Volkswagenitega, keerutasid üles tolmu ja hüüdsid läbi megafoni: külaelanikud kogunegu Kaelkirjaku akaatsia alla, kogu küla, see kõlas tõsiselt. Sarah võttis kaasa lapsed, istumiseks vana autokummi ja läks kogunemiskohta.

Seal seisis piiskop Zephania Kameeta. Naine oli temast palju kuulnud, ta oli

Namiibias tuntud mees, täpselt nagu Desmond Tutu Lõuna-Aafrika Vabariigis, iseseisvuse eest võitleja, ja nüüd seisis ta siis nende külas – just nende jumalast hüljatud külas, kus polnud midagi peale vaesuse, räpa ja alkoholi. Ta seisis, mikrofon käes, kõneledes rahast ja sellest, et igaks neist saab seda.

### Piiskopi veenvad sõnad

«Me ei uskunud teda,» ütleb Sarah Katangolo, selles riigis kingitusi ei tehta. Aga piiskop ütles: «Ma ei ole kaugelt linnast tulnud selleks, et valetada. Ma olen valetamiseks liiga vana.» Nad palusid elanikel minna tagasi oma hüttidesse ja oodata, kuni keegi neid, 961 inimest, üles kirjutama tuleb. Siis nad läksid, möödus kuus kuud ja midagi ei juhtunud.

Järgmise aasta 15. jaanuaril tulid nad taas ja uskumatu sai teoks: üksteise järel sai iga elanik plastist kiipkaardi, millel oli tema nimi, foto ja sõrmejälg. Ja rahaautomaadist, mille nad olid kaasa toonud, said nad esimese punase sajadollarilise. Piiskop polnud valetanud.

Edusammud on muljetavaldavad: on naine, kes selle raha eest sõidavad linna, ostavad kangajäike ja riiete õmblemisega raha teenivad. On mees, kes oma sada dollarit tsementi investeerib ja sellest telliseid valmistab. Üks hakkas kingi parandama. Külaelanikud on asutanud 18liikmelise komitee, mis inimesi rahaasjus nõustab ja palgapäeval läbi küla käib. Nad paluvad kõrtside omanikel alkoholi pakuma hakata alles õhtul, et inimesed oma alussissetulekut päeval maha ei jooks.

### Kogukonna tubli kosumine

Vanemad maksavad nüüd kooliraha; tundides käivate laste osakaal tõusis üleelmisel aastal 92 protsenti. Sissetulekute eest sai kool osta paberit, pliiatseid ja printeritahma. Alatoitunud laste arv kahanes 42 protsendilt kümnele. Politsei kriminaalstatistika näitab varguste ja salaküttimise vähenemist. Aidsihaiged alluvad ravile paremini, seitsaadik kui nad korralikult toituda saavad. «Ühtäkki hakkasid lapsed kingi kandma,» ütleb külakooli õpetajanna. Dirk ja Claudia Haarmanni juurde tuli üks mees ja küsis: «Kas te ei näe?» Nad küsisid, mida ta silmas peab. «Kas te ei näe, et mul on nüüd püksid jalas ja särk seljas. Ma olen nüüd inimene.» Näib nii, et ka au on võimalik saja dollari eest osta.

Maailmapanga kunagise juhi Robert McNamara määratluse kohaselt jaguneb vaesus relatiivseks ja absoluutseks. Relatiivselt vaesed on need, kelle sissetulek on tublisti alla riigi keskmise. Absoluutselt vaesed on need, kelle elu kulgeb «eksisistentsi äärmisel piiril». Inimesed, kes hooletusse jäetuna jaalandatuna võitlevad elulujäämise nimel. Veel hiljuti olid Otjivero inimesed absoluutselt vaesed.

Enne alussissetuleku kehtestamist oli naine, kes hankisid toiduraha prostitutsiooniga, mehed varastasid ja salaküttisid. Ülejäänud aja istusid nad loiult ja



nürimeelselt nende kolahunnikute ees, mis oli nende koduks, ja ootasid. Kuna neil peale ootamise midagi muud teha polnud, tuimestasid nad end alkoholiga. Absoluutselt vaestel inimestel pole energiat, et keskenduda millelegi muule kui söömisele, magamisele ja murede peletamisele.

Kui inimesed olid kõhud täis saanud, tuli Otjiveros muutus hämmastavalt kiiresti, eriti Frieda Nembwaya, piiskopi lemmiknäite puhul.

Otjiveros on kõrvetavalt palav pärastlõuna, noor naine seisab puidust leti taga ja lehitseb kausta, mille kilekaante vahel on pastakaga paberile kritseldatud retseptid. «Täna on kõik läbi müüdnud,» ütleb ta, «pean vaatama, mida homme küpsetada.» Ta lehitseb veel. Saiad, pirukad, koogid. Good Life After Struggle, hea elu pärast heitlust, on suurte punaste tähtedega kirjutatud tema onni seinale: sellise nime ta oma pagariäriks, küla näidiset-

## Suudame saavutada seda, et neil oleks kõht täis. Ja kui mõni selle kõrvalt äriideele tuleb ja nii sõltumatus saavutab, seda parem.

võttele, pani.

35aastane Frieda Nembwaya on seitsme lapse ema, kannab punavalget kleiti ja sellega sobivat pearätti. Kõneledes naerab ta tihti. «Mul läheb väga hästi,» ütleb ta saksa keeles. Nagu paljud Otjiveros, on temagi pool elu veetnud saksa farmerite majapidamises. Tema hütt on külas üks uhkemaid, laineplekk on uus, katus ei lase läbi, lapsed on toidetud ja puhtad. Eelkõige seetõttu, et siis, kui raha külasse tuli, oli Frieda Nembwaya idee.

Küpsetada oskas ta juba varem. Aas-taid oli ta töötanud ühe farmeri kokana, naeruväärse palga eest, 500 krooni kuus.

«Ta ei andnud mulle isegi mitte liha ega piima,» räägib Frieda. Nii ei ole võimalik lapsi ära toita. Kool oli kilomeetrite kaugusel ja ta tütreid pidid seda vahemaad iga päev jala käima, mööda maanteekraavi. Ühel hetkel otsustas Frieda, et nii edasi minna ei saa, ja kolis Otjiverosse. Tal oli õnne: mõne nädala pärast kanti ta alussissetuleku saajate nimekirja. Ja tal oli paar retsepti kõrvale pandud.

Esimese saja dollari eest ostis ta koti jahu, natuke pärimi, küttepuid ja alumiiniumplaadi. Ta kaevas onni ette liiva augu, pani puud sinna sisse ja süütas tule. Selle kohale asetas ta õlitünni, mis kuumenes.



**ARI:** See naine avas alussissetulekuga saanud raha eest oma poe.

Jahust tegi ta taigna, millega täitis tühjad sardiinikarbid, asetades need tunni, pani plaadi peale ja ootas. 20 minuti pärast oli esimene kogus väikseid leibu valmis.

Ta hakkas neid müütama, üks Namiibia dollar tükk. Kiiresti levis kuuldus, et Frieda müüb odavaid häid leibu ja nende saamiseks tuleb vara kohal olla. Kümne kuu pärast oli ta piisavalt teeninud, et sai 3000 Namiibia dollari eest soetada ahju, millist polnud külas peaaegu. Ta on selle üle uhke: «Vaata, kolme plaadiga. Nüüd saan ma päevas küpsetada 250 leivakest.» See teeb 250 dollarit päevas.

Farmer Siggie von Lüttwitz ei tea Frieda Nembwaya lugu, võib-olla ei tahagi ta sellest teada. Ka tema saab sada dollarit kuus, kuigi ei vaja seda, võrreldes Otjivero inimestega on ta ju rikas. «Ma ei saa aru, miks see hea peab olema,» ütleb ta, «nad on ju täpselt sama räpased ja kalsakad kui enne.» Ta ei leia, et inimestel



**KOMITEE:** Ärksamad külaelanikud on moodustanud komitee, mis teistele raha kasutamise osas nõu annab.

oleks õigus elusolemise kindlustamisele. «Kui mina annan sulle 100 dollarit, pead sina mulle vähemalt 90 dollari eest tööd vastu andma,» ütleb ta.

Mis teda alussissetuleku juures kõige rohkem segab, pole mitte sissetulek ise, vaid see, et valgeid farmereid näidatakse alati pahadena. Sestsaadik, kui küla tähelepanu pälvima hakkas, on siinset olukorda liialt ühekülgsena kujutatud. Piiskop ja Haarmann levitavad ainult positiivseid sõnumeid. «Ja farmerid on alati need pahad,» ütleb ta, «justkui oleksime meie süüdi vaesuses ega oleks kunagi püüdnud otjiverolasi aidata. See on teistpidi rassism.»

Haarmanni sõnul ei mõista ta, miks suurtalude omanikud nii emotsionaalselt alussissetulekule reageerivad. Üks olevat oma kaheksa koera Rootsi telemeeste kallale ässitanud. Tema on saanud rassistlike väljendustega e-kirju. «Ma oletan, et neil on hirm,» sõnab Haarmann. Hirm, et vaesed inimesed saavad võimu ja võtavad rikastelt valgetelt, keda on 20 protsenti, midagi ära. Tõenäoliselt on asi ka selles, et peaaesjalikult on need rikkad, kelle jaoks maksud pärast alussissetuleku sisseviimist tõuseksid.

### Ka väike raha toob sõltumatuse

«Sada dollarit pole palju,» ütleb Haarmann, «ei saa oodata, et iga inimene sellega kohe eduka äri püsti paneb.» Ei saa oodata, et inimesed loobuvad päevast päeva joomast, et neil on ühtäkki uued rõivad seljas ja kõik kolivad kivimajadesse. «Aga seda, et neil oleks kõht täis, suudame me saavutada.» Ja kui mõni selle kõrvalt ärideele tuleb ja nii sõltumatuse saavutab, seda parem.

Pagar Frieda Nembwayale tekkisid mõne kuu järel esimesed konkurendid. Teenitud raha viib ta omakorda teistesse kohalikesse äridesse, varsti vajab ta enda sõnul esimesi teenistujaid. Ka arengumaade väikelaenude süsteem näitab: kui vaesed inimesed saavad juurdepääsu ra-

hale, saavutab suur osa neist majandusliku sõltumatuse. Nad rajavad poode, juuksurisalonge, telefonikeskusi.

Hiljuti avaldas Haarmann aastaaruande ja saatis selle poliitikele, ÜROsse, isegi presidentidele. Selles on kirjas, et majanduslik tegevus külas on tõusnud kümnendiku võrra. Et inimesed tasuvad koolirahasid ja arstikulusid, et nende tervis paraneb ja kuritegevus langeb.

Seal seisab ka, et alussissetulekut on võimalik rahastada maksusüsteemist, kui

## Kui inimesed olid kõhud täis saanud, tuli Otjiveros muutus hämmastavalt kiiresti.

käibe- ja tulumaksu mõne protsendi võrra tõsta. Juba kolmest protsendist sise-majanduse kogutoodangust, 1,8 miljardist kroonist, piisaks kogu Namiibia elanikkonnale alussissetuleku maksmiseks.

Vastused on seni olnud vaeshoitud, kuid positiivsed. Mis aga siis, kui Otjivero jääbki katsetuseks?

Siggie von Lüttwitz arvab: «See oleks katastroof, kõigepealt panna inimesed sõltuma ja siis nad kõrvale heita.» Pagar Frieda Nembwaya ütleb, et pelgab, kuid on selleks ette valmistunud. Haarmanni sõnul tegeleb ta lisaannetuste hankimisega, et rahavoogu veel veidi ülal hoida ja siis seda tasapisi vähendama hakata, paari kuu, võib-olla poole aasta jooksul. «Kui valitsus siis ka veel midagi ei tee,» ütleb ta, «peavad rikkad varsti oma tarasid kõrgemaks ehitama hakkama.»

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



# **PERSOON** RENATE PAJUSALU







# Ilus keel on rikas

**Keeleteadlane Renate Pajusalu uurib, kuidas inimesed räägivad ja miks nad nii räägivad, lisaks korraldab lingvistikaolümpiaade ning tegeleb võõraste keeltega veel ajaviitekski.**

TEKST: KRISTJAN KALJUND  
PILDID: LAURI KULPSOO

**R**enate Pajusalu lapsepõlves ei viidanud miski tema tulevasele tööle humanitaarvaldkonnas. Nõo keskkoolis käinud tüdrukuga mõlemad vanemad olid füüsikud ning kõõgilaua taga arutleti parasjagu pooleli olevate teadusartiklite üle. Sellele vaatamata asus Pajusalu ülikoolis õppima eesti keelt ehk «ebateadust», nagu kunagine matemaatikaõpetaja tema valikut kurvalt kommenteeris.

«Ju siis aeg oli selline, mis humanitaariat soosis,» arvab Pajusalu ise. «80ndate alguses, kui ma ülikooli astusin, algas selline soome-ugri juurte ja eesti meele otsimine ühiskonnas. Ametlikul tasandil seda küll veel ei olnud, aga abiturientide seas oli näha.»

Pealegi oli Pajusalu just osalenud kirjanduse olümpiaadil ja saavutanud hea tulemuse – seegi avas silmad humanitaaria kui võimaluse jaoks. Algselt plaanis Pajusalu õppida soome-ugri keeli, ent professor Huno Rätsep kõneles keeleteadusest nii tuliselt ja innustavalt, et lõpliku valiku tegi noor tudengineiu eesti keele eriala kasuks.

Praegu õpetab Pajusalu ise tudengeid Tartu ja Helsingi ülikoolis ning on siinsete lingvistikaolümpiaadide algataja. Ja

## CV

### **Renate Pajusalu**

- Sündinud 13. novembril 1963
- Lõpetanud Nõo keskkooli
- 1986 lõpetas Tartu ülikooli eesti keele ja kirjanduse erialal
- 1999 kaitses doktorikraadi deiktikutest eesti keeles
- Töötanud teaduri, lektori ning dotsendina Tartu ülikoolis
- 1996–1997 eesti keele lektor Turu ülikoolis
- 2007. aastast TÜ üldkeeleteaduse professor
- Eesti Rakenduslingvistika Ühingu juhatuse liige
- Rahvusvahelise lingvistikaolümpiaadi žürii liige
- Jooksvad projektid: laste keelelise arengu seaduspärad, keel ja tähendus, lingvistikakoolitus gümnaasiumiõpilastele.

see pole sugugi lihtne töö – ülesanded põhinevad võimalikult eksootilistel keelteil. Eesti parimad keelenoored pääsevad ka rahvusvahelisele olümpiaadile, mis vaid mõne aastaga on kasvanud idaeuroopalikust kooskäämisest tõeliselt rahvusvaheliseks võistluseks, kus näiteks eelmisel suvel osales 17 riiki.

### **Lemmikkeel on emakeel**

Tüüpiline lingvistikaolümpiaadi ülesanne näeb välja nii, et osalejatele antakse ports lauseid mõnes täiesti tundmatus keeles koos eestikeelsete tõlgetega ning küsitakse seejärel midagi, mida tõlgetes ei ole, ent mis on algandmete põhjal tuletatav. Noortele selline ajugümnaastika meeldib, ainuüksi Eesti eelvoorudes osaleb mitusada huvilist.

Võõrad keeled on Renate Pajusalu kirg. Oma «lemmikkeeleks» ütleb ta pärimise peale küll emakeele – kas või juba sellepärast, et ühtki teist keelt ei saa nii hästi uurida – aga tunnistab, et võtaks hea meelega igal aastal lühikursuse mõnest täiesti teistsugusest keelest. Kauges keeles kõne-

### NUPUTAMINE

#### Lingvistikaolümpiaadi näidisülesanne

On antud järgmised väljendid malai keeles ja nende tõlked. Kolmel juhul on tõlgitud ainult nimisõna.

#### 1. Täida lüngad!

dua puluh satu biji permata  
tiga puluh lima biji benih  
lima puluh ekor kerbau  
lima ekor burung  
seekor buaya  
dua orang laki-laki  
tiga orang guru  
lima buah pulau  
tujuh belas buah sofa  
sembilan belas buah kedai  
tujuh puluh buah rumah  
sepuluh batang jari  
lima puluh dua batang pohon  
sebatang rokok  
enam helai kertas  
dua belas helai daun

kakskümmend üks vääriskivi  
..... seemet  
..... viiskümmend vesipühvlit  
viis lindu  
üks krokodill  
kaks meest  
..... kolm õpetajat  
viis saart  
seitseteist sohvat  
üheksateist poodi  
..... maja  
kümme sõrme  
..... puud  
..... üks sigaret  
kuus paberit  
kaksteist puulehte

#### 2. Tõlgi malai keelde järgmised sõnaühendid. Nimisõna on õiges vormis juba tõlgitud.

seitsekümmend seitse mäge ..... gunung  
kaksteist muna ..... telur  
üks kool ..... sekolah  
kolm naist ..... perempuanan

lema õppida ta nii väga ei tahakski, põnev on hoopis nende grammatiline süsteem.

Levinud arvamuse kohaselt on eesti keel üks keerukamaid maailmas. Pajusalu sellega ei nõustu, vaid kinnitab, et laias laastus on kõik keeled ühesuguse keerukusega. «Pikka aega arvati, et laps omandab ükskõik millise keele sama kiirusega. Aga nüüd on siiski leitud, et mõnda keelt on mõnes aspektis raskem omandada. Näiteks taani keele täishäälikud või heebreakeele tegusõnade süsteem, mis on väga keerulised,» selgitab ta. «Aga see, et inglise keel tundub meile lihtne, tähendab tegelikult, et me seda veel ei oska. Seal on lihtsalt teised keerukused, ei ole nii palju käändeid, aga sõna kasutamine sõltub palju rohkem kontekstist.»

Keeled on võrdsed ka ses mõttes, et igas keeles saab kõike väljendada, isegi siis, kui vastav sõnavara alguses puudub. Sõnu võib ju ka välja mõelda ja laenata.

#### Keeled on alati muutunud

Eesti keele tuleviku pärast Pajusalu ülemäärana ei muretse. «Võõrkeelte mõju on alati suur olnud, me pole siin ju puhtalt eestikeelsena elanudki,» ütleb ta. «On olnud eesti-saksa kakskeelsus, eesti-vene kakskeelsus, nüüd on eesti-inglise kakskeelsus ... Kui inimene oskab mitut keelt, siis loomulikult need mõjutavad üksteist. See ei ole mingi suur tragöödia, keeled on alati muutunud.» Võõrmõjude vastu võiks siiski võidelda keele järjepidevuse huvides, ent oluline on hoopis see, et

me eesti keelt mõnest valdkonnast päris minema ei laseks. «Kui tänapäeval hinnatakse teadlaste tööd rahvusvaheliste publikatsioonide alusel, siis loomulikult jääb emakeeles kirjutamine tagaplaanile.

## Millegipärast arvavad paljud inimesed ekslikult, et keeleteadlaste ülesanne on komasid panna.

Aga loodetavasti jätkub inimesi, kes kirjutavad vähemalt populaarteaduslikke asju eesti keeles ja piisavalt heal tasemel.»

Usku eesti keele säilimisse suurendab Pajusalu sõnul ka see, et laensõnade puhul kohandame me neid oma keelele vastavaks, näiteks on säilinud astmevaheldus sõnades «šoppama» ja «šopata». Ja isegi š-häälikut ei maksa peljata, seegi on ajalooliselt soome-ugri keeltes olemas olnud, kuigi meile praegu tundub eesti keele uue joonena.

«Noorte keel on «hukas» olnud maailma algusest saadik, see peabki nii olema,» arvab Pajusalu. «Keeleteadlased ütlevad sageli, et oma emakeeles kõneledes ei tee inimene kunagi ühtki keeleviga (välja arvatud nn keelevääratud). Aga muidugi



võib eksida stiili vastu, näiteks kasutada kõnekeelset väljendit ametlikus olukorras. Kui olukord nõuab kirjakeele kasutamist, siis peab seda oskama teha.»

«Mina suulise kõne uurijana pean natuke naeruväärseks seda, kui keegi peab keeleteadlaste ülesandeks kontrollida, kas peab ütleva «järele» või «järgi», «peale» või «päras». Mind see ei häiri, kui suulises kõnes eksitakse kirjakeele normide vastu, aga mulle meeldib see, kui keel on rikas – et inimene oskab igas olukorras kasutada värvikat ja ilmekat keelt. Väga tore on ka see, kui kuulen keeles piirkondlikke murdeid. Kui lõunaeeestlase ära tunnen, läheb süda kohe soojaks. Ma väga lootan, et inimesed ei hakka rääkima ühtemoodi, vaid need piirkondlikud eripärad jäävadki alles.»

Ka Eesti ametlik keelekorraldus ei püüa inimesi sundida kuidagi loomupäratult rääkima, vähemalt argikeele osas. Kui ikka on näha, et inimesed kahel vormil enam vahet ei tee, lastakse nende kasutamine lõpuks vabaks. Raske võib selli-



**KREEDO:** Keel ja selle kasutamine on pidevas muutumises, kinnitab keeleteadlane Renate Pajusalu. Veel paarikümmend aastat tagasi arvasid tema vanemad kolleegid näiteks, et konverentsiettekannet ei ole soliidne peast pidada, vaid see tuleb paberilt maha lugeda.

## «Mind see ei häiri, kui suulises kõnes eksitakse kirjakeele normide vastu, aga mulle meeldib see, kui keel on rikas.»

ne muutus olla hoopis neile, kes peavad harjuma, et teatud variandid ei ole enam vead.

Enda kirjutatud tekstid laseb Pajusalu võimalusel keeleteoimetajal üle vaadata ja üsna sageli juhtub, et mõni lehekülg muutub selle käigus punaseks. «Igale tekstile seda kõigile, kes arvavad, et nad oskavad hästi kirjutada, sest neil oli koolis eesti keel viis.»

Üldhariduskoolis keeleteadust eriti ei õpetata, seda puudutatakse vaid grammatikast rääkides riivamisi. Sestap arvavadki paljud ekslikult, et keeleteadlaste ülesanne on komasid panna. Tegelikult aga

analüüsivad teadlased keelt nii, nagu see on, püüdes leida seaduspärasusi. Neid on vaja näiteks arvutilingvistika ja masintõlke arendamiseks. «Kõigepealt on vaja teada, kuidas keel toimib, siis saame selle ka arvutile selgeks õpetada,» ütleb Pajusalu.

Keele toimemehhanisme uuritakse spetsiaalsete andmebaaside ehk tekstikorpuste abil. Kirjakeele uurimisel kasutatakse näiteks mõne ajalehe aastakäiku, kõnekeelt salvestiste abil. Asjaolu, et salvestada tohib vaid rääkijate teadmisel ja nõusolekul, muudab pisut ka keelekasutust, ent kõnelejad unustavad lindistamise üsna kiiresti. Uurimise tarbeks tuleb salvestised veel litereerida ehk täpselt kirja panna, kusjuures literatsioonimär-

kide abil jäädvustatakse kõik: pausid, intonatsioonid, läbisegi rääkimised jne.

Suulise keele uurimine on oluline, sest keel ongi algupäraselt suuline: kui tehiskeeled välja arvata, siis pole maailmas ühtki keelt, mis oleks alanud kirjakeelest. Ka väike laps õpib kõigepealt rääkima ja alles siis kirjutama.

### Kes on see ja mis on ta

Loomulikult on kõnekeel kirjakeelest erinev: suulises keeles on laused lühemad, sõnad ei tule alati meelde, mõtteid sõnastatakse uuesti, esineb nn parasiitsõnu (keeleteaduses nimetatakse neid suhtluspartikliteks ega peeta sugugi parasiitideks). Seetõttu on varem kirja pandud teksti mahalugemist raskem jälgida kui peast räägitut. Kummalgi on lihtsalt oma voolavus ja funktsioonid.

Eelkõige on Pajusalu uurinud eesti keele asesõnu ja nende funktsioone ehk piltlikult öeldes seda, kes on *see* või *too* ja mis on *ta*. Ja kõike seda uurida on väga huvitav, kinnitab Pajusalu.



# Trimmis keha ilma trennita?

Kas on võimalik oma lihaseid paremini treenida lihtsalt jalanõude vahetusega? Üks spordijalatsite tootmise gigant väidab, et on.

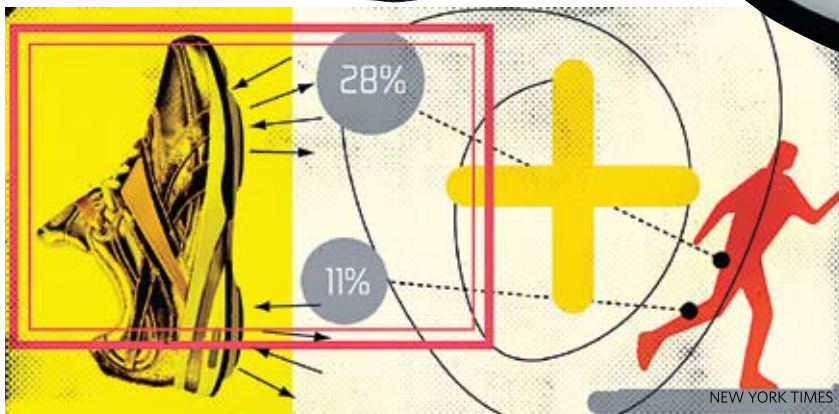
TEKST: TARA PARKER-POPE

**N**agu väidab uus provokatiivne turunduskampaania, annab Reeboki uuenduslik tänavajalats EasyTone jala- ja tuharalihastele parema toonuse kui tavaline jalanõu.

Tarbijad on õnge alla neelanud. Adidase alla kuuluva Reeboki esindajad kinnitavad, et EasyTone on nende viimase viie aasta edukaim uus toode. Teisedki firmad turustavad tooteid, millele omistavad füsioloogilist mõju. Šveitsis asuv Masai Group International müüb MBTd, «õõtsuvat» jalatsit kaardus tallaga, ja lubab, et see leevendab artriiti ja seljavalu. Skechers USA toodetavad Shape-Upsid on kujundatud rühi ja lihastoonuse parandamiseks ning abiks kaalust alla võtmisel. FitFlopi kaubamärk on tehtud jala-, sääre- ja tuharalihaste aktiivsuse suurendamiseks, pakkudes kandjale «treeningut kõndimise ajal».

Samal ajal kui suurem osa spordijalatsitest pakuvad tuge ja polsterdust, on uued lihaseid aktiveerivad jalanõud loodud tasakaalutuse tunde tekitamiseks. Kasutatud elemendid, nagu kumerad tallad ja Reeboki nn tasakaalukupud, öeldakse sundivat kandjat rohkem kasutama

PANTHERMEDIA/SCANPIX



tasakaalustavaid lihaseid, andes tulemuks sääre-, reie- ja tuharalihaste parema toonuse.

See kõlab küll suurepäraselt, kuid kas toimib ka tegelikkuses? Oma väidete toetuseks pakuvad kõik jalatsitootjad enda poolt rahastatud uurimusi, mille kohaselt annavad jalanõud suurema lihaskoormuse, vähemasti kontrollitavates katsetingimustes.

### Kas mõju on hetkeline?

Kuid uuringud ei näita, kas lihaste suurem aktiivsus toob aja jooksul kaasa ka märkimisväärseid muutusi lihase toonuses või väljanägemises. Ei ole ka selge, kas suurem aktiivsus kestab, kui kandja on jalatsiga ära harjunud.

Reeboki EasyTone on lihaseid stimuleerivate jalatsite turule maandunud kõige suurema plartsatusega, eelkõige reklaamidega. Ühes klipis nihkub kaamerasilma naise näolt eemale ja toob suurelt kaadrisse tema tagumiku. Teine reklaam väidab, et jala ja tagumiku trimmimise mõju «teeb tissid kadedaks».

Kuid väide, et jalatsid parandavad lihastoonust, tugineb vaid ühel uurimisel, milles osales viis inimest ja mida pole avaldatud üheski akadeemilises eelretsenseeritavas väljaandes. Selles

Delaware'i ülikooli läbiviidud uurimuses jalutasid viis naist linttrenažööril 500 sammu, kandes kas EasyTone'i või üht teist Reeboki jalatsimarki, ja seejärel paljajalu. Lihasktiivsust mõõtvate sensorite abil näitasid teadlased, et EasyTone'i kandes töötasid tuharalihased keskmiselt 28 protsenti rohkem, võrreldes tavajalatsitega. Reie- ja säärelihased töötasid 11 protsenti kõvemini.

Reeboki innovatsioonijuht Bill McInnis ütles, et uuringu suurus oli adekvaatne, määramaks kindlaks jalatsi mõju. Ta lisas, et selliseid trenniuuringuid viiaksegi tavaliselt läbi väikese arvu osalistega.

EasyTone on McInnise, endise NASA inseneri vaimusünnit. Tema sõnul pakusid talle huvi spordiklubides treeningutel kasutatavad tasakaalupallid ja ta soovis tehnoloogia siirata jalanõudesse. Eriti köitis teda Bosu pall, väike poolkera, millel treenijad harjutuste ajal seisavad, et jala- ja süvalihaseid paremini kaasata.

### Justkui liivarannal

EasyTone'i disainides püüdsid McInnis ja tema meeskond seda põhimõtet imiteerida, lisades jalatsi ninasse ja kannale tasakaalukupud. Kõndides liigub õhk nina ja kann vahel ning inimene justkui vajub jalatsisse. Mõju on sarnane liivarannal

kõndimisele – mis nõuab rohkem pingutust, tasakaalu ja lihase tööd kui tasast maad mööda käimine.

Reeboki USA kaubamärgiturunduse osakonna juhi John Lynchi kohaselt on firma turu-uuringud näidanud, et neli naist viiest on väga huvitatud toodetest, mis nende jala- ja tuharalihaseid trimmiks.

Reeboki kinnitusele on nad kasutajatelt kogunud 15 000 tunni jagu kandmisandmeid ning vahe olevat märgatav. «Pärast meie tootega kõndimist nad tõepoolest tunnevad oma lihastes midagi,» ütleb McInnis.

Üks neist on 51aastane Carol Vanner, juhiabi Atlantast, kes oli proovinud laiema tallaga FitFlopi jalanõusid ning oli selles osas skeptiline, et EasyTone'igasuur vahet oleks. «Ma mõtlesin, et need niikuinii ei toimi, kuid proovisin ja tundsin, nagu oleks trennis käinud,» räägib ta. «Kas ma näen nüüd kahekümnene välja? Ei, kuid neid aeg-ajalt kandes tunnen, et olen neid lihaseid pingutanud ja treeninud.»

### Tunne on hea

31aastane Shay Gipson, ühe New Yorgi rõivaettevõtte tootejuht, ütleb, et proovis jalatsid pärast seda, kui kuulis ühe sõbra vaimustunud juttu. Ta tundis tasakaaluefekti kohe ning neis jalanõudes käimine meeldib talle, sõnab naine.

«Ma tunnen kindlasti, et mu jalalihaste rühmad teevad rohkem tööd kui tavalistes jalatsites kõndides,» ütleb ta. «Ma tunnen paremat toonust.»

Kuid tuleb ära oodata, kas selline toime aja jooksul midagi ka muudab. Üks Kanada teadlaste 2008. aasta juulikuust pärinev tasakaalulaudu ja -palle vaadatud uurimus leidis, et kogenud kasutajate puhul ei mõjutanud keskmised tasakaalupallid, nagu Bosu, lihasktiivsust kuigivõrd.

Jalanõud on loodud ainult kõndimiseks, tasakaalupõhise disaini tõttu ei soovitata kasutajatel neid kandes joosta, hüpata või harrastada teisi sportlikke tegevusi. Seega võib tegelik efekt tuleneda pelgalt inimeste teadlikkusest, et nad kannavad lihaseid aktiveerivat jalanõud, pannes nad kärmemalt ja eesmärgipärasemalt kõndima.

«Ma usun, et olles soetanud jalanõud sel eesmärgil, pühendab inimene rohkem tähelepanu sellele, mis on tervisele hea,» leiab Harvardi ülikooli psühholoog Ellen J. Langer, kes on uurinud pühendumise, treenimise ja tervise seoseid. «Selle tulemusena kõnnib inimene tõenäoliselt enam, koos kõigi trenniga kaasnevate otseste ja kaudsete kasudega.»





# Aasta 2010 otsib

Iga elusolend, olles osa suurest tervikust, kannab endas mälestusi miljardeist evolutsioonista ja kehastab iseenda pikka ja paljus veel avastamata saamislugu. Bioloogilise mitmekesisuse ehk elurikkuse uurijate üheks eesmärgiks on välja selgitada, mida võiks nende lugude ja seoste tundmaõppimine meile anda.

TEKST: IVAR PUURA

**T**ervikpildi jaoks on meil tarvis teada nii seda, millised on organismide omavahelised seosed tänapäeva ökosüsteemides ja kooslustes, kui seda, milline on olnud nii koosluste kui üksikorganismide lähem ja kaugem ajalugu.

Aasta 2010 on kuulutatud ÜRO rahvusvaheliseks elurikkuse aastaks, et laiemalt propageerida bioloogilise mitmekesisuse konventsiooni, mis avati allkirjastamiseks 1992. aastal ÜRO konverentsil Rio de Janeiro ning millega Eesti ühines 1994. aastal.

Konventsioonis tähendab bioloogiline mitmekesisus mis tahes päritoluga elusorganismide rohkust, sealhulgas maismaa-, mere- jt veeökosüsteemides ning neid hõlmavates ökoloogilistes kompleksides; see sisaldab ka liigisisest, liikidevahelist ja ökosüsteemide vahelist mitmekesisust. Eesti tavakeeles on bioloogilise mitme-

kesisuse sünonüümina käibele võetud ka Mikk Sarve pakutud mõiste elurikkus.

Tänu konventsioonile tekkis esmakordselt ajaloos globaalne koostöö elurikkuse uurimisel. Aastal 1995 avaldati ÜRO egiidi all esimene põhjalikum kokkuvõtte Maa elurikkusest, hinnates nii praegust mitmekesisust kui ka võimalikke väljasuremiseriske (*Global Biodiversity Assessment*).

## Looduse teenused inimühiskonnale

Täpselt kümme aastat hiljem avaldati (samuti ÜRO initsiatiivil) uus globaalne suuruurimus – Millennium Ecosystem Assessment, milles osales ka bioloogilise mitmekesisuse tippkeskuse FIBIR esindaja ja kus analüüsiti elurikkuse funktsioone looduses ning selle tähtsust inimesele. Esmakordselt hakati rääkima nn ökoloogilistest teenustest (*ecosystem service*) – need on looduslikud produktid ja protsessid, mida inimühiskond vajab.

Ökoloogiliste teenuste kvaliteet sõltub

paljuski elurikkusest, aga teadmised selle seose olemusest on siiani puudulikud, nagu nenditi ka Eesti teadlaste osavõtul koostatud aruandes Euroopa Liidu institutsioonidele (*Ecosystem services and biodiversity in Europe*, 2009).

Elurikkuse uurimine on tänapäevaks kestnud juba pikka aega ning teadus on jõudnud staadiumisse, kus on võimalikud suured, lausa globaalsed üldistused. Selliste üldistuste tarbeks peab tohtu olemasolev andmehulk olema korrastatud ja kättesaadav. Seetõttu arendab TÜ loodusmuuseum koostöös bioloogilise mitmekesisuse tippkeskusega FIBIR (vt Martin Zobeli kommentaari) ning mitmete koostööpartneritega (Eesti Maaülikool, Looduseuurijate Selts, Keskkonnaministeerium) Eesti elurikkuse andmebaasi.

## Kõik liigid jõuavad veebi

Eestis arvatakse hinnangute põhjal olevat üle 24 000 liigi, millest andmebaasi on jõudnud 20 000 liiki. Arendatud on ka avalikkusele suunatud kasutajaliidest koos terviklike liiginimekirjadega – see peab valmima 2010. aasta lõpuks. Eesti elurikkuse andmebaasi tööversioon asub veebiaadressil <http://elurikkus.ut.ee>. Eesti andmestiku eelisarendamine on vajalik nii uurimistöökus kui praktiliste loodushooidu puudutavate otsuste tegemisel.

Sama andmebaasiplatvormi saab kasutada ka laiemate andmestike jaoks – nii Eesti muuseumides leiduvate kogu maailmast pärit eksemplaride info talletami-



# looduse mustreid

seks kui mõne elustikurühma globaalseks uurimiseks.

Andmebaasi loomist toetab aastail 2008–2010 Norra ja Euroopa Majanduspiirkonna projekt «Eesti elurikkuse andmebaas ja Natura 2000 protsessi toetav infovõrgustik». Projektis töötavad ühiselt bioloogid ja infospetsialistid.

## Teerajajad seente alal

Praegu on FIBIRi teadlased maailmas esirinnas seente mitmekesisuse andmete süstematiseerimisel ning on reaalne, et selle organismirühma globaalne andmebaas saab alguse just Eestist.

Eesti elurikkuse andmebaasi tutvustamine ning elustikurühmade põlvnemissuhted olid kesksed teemad 24.–25. novembril toimunud esimesel fülogeneetika ja süstemaatika konverentsil pealkirjaga «Elurikkuse päritolu ja informaatika». Konverents oli pühendatud Charles Darwini «Liikide tekkimise» ilmumise 150. aastapäevale ning oli ühtlasi ka ÜRO elurikkuse aasta avaürituseks Eestis.

Järgmise suurema elurikkuse aasta üritusena korraldavad tippkeskus FIBIR, TÜ loodusmuuseum ning ökoloogia ja maateaduste instituut ning Eesti Looduseuurijate Selts 8.–9. aprillil 2010 Tartus Eesti ökoloogiakonverentsi.

## Vilsandi ümmargune tähtpäev

Lisaks tähistab Eesti tänava meie looduskaitse 100. aastapäeva, märkides nõnda 26. augustil 1910 linnustiku kaitseks moodustatud Vaika saarte kaitseala loo-

## KOMMENTAAR

### Elurikkuse uurimise piirialad

Tartu Ülikooli juurde 2008. aastal loodud bioloogilise mitmekesisuse tippkeskuse FIBIR (Frontiers in Biodiversity Research) eesmärgiks on uurida, miks erineva ajaloo ja inimõjuga ökosüsteemide elurikkus varieerub. FIBIR ühendab kuut uurimiserühma, mida juhivad Martin Zobel, Meelis Pärtel, Urmas Kõljalg, Toomas Tammaru, Raivo Mänd ja Asko Lõhmus.

Keskuse neli olulisemat tegevusvaldkonda on bioloogilise mitmekesisuse makroökoloogia (mitmekesisuse «suurte muustrite» selgitamine), fülogeneetiline võrdlev ökoloogia (looduslike liikide võrdlev analüüs), koevolutsoon (n-ö kordineeritud evolutsioon eri organismide kooselus, näiteks sümbioosi või parasitismi puhul) ning looduskaitsebioloogia.

Tippkeskus ühendab esmakordselt erineva profiiliga bioloogide (loomade, taimede ja seente tundjad) parimad jõud. Paiknemine teaduse eesliinil põhineb muuhulgas kaasaegsete molekulaarsete

metoodide rakendamisel, mis võimaldab «näha» seni varjus olnud osa bioloogilisest mitmekesisusest. Molekulaarsed uuringud teeb põnevaks ülikire meetodite ja aparatuuri areng – mõned meetodid, mida juba kasutame, on vähem kui 2–3 aastat vanad. Tippkeskuse väga olulisteks tegevusvaldkondadeks on ka koostöö looduskaitseametkondadega, samuti pedagoogide, õppijate ja laiema avalikkuse teavitamine oma uurimistöö tulemustest. FIBIRi tegevust toetavad Euroopa Regionaalarengu Fond, Eesti riik ning Tartu Ülikool.

Hiljem on kaitseala kandnud nimesid



### MARTIN ZOBEL,

TÜ bioloogilise mitmekesisuse tippkeskuse FIBIR juhataja

Vaika Riiklik Looduskaitseala (1957), Vilsandi Riiklik Looduskaitseala (1971) ning Vilsandi Rahvuspark (1993). Mõlema tähtpäeva ürituste kava koordineerimiseks on Keskkonnaministeriumis loodud vastavad töerühmad.

Ivar Puura on TÜ loodusmuuseumi projektijuht ning tippkeskuse FIBIR haridus- ja teavitustegevuse koordinaator



# Jõesilmu salapärase elu

Silm on salapärase vee-loom, kelle eluviisidest räägitakse linnalegende. Mõnest neist on suisa koledavõitu, aga ekslikud. Tõepärase info kogumiseks said poolsada Narva silmu eelmise aasta sügisel akustilised märgised.

TEKST: AGO GAŠKOV

**N**arva jõe äärne aiama-  
jake on haiglapalati-  
ks moondatud. Laual on  
skalpellid ja muud arsti-  
riistad. Pealtvaatajate  
seas on küll ka neid,  
keda pärast keskaja  
lõppu operatsioonitubades reeglina enam  
ei kohta, näiteks Norra kalateadlase Finn  
Øklandi koer, aga muidu on kõik suisa  
steriilne, ei lõhna mitte kala, vaid desova-  
hendite järele.

Opereeritavateks on silmud, salapä-  
rased vee-elanikud, kellest teatakse väga  
vähem. Just seepärast said poolsada Narva  
silmu eelmise aasta sügisel Norra kuning-  
riigi abirahaga akustilised märgised, mille  
abil teadlased silmude elu uurivad.

Akustilised märgised siirdati silmu-  
dele ühel vihmasel augustipäeval. «Me  
teeme silmu siseõõnde väikese sisselõike,  
siis õmbleme ta kinni nagu haiglas,» sel-  
gitas Økland, kuidas märgis eluka sisse  
saab. Tuleb kinnitada, et enne operatsiooni  
anti silmule narkoosi: selleks paigutati  
vee-elanik akvaariumisse, kus oli tuimes-  
tilahus. Pärast märgistamist lastakse loom  
puhtasse vette toibuma. Kulub veidi aega,  
kuni silm end oma iminapaga akvaariu-  
mi põhja või seina külge kinnitab. Kui ta  
sellega hakkama on saanud, võivad kala-  
uurijad olla kindlad, et loom on operati-  
iooni edukalt üle elanud.

Kalateadlased võtavad akustiliste mär-  
giste saadetud signaali vastu erilist aparatuuri  
kasutades ja saavad sel moel uurida  
selle jõeasuka käitumist. Enne silmude  
märgistamist paigaldati jõkke üheksa  
poid, mis suudavad silmu saadetud signaali  
umbes poole kilomeetri raadiuses vastu võtta.  
Automaatne vastuvõtuseade registreerib,  
millal üks või teine silm selle leviulatusse jõudis.

Jaamad on paigutatud piki jõge poole-  
leteist-kahekilomeetrise vahemaaga.  
«Me saame registreerida, et näiteks silm







# aitab paljastada helijalg



PÄRNU POSTIMEES/SCANPIX



EESTI LOODUSHOU KESKUS

**STOPP:** Narva jõe kärestikud on Narva silmu levikule looduslik tõke.

number kolm asus mingil hetkel näiteks suudmest kolmanda poi juures,» selgitas kalateadlane Meelis Tambets.

Silmule siiratud andur ei saada pidevaid signaale. «Normaaloludes saadab kala ühe signaali poole kuni pooleteise minuti jooksul. See hoiab akut,» rääkis Norra kalateadlane Finn Økland.

Samuti saab teada, et mõni silm võis nädal pärast märgistamist ujuda ringi suudmepiirkonnas, seal, kus ta lahti lasti. Kõige kaugem automaatjaam asub otse Narva hüdroelektrijaama läheduses. Selle pais tõkestab silmude rände Peipsi suunas.

«See on kalade rände vägivaldne lõpp, kaugemale ei lasta, kuna jõesäng on kuiv,» nentis Tambets. Tõenäoliselt rändaksid silmud veel kaugemale, kuna esimene paisu juurde jõudnud silm registreeriti detsembrikuus. Siiski pole Narva silmud jõe ülemjooksule jõudnud, sest Narva linna kohal oli teatavasti looduslik tõke – Narva juga, kust silmud üles ei pääsenud. «On küll teada, et angerjas on sealt üle läinud, kuna see kala on väga hea ronija, aga silmud mitte. Silm võib ju kehakujult angerjat meenutada, kuid täiskasvanuna ja kudemiseelselt pole ta kuigi osav vee-elanik,» rääkis Tambets.

## Ei ole kala

Sõnu «vee-elanik» või «jõesukas» kasutame siinkohal täiesti teadlikult. Silm ei ole kala, vaid algeline selgroogne sõõrsuude klassist.

Økland on varem uurinud Assoori saarte rannavetes elavaid meresilmusid. «Norrallased ei tea silmudest suurt midagi, aga siin töötan ma koos Eesti teadlastega, kes rääkisid, et Narvas on silmu palju ja neid püütakse palju. Vaatamata sellele on sellest vee-elanikust vähe teada,» rääkis kalateadlane Økland. Narva jões pole silme varem uuritud. «Selle uuringuga saame teada päris uusi asju, kuna iga vee-kogu on unikaalne,» lausub Tambets.

Osa silmudest saavad ka tavalised

## KIRJELDUS

### Salapärane vee-elukas

Jõesilm (*Lampetra fluviatilis*) kuulub silmuliste seltsi.

Jõesilm on tavaliselt 30–40 cm pikk (maksimaalselt kuni 50 cm) ja kuni 200 grammi raske. Keha on pikk ja soomusteta, meenutab angerjat, suu asemel on sarvhammastega imilehter. Keha värvus on seljal ja külgedel tumesinine kuni hallikasroheline, kõhualune valge. Seljauim on jagunenud kaheks, millest tagumine osa on kokku kasvanud sabauimega. Isased on emastest väiksemad.

Jõesilm siirdub kudemiseks merest jõgedesse. Elutseb kõigis suuremates jõgedes ja nendega piirnevates meredes Euroopas. Eestis levinud kõigis merega seotud jõgedes, kõige arvukam on Narva jões. Puudub Vahemere idapoolsemas osas, Põhja-Skandinaavias, Alpides ja Mustas meres.

Jõesilm on parasiit, kes haagib ennast oma saakloomade külge, ammutades teinist toiduks vajalike kudesisid ja verd.

ALLIKAS: WIKIPEDIA



**KIRURGIA:** Akustiline märgis paigaldatakse silmu keha sisse. See silm on oma saatja kätte saanud, millest annab tunnistust kinniõmmeldud operatsioonijälj.

plastmärgised. Leidja peaks need saatma tagasi Eesti Loodushoiu Keskusele. Saab leiutasu ja võib võita paadimootori. Kalurid tagastavad märgiseid väga hea meelega. Silmude uurimine plastmärgiste ja akustilise telemeetria meetodiga on teadlasele põnev ja kalurile vajalik.

### Suurema saagi lootus

Narva jõe äärsed kalurid on teadlasi ikka aidanud. «Kalurid on huvitatud kahest asjast. Üks asi on suuremad saagid: võib-olla saab teada, kuidas teda püüda. Teiseks – võib-olla saab teada, kuidas varusid suurendada, et kaluritel oleks püüdmiseks rohkem kala,» selgitas Tambets. Silmu püütakse põhiliselt sügisel, kuna ta naaseb jõkke just sügiskuudel. Seetõttu arvatakse, et silm ka koeb sügisel.

«Aga ei koe,» kinnitas Meelis Tambets. Seda, kuidas silmud ennast jões üleväl peavad, pole uuritud, akustilise telemeetria meetodiga on nende loomade rännet hea uurida. Tambets kinnitas, et juba on päris huvitavaid asju teada saadud, näiteks kui kiiresti silmud ujuvad. «Me ei saa uurida, kui kiiresti nad oma lühemaid sööste teevad, sest nii täpne see aparatuur ei ole, aga umbes kolmekilomeetrise löigu võivad nad läbida kiirusega 5 km/h, vastuvoolu. Kuna Narva jõe voolukiirus on samuti 4–5 km/h, siis seisva vee peale üle kandes võib jõesilmu kiirus olla 10 km/h,» rääkis Tambets.

### Jalakäijast kiirem

«Kolmekilomeetrise löigul võib silm teha ka kiiremaid sööste ja mõnes kohas aeglasemalt ujuda, aga see on keskmine kiirus, mis on päris aukartust äratav,» lisas ta. Silmu peetakse õigustatult üsna aeglaseks veeloomaks, mistõttu ongi üllatav, et ta on tegelikult jalakäijast kiirem.

Lisaks rände uurimisele pakub teadlastele huvi, kus silmud talvituvad. Praegu

on silmudele kättesaadav ligikaudu 15kilomeetrine lõik Narva jõest. «Nad tulevad küll jõkke, aga me ei tea, kuhu nad end talveks sätivad. Teada on vaid see, et nad talvituvad põhja peitununa, aga uuringu tulemusel peaks saama pildi, kus need loomad olla armastavad. Juba teadmine, kus silmud talvituvad, on põnev, aga sellest tulenevad uued küsimused,» selgitas Tambets.

Näiteks tekib paratamatult küsimus, miks nad just seal eelistavad talve üle elada. Osa silme tuleb jõkke juba vara. «Tekib küsimus, kas see annab neile mingi eelise.

## Silmu peetakse aeglaseks veeloomaks, mistõttu ongi üllatav, et ta on tegelikult jalakäijast kiirem.

Need, kes varem jõkke tulevad, lõpetavad varem ka toitumise. Äkki tulevad nad merest varem jõkke selleks, et talvitumiseks ja kudemiseks paremaid kohti saada,» mõtiskles Tambets.

Mis on silmu jaoks parem või halvem koht, seda Tambets ei tea, aga küllap on see selline paik, kus saab talve mõnusal mõõda saata. Kalurid, kes püüavad paremaid püügikohti leida, on selgeks saanud, et silmudele ei sobi sugugi mitte kõik kohad. Tõenäoliselt otsivad silmud sobivaid kohti kaevumiseks, arvab Tambets.

Praegu pole täpselt teada, kui palju Narva jões silmu on, aga telemeetriline uuring ja silmude märgistamine võib anda sellest ettekujutuse. Varude suurus huvitab nii kalureid kui ka kalakaitsjaid.



**MÄRGISTATUD:** Silmud saavad külge ka plastmärgiseid. 2 X EESTI LOODUSHOIU KESKUS



**SEADMED:** Silmude liikumist saab vaadelda nende jälgimisjaamade abil.

Narva silmud koevad tavaliselt mai-kuus või juuni algul. Kudemiskohad on Narva linna piires. Kui vesi oleks ka Narva jõe vanas sängis, oleks silmul kudemiseks palju rohkem ruumi kui praegu. Vastsed kooruvad suvel ja jäävad jõkke, otsides endile vaiksema vooluga koha, kus saab taimede vahele põhja kaevuda.

Vastne on ussikese moodi ega meenu-ta täiskasvanud silmu. Vanasti nimetati neid liivasonglasteks ja peeti eraldi liigiks. Vastsestaadium kestab mitu aastat ja kogu see aeg elavad nad jões. «Neil on nokatsilaadne lehter ees ja nad pumpavad endast toitaineterikast jõevett läbi, toitudes vetikatest ja teistest väiksematest organismidest,» selgitas Tambets.

### Kogu energia seksile

Kui kaua silmuvastsed Narva jões elavad, pole täpselt teada, aga Tambets oletab, et 3–5 aastat. Seejärel leiab aset moone. Kui vastne on umbes 15sentimeetrine, saavutab ta täiskasvanud silmu kuju, liigub merre ja elab seal arvatavasti paar aastat. «Ta toitub seal, kasvab suuremaks ja saavutab suguküpsuse, tuleb jõkke tagasi ja ring algab uuesti,» kirjeldas Tambets.

Nagu ka Kaug-Ida lõhed, surevad silmud pärast kudemist. Kudema hakkamiseks teeb silm läbi suured muutused. Kuna ta enam ei toitu, kaotab seede-elundkond otstarbekuse ja taandareneb. Samuti kaotab loom tohutul hulgal rasva, muutub kergemaks ja mõnikord ka lühemaks. Kogu energia kulub suguproduktide loomiseks. «Kevadeks on silm omadega läbi, temas ongi vaid kudemisenergia säilinud,» iseloomustas Tambets kudemisvalmis silmu. Silmu eluiga on viis kuni seitse aastat, alles tavapärast kalade elueast palju lühem.

Silmud elavad rannikumeres ja jõgede suudmealal. Söögiks tarvitatakse silmu Euroopas ja Lõuna-Koreas.



# Willys MB – Hummeri vanaisa

Seitsekümmend aastat tagasi hakati Ameerikas tootma maasturit, mis on meie emakeelt rikkastanud korraga kahe laensõnaga: «villis» ja «džiip». Willys MB enda päritolu üle vaidlevad autoajaloolased veel tänapäevalgi.

TEKST: SANDER KINGSEPP  
FOTO: PANTHERMEDIA/SCANPIX

Tegelikult oli USA üks viimaseid riike, kus selline maastikuauto kasutusele võeti. Enamikul tema vastastest Teises maailmasõjas olid sama tüüpi sõidukid juba varem olemas. USA sõjaväes leidis sõja algul veel suur hulk Plekk-Liisusid ehk Fordi mudel T-sid, mida oli toodetud 1909. aastast saadik. Tolleaegsete staabiülemate seas oli suur hulk endiseid ratsaväelasi, kes arvasid, et spetsiaalsel maasturil pole mingit mõtet, sest hobune täidaks samu ülesandeid kiiremini ja odavamalt.

## Kolme firma konkurents

Esimese ettekirjutuse väikeste mõõtmetega maastikumaskina kohta andis USA armee välja 1940. aasta juulis. Seal kirjapanud nõudmiste kohaselt pidi uus sõiduk olema nelikveoga ning mahutama 3–4 sõdurit ja ühe raskekuulipilduja. Legendi kohaselt mõlkus ettekirjutuse koostajatel meeles midagi Volkswagen Kübelwageni sarnast, kuid enamiku ajaloolaste arvates oli tegelikult eeskujuks märksa muga- vana Itaalia staabiauto Fiat 508 C.M.

Uue auto saamiseks korraldati konkurss, millel osales kolm firmat: Ford, Willys Overland Company (praegu kuulub Daimler Chrysleri korporatsiooni koosseisu) ja American Bantam Car Company. Üllataval kombel õnnestus just viimasel (ja kõige väiksemal) firmal ainsana oma prototüüp nõutud ajaks valmis ehitada.

## Džiibi legend

Kui kapott ja selle all asuv mootor välja arvata, oli Bantami džiip tulevase Willyse maasturiga äravahetamiseni sarnane ja selles polnud ka midagi iseäralikku – konkurentidel oli võimalus BRC katsetusi pealt vaadata ning sõjaväelt saadi ka selle joonised. Kuigi katsesused kulgesid edukalt, telliti maastur hoopis Willysel; Ford sai õiguse sama tüüpi litsentsi alusel toota. Willyse mudel sai tähistuse MA ja



Fordi oma GP (lühend «riiklikust tellimusest»). Ühe legendi kohaselt tuletati just viimasest hüüdnimi «džiip» (ingl jeep), aga on üsna kindel, et seda kasutati juba enne Teist maailmasõda, esialgu hoopis sõjaväe veoautode kohta. Esimene variant MA asendati juba enne USA sõtta- astumist võimsama mootoriga mudeliga MB, mis oli seeriatootmiseks paremini kohaldatud.

## Uste asemel presentkatted

Willys MB oli neljakohaline maastur, mille manuaalkäigukastil oli neli käiku (üks neist tagasikäik). Lahtivõetav kere ja ist- meraamid olid valmistatud lehtterasest ning rooliratas plastist. Tuuleklaasi võis vajaduse korral alla lasta ja halva ilma puhuks oli olemas lõuendist katus. Kõik rattad olid varustatud lehtvedrudega ning hüdrauliliste piduritega; lisaks oli autol ka käsipidur. Uksed kui sellised puudusid, kuid need asendati lõuendist katetega, mille tegelikuks ülesandeks oli sõitja küünarnuki toetamine.

Relvastust tavaliselt ei paigaldatud, kuid mõned luurevariandid võisid kanda 7,62 mm või 12,7 mm kuulipildujat. Nii ameeriklased kui inglased nägid tükk aega vaeva, et džiibi baasil tankihävitatat ehitada. Sel juhul asendati üks iste 37 mm kahuriga, kuid kuigi edukad need katsed polnud. Ford tootis ka Willyse amfiibvari- antni GPA, mis ebaõnnestus täielikult, sest kippus vähegi kõrgema lainetuse

## TEHNILISED ANDMED

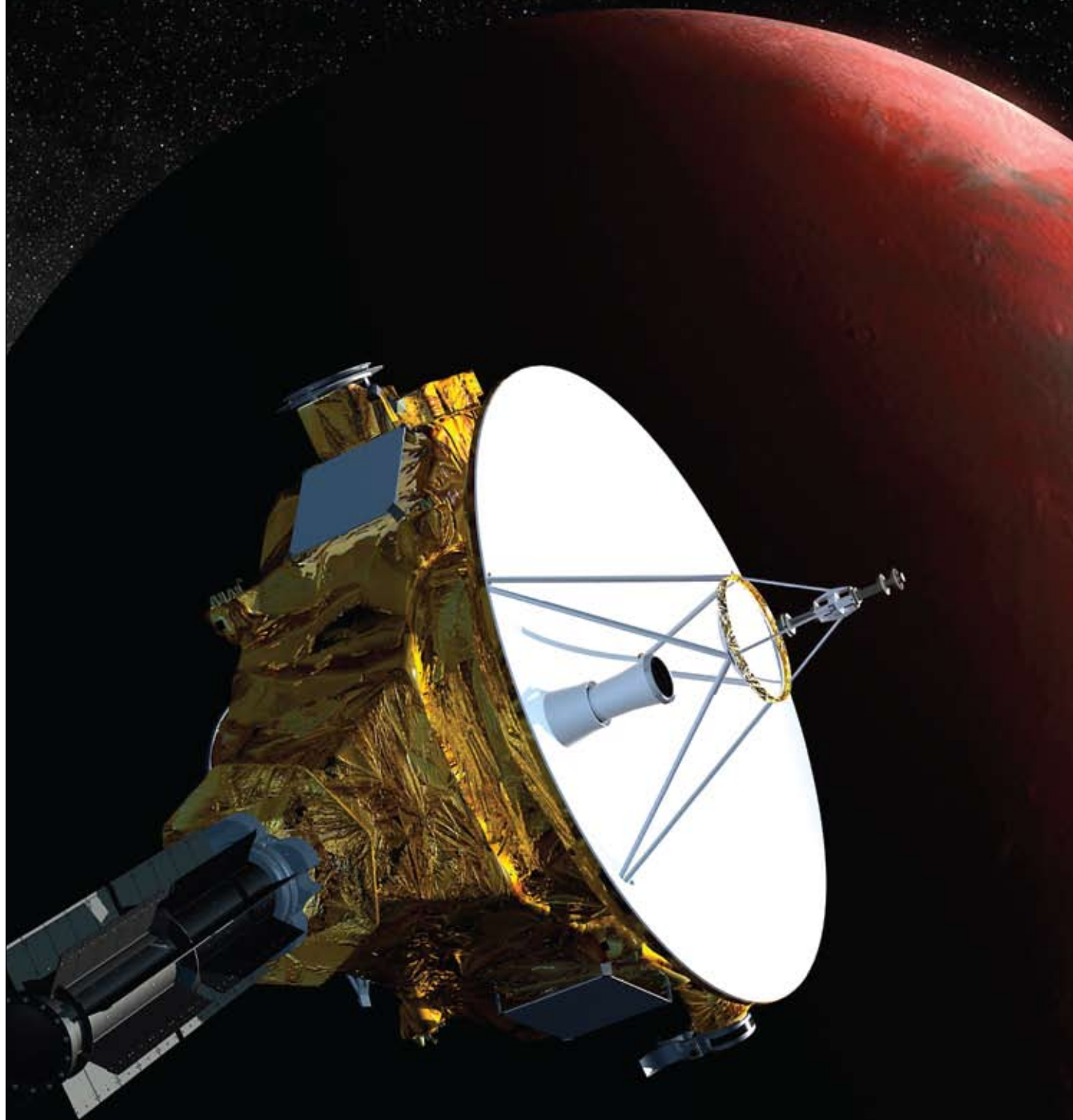
### Willys MB

Tühimass: 1040 kg  
Mõõtmed: 3,33 x 1,58 x 1,83 m  
Telgede vahe: 2,03 m  
Kliirens: 220 mm  
Mootor: nelja silindriga vesijahutusega reasmootor Willys L134 Go Devil (60 hj, maht 2,2 l)  
Kiirus: 104 km/h  
Kütusekulu: 11–18 l/100 km  
Sõidukaugus: kuni 475 km  
Koormus: kuni 250 kg  
Relvastus: üks Browningu kuulipilduja (7,62 mm)

korral põhja minema.

Lisaks USA armeele kasutas džiipe ka enamik tema liitlasi ja paljudes riikides il- musid selle tüübi alusel ehitatud kloonid, mis sarnanesid oma eeskujuga suuremal või vähemal määral. Nõukogude Liidus üritati esmalt kopeerida Bantam BRC-d, kuid see katse ebaõnnestus. Alates 1942. aastast tarniti venelastele üle 51 000 ehtsa džiibi, mille eeskujul valmis hiljem Gor- ki autotehases veidi nõrgema mootoriga GAZ-67B.

Teise maailmasõja ajal tootsid Willys ja Ford kokku 634 569 Willys MB-tüüpi džiipi ja paljud fännid peavad seda üheks kuulsamaks USA autoks Fordi mudel T järel.





# Pluuto lugu

Sel kuul võiksime tähistada Päikesesüsteemi üheksanda planeedi Pluuto avastamise 80. aastapäeva – avastamise tähtpäeva saamegi pidada, kuid juba üle kolme aasta ei loeta seda taevakeha enam planeediks.

TEKST: TÖNU TUUVIKENE, FOTOD: NASA

**M**uistsed kultuurrahvad tundsid viit planeeti, mis kannavad tänaseni rooma jumalate nimesid: Merkuur, Veenus, Marss, Jupiter ja Saturn. Sellisena püsis see aastani 1781, kui saksa päritolu Inglise astronoom William Herchel avastas seitsmenda planeedi, mis sai nimeks Uraan. Nüüd oli selge, et planeete võib olla veelgi rohkem, ja kui Itaalia astronoom Giuseppe Piazzi 1. jaanuaril 1801 järgmise leidis, siis see enam erilist imetust ei tekitanud.

Imetust äratas hoopiski see, et nime Ceres saanud planeedi orbiidi lähedusest leiti järgnevatel aastatel veel kolm uut taevakeha ja ükski neist neljast ei paistnud teleskoobis kettakujulisena nagu kõik senituntud planeedid, vaid sarnaselt sarnaselt tähtedele punktadena. Oli selge, et need objektid on märksa väiksemad kui planeedid ning seetõttu hakati neid Marsi ja Jupiteri vahel olevaid taevakehi 19. sajandi keskpaigas kutsuma asteroidideks, mis tähendabki tähetähtlikust.

Vahepeal olid astronoomid jälginud hoolikalt Uraani liikumist ning leidnud, et seda häirib mingi tundmatu taevakeha. Häirituste põhjal arvutasid Inglise astronoom John C. Adams ja Prantsuse astronoom Urbain J. Le Verrier teineteisest sõltumatult välja selle orbiidi ja umbkaudse asukoha taevavõlvil.

## Pliiatsiga planeete otsimas

Kasutades Le Verrier' tulemusi, leidiski Saksa astronoom Johann Galle 1846. aastal uue planeedi üles. See «pliiatsiotsaga planeedi avastamine» oli suur astronoomia ja eriti Newtoni gravitatsiooniteooria (millel need arvutused põhinesid) triumf. Vastavastatud planeet sai Rooma merejumala järgi nimeks Neptuun.

Seega oli Päikesesüsteemis nüüd kaheksa planeeti, kuid Neptuuni ja Uraani liikumise edasine jälgimine viitas jälle, et olemas peaks olema veel üks planeet, mida hakati kutsuma tinglikult planeet X-iks. Selle võimaliku asukoha arvutasid teineteisest sõltumatult välja Ameerika astronoomid William Pickering ja Perci-

val Lowell.

Otsimisega asus kõige tõsisemalt tegelema Lowell, kes oli tuntust kogunud Marsi ja eriti selle müütiliste «kanalite» uurimisega, milleks ta oli koguni asutanud Arizona osariiki eraobservatooriumi. Vaatamata tuhandete fotoplaatide ülevaatamisele planeeti ei leitud, sest teda peeti heledamaks, kui ta tõeliselt oli. Saatuse irooniana selgus hiljem, et tegelikult oli paaril fotol uut planeeti näha!

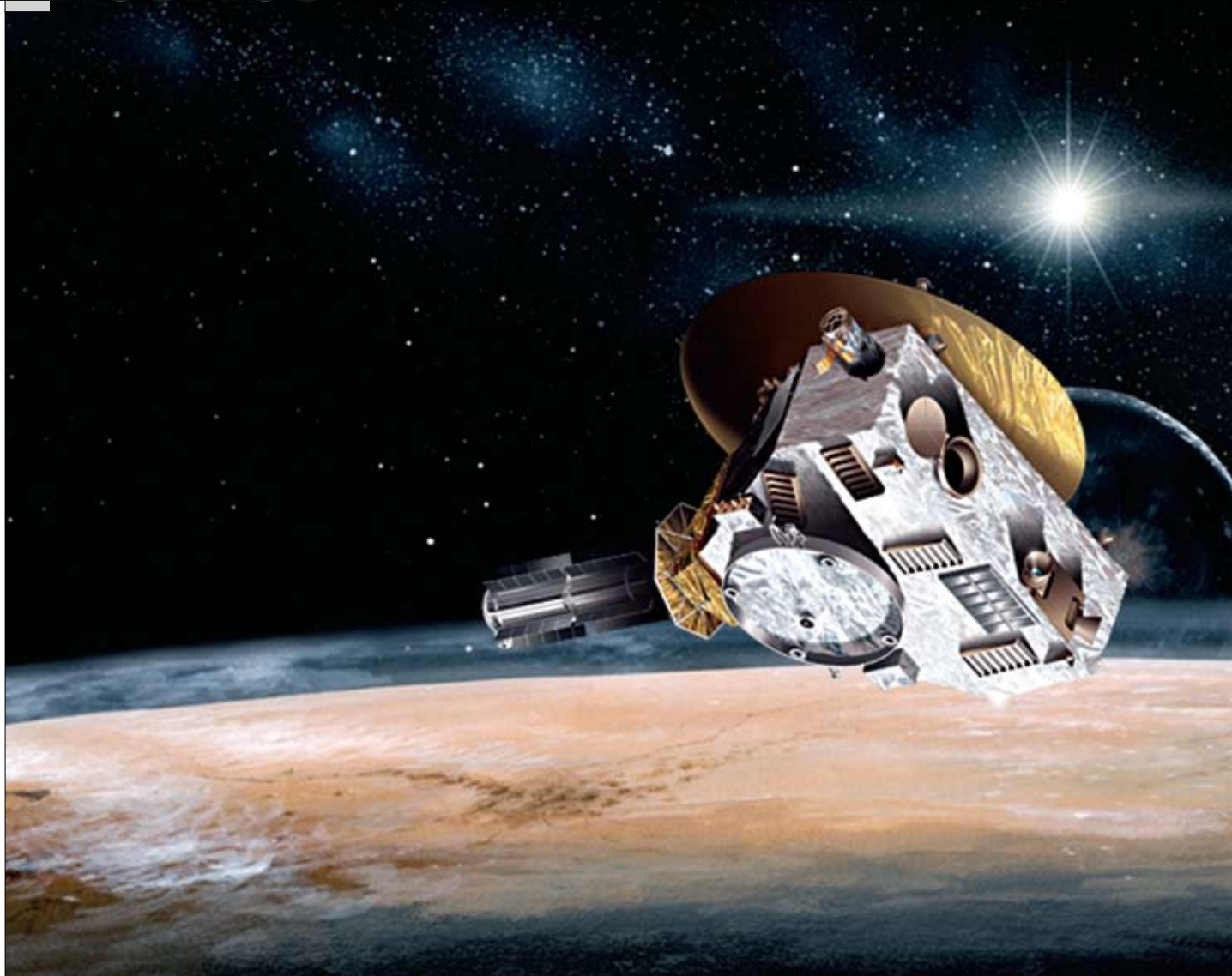
## Kümme kuud pingsat tööd

Pärast Lowelli surma 1916. aastal jäi uue planeedi otsimine hulgaks ajaks unarusse kohtuvaidluse tõttu tema lesega observatooriumile testamendiga pärandatud raha üle. Uuesti võttis 1929. aastal asja käsile vahepeal Lowelli nime saanud observa-

**Neptuuni ja Uraani liikumise edasine jälgimine viitas jälle, et olemas peaks olema veel üks planeet.**

tooriumi tolaeagne direktor Vesto Slipher. Kuna palgaraha kutselise astronoomi töölevõtmiseks nappis, kutsus ta salapäraselt planeet X-i otsima Kansase osariigi ühest farmist pärineva astronoomiahuvilise Clyde Tombaugh (1906–1997), kellega ta oli olnud kirjavahetuses.

Töö oli pingeline: öösel taeva pildistamine, päeval mõnepäevase vahega tehtud fotode võrdlemine plink-komparaatoriga. See on optikariist kahe fotoplaadi võrdlemiseks, mis näitab neid okulaaris vaheldumisi. Kui piltidel on mingi erinevus, siis paistab see hüppavat edasi-tagasi, samal ajal kui teised kujutised püsivad paigas. Umbes kümme kuud kestnud pingsat tööd kroonis lõpuks edu – võrreldes 18. veebruaril 1930 eelmise kuu lõpul tehtud fotosid Kaksikute tähtkuju ühest piirkonnast, leidiski tollal vaid 24aastane Tombaugh Lowelli poolt ettearvutatud koha



lähistel uue planeedi.

Pärast hoolikat kontrollimist kuulutati 13. märtsil avastusest kogu maailmale. Uuele planeedile pandi üheteistaastase inglise koolitüdruku Venetia Burney (1918–2009) ettepanekul Rooma allilmajumala järgi nimeks Pluuto. Tombaugh oli kohe tehtud mees, muuhulgas sai ta stipendiumi astronoomiaalase hariduse omandamiseks, mis tal seni puudus ja mille saamisest ta juba ammu unistanud oli.

### Kuuendik Kuust

Pluuto orbiit oli palju piklikum ja Maa liikumistee suhtes rohkem kaldu kui teistel planeetidel. Ka ei õnnestunud sarnaselt asteroididega näha äsja avastatud taevakeha kettakujulisena ning ta oli oodatust nõrgema heledusega. See näitas, et Pluuto on palju väiksem kui arvatud ega saa tekitada teiste planeetide liikumises selliseid häireid, millel põhinesid Lowelli arvutused (need eeldasid rohkem kui kuus korda Maast raskemat taevakeha).

Lõplikult sai see kinnituse 1978. aastal, kui Pluutol avastati esimene kaaslane Charon. Kaaslase olemasolu annab võimaluse planeedi massi otseselt määrata ja nii selguski, et Pluuto on ligi 500 korda

## 1992. aastal avastati Neptuunist kaugemal järgmine taevakeha pärast Pluutot. Ajapikku leiti neid juurde ja sai järjest selgemaks, et Pluuto on vaid üks paljudest.

kergem kui Maa. Tema mass on isegi Kuu omast väiksem, moodustades viimasest vaid ühe kuuendiku.

Aga kui Pluuto on liiga väike häirituste tekitamiseks Uraani ja Neptuuni liikumises, siis võiks ju seda salapärasest häirijast edasi otsida? Tombaugh jätkaski mõnda aega planeet X-i otsinguid, kuid loobus siis sellest kui perspektiivitust tegevusest. Üksikud astronoomid jätkasid seda tööd kuni möödunud sajandi üheksakümnete aastateni, kuid ka need otsingud ei andnud mingeid tulemusi.

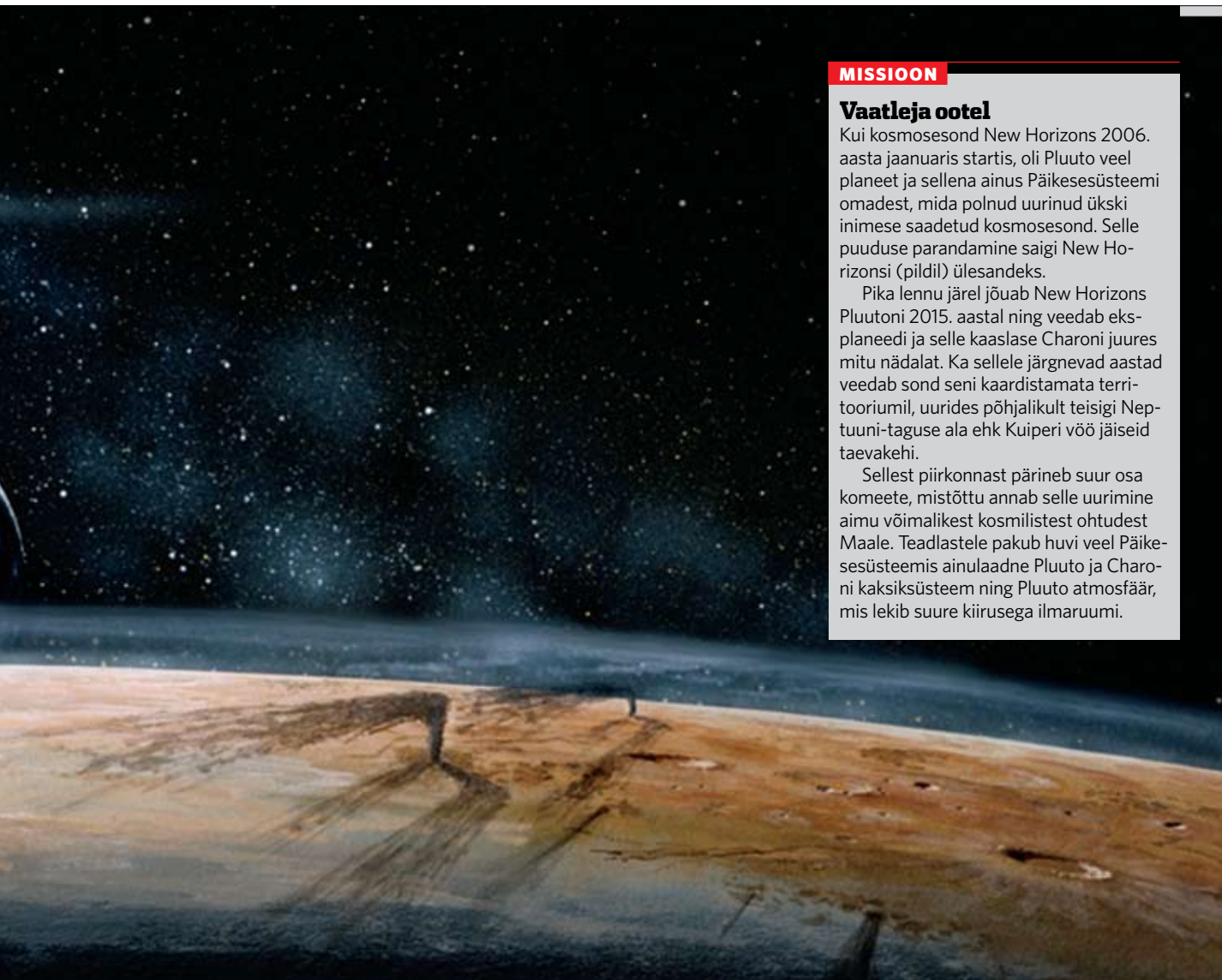
### Avastus osutus õnnejuhuseks

Siis selgus automaatjaama Voyager 2 Neptuunist möödalennu trajektoori uurimise tulemusel, et selle planeedi mass oli senini umbes 0,5 protsenti üle hinnatud ja selle tõttu osutusid olematuteks ka «häi-

ritused», mille järgi Pluutot ja planeet X-i oli otsitud. Tundmatu taevakeha tekitatud häireid pole leitud ka Päikesesüsteemi äärealadel liikuvate automaatjaamade Pioneer 10 ja 11 ning Voyager 1 ja 2 lennuteedes. Pluuto leidmine oli Tombaugh' suure töö vili ja selle asumine Lowelli arvutatud koha lähedal lihtsalt juhus.

Kui aga Pluuto pole planeet, mis ta siis on? 1992. aastal avastati Neptuunist kaugemal järgmine taevakeha pärast Pluutot. Ajapikku leiti neid veelgi juurde ja sai järjest selgemaks, et Pluuto on vaid üks paljudest taolistest objektidest. Nendest mõnede läbimõõt ületas tuhandet kilomeetrit, kuid esialgu oli Pluuto oma 2300 km diameetriga seal siiski suurim objekt ja võis vähemalt sellega õigustada planeedi staatust.

Kuid mitte enam kaua. 2005. aasta juu-



## MISSION

### Vaatleja ootel

Kui kosmosesond New Horizons 2006. aasta jaanuaris startis, oli Pluuto veel planeet ja sellena ainus Päikesesüsteemi omadest, mida polnud uurinud ükski inimese saadetud kosmosesond. Selle puuduse parandamine saigi New Horizonsi (pildil) ülesandeks.

Pika lennu järel jõuab New Horizons Pluutoni 2015. aastal ning veedab eksplaneedi ja selle kaaslase Charoni juures mitu nädalat. Ka sellele järgnevad aastad veedab sond seni kaardistamata territooriumil, uurides põhjalikult teisigi Neptuuni-taguse ala ehk Kuiperi vöö jäiseid taevakehi.

Sellest piirkonnast pärineb suur osa komeete, mistõttu annab selle uurimine aimu võimalikest kosmilistest ohtudest Maale. Teadlastele pakub huvi veel Päikesesüsteemis ainulaadne Pluuto ja Charoni kaksiksüsteem ning Pluuto atmosfäär, mis lekib suure kiirusega ilmaruumi.

li lõpus teatas edukaim Neptuuni-taguste taevakehade avastaja, Ameerika astronoom Michael Brown, et tema töörühmal on õnnestunud leida sealt Pluutost suurem objekt. Tähise 2003 UB313 saanud taevakeha läbimõõduks hinnati 2400 km. Muidugi kerkis kohe üles küsimus, et kui 2300 km diameetriga Pluutot kutsutakse, küll patuga pooleks, planeediks, kas ei peaks siis sama tiitliga austama ka sellest suuremat taevakeha?

Nüüd lõpuks oli hädasti vaja seni puuduvat planeedi definitsiooni. Seda saab kehtestada aga vaid Rahvusvaheline Astronoomialiit (International Astronomical Union, lühend IAU) ja see küsimus võeti 2006. aasta suvel Prahast toimunud peaassamblee päevakorda. Eelnevalt moodustati definitsiooni väljatöötamiseks komisjon.

### Kaheksast planeedist piisab

Püüdes vältida suvalise piiri tõmbamist Päikesesüsteemi objektide vahele, võeti aluseks taevakehade kuju. Selle järgi on planeet taevakeha, millel on piisavat massi, ületamaks jääga keha jõud nii, et saavutatakse hüdrostaatilisel tasakaaluline (ligikaudu ümmargune) kuju. Peale selle peab see taevakeha olema orbiidil ümber

Päikese, teiste tähtede ümber tiirutavaid nn eksoplaneete see definitsioon hõlma ei pidanudki.

Peaassamblee alguses sai selgeks, et selline ettepanek hääletamisel läbi ei läheks, kuna oldi vastu planeetide arvu kasvule tosinani (lisaks senisele üheksale veel asteroid Ceres, Pluuto kaaslane Charon ja 2003 UB313) ja uute avastustega võib see number ju veelgi suureneda. Uuele resolutsiooniprojektile lisati opositsiooni ettepanekul kolmas punkt: planeet peab olema puhastanud oma orbiidi ümbruse teistest taevakehadest. Lisaks tehti ettepanek nimetada kääbusplaneetideks taevakehi, mis rahuldavad küll esimest kahte kriteeriumi, kuid mitte kolmandat. Pärast vaidlusi ja mitmeid muudatusi läksid need ettepanekud hääletusele ning võeti

**Pluuto pole oma liikumisalas üksi, vaid jagab seda teiste Neptuuni-taguste objektidega.**

gi suure häälteenamusega vastu.

Seega on nüüd Päikesesüsteemis vaid kaheksa planeeti. Pluuto enam sellesse seltskonda ei mahu, kuna pole oma liikumisalas üksi, vaid jagab seda teiste Neptuuni-taguste objektidega. Samal põhjusel ei sobi sinna ka vanakreeka tüljumalanna järgi Eriseks nimetatud 2003 UB313, aga Ceres, teadagi, on Marsi ja Jupiteri vahel tiirutavate väikekehade suurim esindaja. Kõik kolm kuuluvad nüüdsest kääbusplaneetide hulka.

### Tänaseks neli plutoidi

11. juunil 2008 Oslos toimunud IAU täitevkomitee istungil otsustati kutsuda kõiki Neptuuni-taguseid kääbusplaneete plutoidideks, austades niimoodi Pluutot kui esimest taolist objekti. Lisaks Pluutole kuulus esialgu plutoidide hulka vaid Eris, kuid varsti lisandusid neile Polüneesia jumalate järgi nime saanud Makemake ja Haumea.

Nagu arvata võiski, tekitas kehtestatud planeedi määratlus ja Pluuto väljaarvamine nende hulgast esialgu teravat kriitikat, mis nüüdseks paistab küll vaibuvat.

Niisugune on siis kunagise üheksanda planeedi Pluuto lugu; planeedi tiitlit sai Pluuto kanda vaid 76 aastat.

# Unustusest leitud

Enne Kreeka ja Rooma hiilgust, isegi enne esimesi Mesopotaamia linnu või Niiluse kaldaid ääristavaid templeid elas Alam-Doonau madalikul ja Stara planina jalamil rahvas, kelle kunst, tehnoloogia ja kaubandus olid omast ajast ees.

TEKST: JOHN NOBLE WILFORD

**P**ooleteise tuhande aasta vältel, alates enne aastat 5000 eKr, harisid nad põldu ja ehitasid suuri linnu, mõni neist kuni 2000 majapidamisega. Nad valdasid tolle ajastu uut tehnoloogiat ehk oskasid sulatada suurtes kogustes vaske. Nende haudades peitub muljetavaldav peente peakatete ja kaelakeede valimik ning ühelt kalmistult on leitud maailma varaseim oluline kuldsemete kogu.

Nende keraamika rabav kujundus kõneleb kultuuri väljakujunenud pildikeelest. Kuni viimaste avastusteni olid kõige huvipakkumad leiud arvukad «jumalannade» terrakotakujud, mida algselt tõlgendati tõenditena naiste usulisest ja poliitilisest võimust ühiskonnas.

## Vana Euroopa

Uued uurimused on arheoloogide ja ajaloolaste sõnul laiendanud teadmisi selle kaua kahe silma vahele jäänud kultuuri kohta, mis näis olnud lähedal tsivilisatsiooni staatuse lävele. Kirjutamist polnud veel leiutatud ja nii ei tea keegi, kuidas need inimesed end nimetasid. Mõne teadlase jaoks kannavad rahvas ja piirkond lihtsalt Vana Euroopa nimetust (meil tuntud eelkõige Tripolje kultuuri nime all – toim.).

Vähetuntud kultuuri päästab unustusest näitus pealkirjaga «Vana Euroopa kadunud maailm: Doonau madalik 5000–3500 eKr», mis on New Yorgi ülikooli muinasmaailma uurimise instituudis avatud aprilli lõpuni. Näitusel on esmakordselt USAs välja pandud üle 250 eseme Bulgaaria, Moldova ja Rumeenia muuseumitest.

## Stepirahvad töid languse

Kõrgajal, 4500 aasta paiku eKr oli «Vana Euroopa maailma üks arenenumaid ja tehnoloogiliselt eesrindlikumaid paiku,» kinnitab näituse külaliskuraator David W. Anthony. Seal oli arenemas «palju tsivilisatsioonile omaseid poliitilisi, tehnoloogilisi ja ideoloogilisi tunnuseid».

Anthony on New Yorgi osariigis

Oneontas asuva Hartwick College'i antropoloogiaprofessor ja kirjutanud raamatu «The Horse, the Wheel, and Language: How Bronze-Age Riders from the Eurasian Steppes Shaped the Modern World» («Hobune, ratas ja keel: kuidas Euraasia steppide pronksiajastu ratsanikud kujundasid tänapäevase maailma»). Ajaloolased arvavad, et stepirahvaste ilmumine Euroopa kaguossa aitas kaasa Vana Euroopa kultuuri kollapsile 3500 aastaks eKr.

Näituse avamise eel tunnistas instituudi direktor Roger S. Bagnall, et senini polnud paljud arheoloogid neist Vana Euroopa kultuuridest kuulnudki. Värvilist keraamikat imetledes märkis Bagnall, ise Egiptuse arheoloogia spetsialist, et samal ajal «egiptlased küll selletaolist keraamikat ei teinud».

Näituse kataloog, mille avaldas Princetoni ülikooli kirjastus, on esimene ingliskeelne kompendium Vana Euroopa avastuste alaste uurimistööde kohta. Anthony ja instituudi näitusteala asedirektori Jennifer Y. Chi toimetatud raamatus on esseed Suurbritannia, Prantsusmaa, Saksamaa, USA ja kultuuri asukohtade asjatundjalt.

## Pöördeline surnuaialeid

Kuigi viimase sajandi jooksul on väljakaevamised paljastanud muistsete asulate jälgi ja jumalannakujukesi, hakkasid kohalikud arheoloogid alles 1972. aastal, pärast viiendast aastatuhandest eKr pärineva suure surnuaia leidmist Varnast Bulgaarias, kahtlustama, et tegu polnud vaese rahvaga, kes elasid struktureerimata egalitaarsetes ühiskondades. Kuid siis, määratuna raudse eesriide taha, ei saanud bulgaarlased ja rumeenlased teadmisi läände levitada.

Nüüd selgub lugu kõneleb põlluharimise pioneeridest, kes tulid Vana Euroopa aladele umbes 6200 aasta paiku eKr lõunast, Kreekast ja Makedooniast, tuues kaasa nisu- ja odraseemned ning kodustatud veised ja lambad. Nad rajasid Musta mere kaldale, jõetasandikele ja mägedesse asulaid ja need arenesid seotud, kuid







# Euroopa kõrgkultuur



mõnevõrra erinevateks kultuurideks, on arheoloogid teada saanud. Asulad säilitasid tihedad sidemed tänu vase- ja kullakaubandusele, samuti ühistele keraamikamustritele.

Eriliseks kauplemise objektiks olid *Spondylus*'e perekonna merekarbid Egeuse merest. Võib-olla olid ripatsites ja võrudes kasutatud karbid Egeuse kallastelt pärit esivanemate sümbolid. Teised teadlased näevad sarnaste kaugete maade kaupade hankimise puhul ideoloogiat, milles ostud pole mitte kaubad meie tänapäevases mõttes, vaid pigem «väärtsasjad», staatuse ja tunnustuse sümbolid.

## Ulatuslik kaubandus

Lähtudes nende karpide levikust tol ajal, pakub Prantsuse antropoloog Michel Louis Seferiades, et «need objektid olid osa saladuste nimbusest, uskumuste ja müütide kogumikust».

Igatahes, kirjutab Seferiades näituse kataloogis, näitab karpide valdavus, et kultuuril olid olemas sidemed liikumisteede võrgustikuga ja omane ulatuslike vahendussüsteemide sotsiaalne raamistik – seal hulgas vahetuskaubandus ja kingivahetus.

Tänase Bulgaaria ja Rumeenia kohal asuvat laia ala asustavad inimesed elasid taradega piiratud küldes, tihedalt täis ühe või mitme ruumiga maju. Majad, mõni neist kahekordne, olid puitkarkassiga, saviga krohvitud seinte ja muldpõrandatega. Mingil põhjusel meeldis neile põletatud savist teha mitmekordsete elamute mudeleid.

Mõned Cucuteni rahva, Vana Euroopa põhjaosas asunud hilisema ja ilmselt viimistletuma kultuuri linnad kasvasid rohkem kui 800 aakrini (325 hektarini), mis on arheoloogide hinnangul suurem kui ükski teine teadaolev tolle ajastu asula. Kuid väljakaevamised ei ole veel toonud kindlaid tõendeid paleedest, templitest või suurtest avalikest hoonetest. Arheoloogid järeldasid, et usutalituse harrastati kodus, kust on kultusesemeid ka leitud.

## Suured serveerimisnõud

Kodust keraamikat kaunistavad erinevad ja keerukad mustrid viitavad ulatuslikele kodu esinestamise rituaalidele. Hiiglaslikud alustel seisvad serveerimisnõud olid kultuuri toiduesitlust sotsialiseerivale käitumisele tüüpilised, ütleb Chi.

Algul viis eliidi arhitektuuri puudumine teadlased arvamaisele, et Vanal Euroopal puudusid või olid nõrgad hierarhilsed võimustruktuurid. See lükati ümber Varna kalmistu leidudega. Kahe kümnen-

di jooksul pärast 1972. aastat avastasid arheoloogid 310 umbes 4500 aastast eKr pärinevat hauda. Anthony sõnul olid need parim tõend selgelt eristunud sotsiaalse ja poliitilise ülemklassi olemasolu kohta.

Varna piirkondliku ajaloomuuseumi kuraatori Vladimir Slavchevi kohaselt oli Varna hauapanuste rikkalikkus ja mitmekesisus üllatus isegi Bulgaaria arheoloogile Ivan Ivanovile, kes väljakaevamisi juhtis. «Varna on seni vanim leitud kalmistu, kuhu maeti inimesi koos kuldehetega,» ütleb Slavchev.

62 hauast leiti rohkem kui 3000 kuldset koos vasest relvade ja tööriistadega ning hinnatud Egeuse merekarbist kaunistuste, keede ja võrudega. «Prestiiži näitavate importesemete kontsentratsioon vähestes selgesti eristuvates hau-

**Varna hauapanuste rikkalikkus ja mitmekesisus oli üllatus isegi Bulgaaria arheoloogidele.**

dades viitab, et institutsionaliseerunud kõrgklass siiski eksisteeris,» kirjutavad kuraatorid Varna kulda tutvustaval näitusetahvil.

Siiski on kummastav, et eliit ei paistnud eraelus omale liiasust lubavat. «Inimesed, kes tõmbasid avalike ürituse jaoks ülle kuldsed rõivad, elasid küllalt tavalistes majades,» kirjutab Anthony.

Tema sõnul võis Vana Euroopa majandusliku edu põhjuseks olla vask, mitte kuld. Vasesulatus töötati välja umbes 5400 eKr ning Vana Euroopa kultuurid ammutasid tänapäevase Bulgaaria ja Serbia aladel olevaid rikkalikke maake ja õppisid puhta vasemetalli saamiseks ära kõrgkuumustehnika.

Kirvesteks valatud, noateradeks taotud ja võrudeks keeratud sulatatud vask kujunes väärtuslikuks eksporditavaks. Vana Euroopa vaske on leitud haudadest Volga jõe ääres, 2000 kilomeetrit Bulgaariast idas. Arheoloogid on Vana Euroopa leiukohtadest välja kaevanud üle viie tonni vaskesemeid.

Terve galerii on pühendatud kujukes-tele, mis on selle kultuuri aarete seas tuntuimaid ja kõige provokatiivsemad. Neid on leitud pea iga Vana Euroopa kultuuri juures ja mitmes kontekstis: haudades,

**KUNSTILEMBUS:** 6000 aasta vanune põletatud savist kuhu näitab, et Cucuteni inimestel oli iseloomulik ilumeel. NEW YORK TIMES

kodustes pühamutes ja teistes arvatavates pühapaikades.

Üks tuntumaid on põletatud savist istuva mehe kuju, kelle õlad on lāngus ja käed nāo juures, selgelt mōtiskledes. «Mōtlejaks» kutsutud teos ja sarnane naisekuju pärinevad Rumeenia Hamangia kultuuri kalmistult. Kas nad mōtlesid või leinasid?

Paljud kujud kehastavad stiliseeritud abstraktseid naisi, trimmitud või venitatud kehade, paisutatud rindade ja laiade puusadega. Kujukeste silmatorkav seksuaals kutsus neid tõlgendama maa ja inimese viljakuse võtmes.

Üks ringikujuliselt asetatud kütkestav kogumik 21 väikesest naisefiguurist leiti eel-Cucuteni asulakohast Kirde-Rumeenias. «Pole keeruline ette kujutada,» ütleb Douglass W. Bailey San Francisco State Universityst, et Vana Euroopa asukad «seadsid kujukesed ühte või mitmesse tegevust väljendavasse rühma, võib-olla väiksemad kujud lausa suuremate jalge ees või süles.»

Teised on näinud kujukestes «jumalannade nõukoda». Kolme aastakümne taguses mõjukas raamatus pakkus Los Angelese asuva California ülikooli antropoloog Marija Gimbutas, et need ja teised nõndanimetatud Veenused kujutavad

## Suutlikkust valmistada, kasutada ja mõista sümbolseid objekte jagavad kõik moodsad inimesed.

eelajaloolises Euroopas valitsenud naisekultuse jumalusi.

Kuigi kadunud Gimbutasel on senini veendunud järgijaid, kaldub teadlaste enamus konservatiivsema ja mittejumaliku selgituse poole. Bailey sõnul ei olnud nende objekti võim mitte konkreetses viites jumalikule, vaid «jagatud arusaamas rühmaidentiteedist».

Nagu Bailey näituse kataloogis kirjutas, tuleks kujukesi ehk defineerida ainult nende tegeliku välimuse põhjal: inimkuju miniatuurne, sarnane esitus. Tema seega eeldab, et suutlikkust valmistada, kasutada ja mõista sümbolseid objekte, nagu kujukesed, on võime, mida jagavad kõik moodsad inimesed, ja on seega võime, mis seob mind, sind, hilise kiviaja mehi, naisi ja lapsi ning varase kiviaja koopa- maalijaid.

Ehk siis on «Mōtleja» pilt minust, sinust, arheoloogidest ja ajaloolastest, kes on olnud nõutud, nāhes silme ees seda «kadunud» Kagu-Euroopa kultuuri, mis võttis elult omajagu, enne aega, kui kirja oli pandud ükski sõna või veerenud ükski ratas.

### JOONIS

## Tsivilisatsiooniga semmimas

Leitud esemed viitavad sellele, et 7000 aasta vanune Vana Euroopa põlluharijate kultuur jõudis sotsiaalselt ja poliitiliselt üllatavalt kõrgele arengutasemele.



### HAMANGIA KULTUUR

Rumeenia ja Bulgaaria, u 5500-4600 eKr. Varajased asulakohad Musta mere ja Doonau jõe ääres on päevavalgele toonud põletatud savist kujukesi, teiste seas «Mōtlejana» tuntud kuju. Samuti imporditud merekarpidest tehtud ehteid, nagu ülal kujutatud käevõru.

### MEREKARBIKAUBANDUS

Punktikesed viitavad kohtadele, kust on leitud Egeuse mere äärest toodud *Spondylus*'e merekarpe, vārtuslikku kaubaartiklit.

### HISPANIA

Vahemeri

360 KM

Hamangia

Varna

Cucuteni

Vana-Egiptuse dünastiad

5000 eKr

4000 eKr

3000 eKr

2000 eKr

1000 eKr

VANA EUROOPA põlluharijad töid 6200 aasta paiku eKr Kreeka ja Makedoonia aladest põhja poolt kaasa nisu, otra, lambaid ja veiseid, rajades asulaid, mis on vanemad Egiptuse, Kreeka ja Rooma muistsetest tsivilisatsioonidest.



POOLA

### VARNA KULTUUR

Bulgaaria, u 4800-4200 eKr. Haudadest leitud maailma varaseim suur kuldesemete kollektsioon viitab ühiskonnale, milles oli selge sotsiaalne ja poliitiline hierarhia.

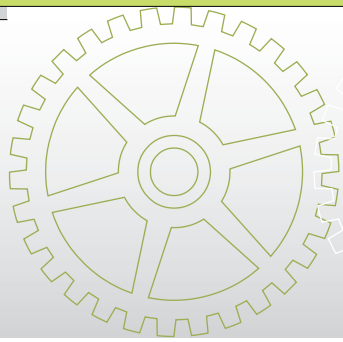


### CUCUTENI KULTUUR

Rumeenia, Moldova ja Ukraina, u 4600-3500 eKr. Peene keraamika poolest tuntud Cucuteni inimesed elasid linnades, mis olid tol ajal arvatavasti suuremad kui kusagil mujal maailmas.



1 pKr



# KUIDAS

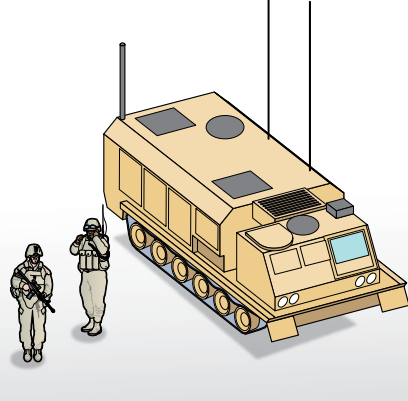
## JOONIS

### Näidismissioon

Afganistanis ja Iraagis kasutatakse droone peamiselt maavägede toetamiseks. Droonid tegutsevad enamasti jalaväe rünnakut juhtiva ohvitseri käskude kohaselt.

#### 1 Õhkutõus

Droon tõuseb Afganistanis paiknevast baasist õhku. Esialgu, õhkutõusu ajal, juhitakse seda raadio teel kohapealt. Lennuki käitumist jälgitakse visuaalselt. Sama kehtib drooni maandumise kohta.



#### 2 Juhtimine antakse üle

Kui droon on õhus, antakse juhtimine üle USAs paiknevale juhtimiskeskusele. Paljusid droone juhitakse Creechi lennuväebaasist Las Vegase lähedal.



Creechi lennuväebaas

#### 3 Lahinguväljal olijate roll

Rünnakut juhtivad ohvitserid saavad jälgida videopilti, mida droon saadab välja reaajas. Kui vaja, annab ohvitser USAs paiknevale piloodile käsu tulistada välja rakett. Umbes viiendikul juhtudest ei saa videopilti aga kasutada ning sellisel juhul edastab piloot ohvitserile olukorra kirjelduse suuliselt.



© 2009 MCT

ALLIKAD: MAJ. MATT MARTIN (PREDATORI JA REAPERI OPERATSIOONIDE JUHT, LANGLEY ÕHUVÄEBAAS); U.S.A ÕHUJÕUD; THE LONG WAR JOURNAL; CENTER FOR AMERICAN PROGRESS; FEDERATION OF AMERICAN SCIENTISTS; ESRI; NASA (KAART)

JOONIS: ADAM ZOLL AND RICK TUMA, CHICAGO TRIBUNE

# Kuidas töötab droon?



Ühendriigid kasutavad oma sõjatandritel nii luureks kui maapealsete sihtmärkide ründamiseks mehitamata lennumasinaid, mida juhitakse USAs paiknevatest baasidest.

**A**stat 1991 võib pidada sõjapidamise ajaloos murranguliseks. Kui uskuda USA Smithsoniani rahvusvahelise lennunduse ja kosmonautikamuuseumi teadureid, oli tegu aastaga, mil inimene andis esimest korda sõjapidamise ajaloos alla mehitamata masina ees. Nimelt ründas USA sõjalaev USS Wisconsin Failaka saart 20 kilomeetri kaugusel Kuveidi pealinnast Kuwait City'st. Et näha, kui suurt kahju laeva suurekalibrilised suurtükid saare rajatistele tekitanud on, saadeti lennu Pioneer-tüüpi mehitamata lennumasin. Kui droon madalalt üle saare lendas, võisid Ühendriikide sõjaväelased oma ekraanidelt näha, kuidas Iraagi sõdurid lennuki suunas allaandmise märgiks valgeid lippe lehvitavad. Mereväelased ei pidanud tegema muud kui saarelt vangid kokku koguma ning laevale toimetama. Lähis-Idas sõja pidamine ligi paar-

kümmend aastat hiljem ei ole Ameerika Ühendriikidele ega tema liitlastele lihtne. Ootamatud rünnakud, pidevad luureülesanded, et vaenlasest alati sammu võrra ees olla, operatsioonid terroristide tabamiseks jne. Kuna need, keda ameeriklased terroristideks nimetavad, paiknevad peale Iraagi ja Afganistani ka kolmandates riikides, on olukord eriti keeruline.

Nii lahinguväljal ülesannete täitmiseks kui erioperatsioonide korraldamiseks on kasutusele võetud mehitamata lennumasinaid. Ühelt poolt aitavad need ära hoida inimkaotusi, teiselt poolt aga – kolmandates riikides paiknevate sihtmärkide ründamisel – säästa ameeriklasi diplomaatilisest intsidentidest. Ei ole ju ühelegi riigile, olgu ta nii tugev kui tahes, kasulik see, kui tema piloodid mõne kooskõlastamata rünnaku ajal teise riigi vägede kätte vangi langevad.



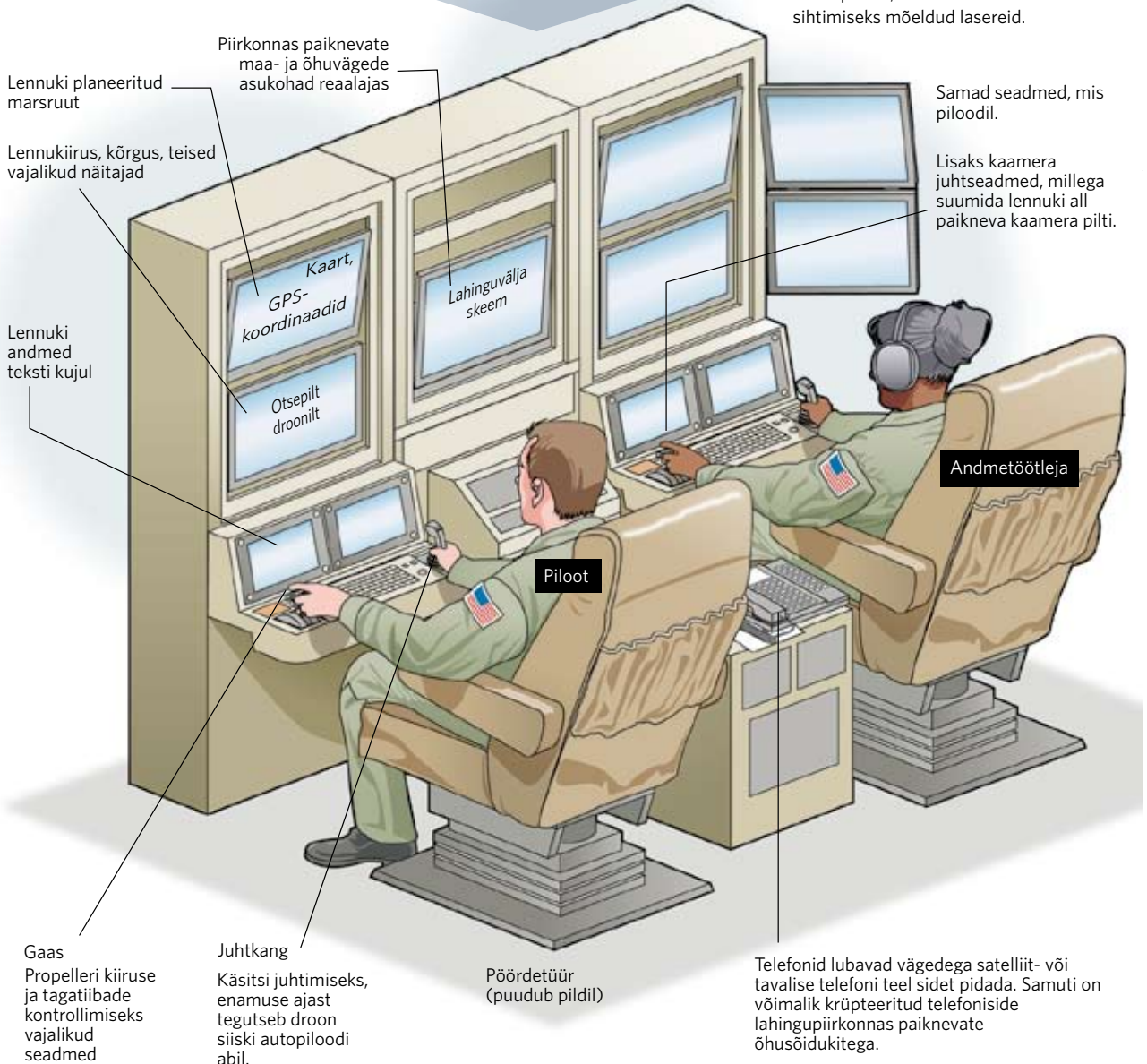
## JOONIS

### Juhtpuldi taga

Ühendriikides paiknevas juhtimiskeskuses töötavad piloot ning andmetöötlejad. Pilootidel on oskused ka mehitatud lennukite juhtimiseks, andmetöötlejad ei pruugi lennata osata.

**Piloot**  
Juhib lennukit ning tulistab välja mürske.

**Andmetöötleja**  
Aitab pilooti, kasutab sihtimiseks mõeldud lasereid.



Lennuki planeeritud marsruut

Lennukiirus, kõrgus, teised vajalikud näitajad

Lennuki andmed teksti kujul

**Gaas**  
Propelleri kiiruse ja tagatiibade kontrollimiseks vajalikud seadmed

Piirkonnas paiknevate maa- ja õhuvägede asukohad reaajas

**Juhtkang**  
Käsitsi juhtimiseks, enamuse ajast tegutseb droon siiski autopiloodi abil.

Kaart, GPS-koordinaadid

Lahinguvälja skeem

**Piloot**

**Pöördetüür**  
(puudub pildil)

Samad seadmed, mis piloodil.

Lisaks kaamera juhtseadmed, millega suumida lennuki all paikneva kaamera pilti.

**Andmetöötleja**

Telefonid lubavad vägedega satelliit- või tavalise telefoni teel sidet pidada. Samuti on võimalik krüpteeritud telefoniside lahingupiirkonnas paiknevate õhusõidukitega.



## LUURELENNUD



**PIIRIVALVE TEENISTUSES:** Ühendriikide piirivalvurid kasutavad riigi lõunapiiri turvamiseks samasuguseid droone nagu Gruusia sõjas Venemaaga. WIKIMEDIA



**JUUTIDE TOODE:** Iisraelis toodetud Hermes 450 suudab õhus püsida paarikümmend tundi järjest ning tõuseb rohkem kui viie kilomeetri kõrgusele. WIKIMEDIA

## Gruusia kasutas augustisõjas Venemaaga Iisraeli droone

Suurriikide kõrval kasutavad droone ka väiksemad riigid. Venemaaga peetud sõja eel ning ajal kasutas Gruusia sõjavägi luureandmete saamiseks Iisraelis toodetud mehitamata õhusõidukeid Elbit Hermes 450.

Muuseas avaldasid mitmed rahvusvahelised telekanalid video sellest, kuidas Venemaa hävituslennuk MIG-29 ühe drooni kaamera vaatevälja jõuab ning raketi välja tulistab. Video lõpeb sellega, et rakett tabab drooni.

Gruusia poolt kasutatud Iisraeli toodetud Hermes 450 on keskmise suurusega droon, mille eesmärgiks lahinguolukorras maavägede jaoks vajalike andmete kogumine. Õhusõiduk võib lennata 5,5 km kõrgusel, saata pilti satelliidi vahendusel

ning on täiesti autonoomne. Õhku saab Hermes tõusta lennuväljade õhkuõhusuradelt, samuti on seda võimalik taevasse katapulteerida. Drooni viib edasi 52-hobujõuline vankelmootor ja see võib sõidukit õhus hoida üle 20 tunni järjest.

Fakt, et Iisraeli firmad olid Gruusiale mehitamata luurevahendeid müünud, tekitas mõningaid probleeme Venemaa ning Iisraeli suhetes. Sama palju sai Iisrael Venemaa käest hurjutada selle eest, et oli Gruusiale müünud tankitõrjerelvi, mis olid võimelised Venemaa T-80-tüüpi tankidest jagu saama.

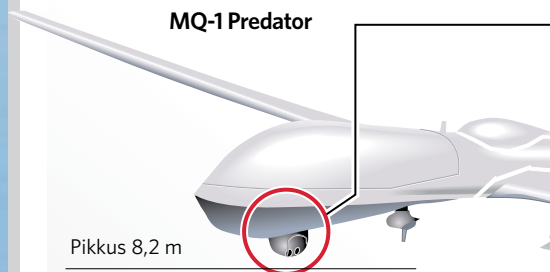
Peale Gruusia on Hermes 450 droone kasutanud ka teised väiksemad riigid – Horvaatia ning Singapur – ja suuremad riigid, nagu Mehhiko, USA ja Suurbritannia.

## JOONIS

## Kuidas droonid

Viimastel aastatel on sagenenud USA droonide rünnakud Pakistanis paiknevate terroristide vastu.

MQ-1 Predator



Pikkus 8,2 m

Kõrgus 2,1 m

Tiibade siruulatus 14,8 m

Tühimass 513 kg

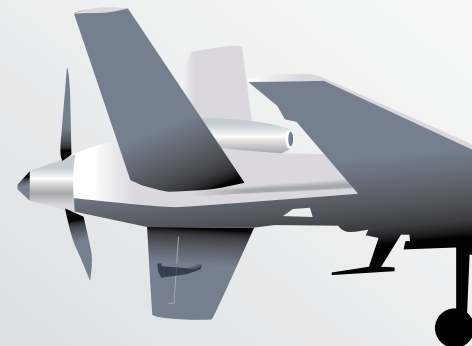
Kandevõime 204 kg

Maksimaalne kiirus 217 km/h

Lennukaugus 730 km

Relvastus: kaks Hellfire-tüüpi laserjuhitavat raketti

MQ-9 Reaper



Pikkus 11 m

Kõrgus 3,8 m

Tiibade siruulatus 20 m

Tühimass 2223 kg

Kandevõime 1700 kg

Maksimaalne kiirus 400 km/h

ALLIKAD: MAJ. MATT MARTIN (PREDATORI JA REAPERI OPERATSIOONIDE AMERICAN SCIENTISTS; ESRI; NASA (KAART))

Mullu kasutasid ameeriklased droone lisaks Iraagile ja Afganistanile korduvalt Pakistani territooriumil paiknevate terroristide vastu. Varem on rünnakuid ette võetud ka näiteks Jeemeni aladel. Peale USA on hiljuti kasutanud relvastatud droone ka Iisrael, kes väidetavalt tappis eelmisel aastal Gaza sektoris toimunud rünnaku käigus üle 40 tsiviilisiku.

Loomulikult ei maksa unustada, et mehitamata lennumasinaid saab kasutada



# Pakistani ründavad

Laserid, infrapunakaamera, seadmed pimedas videopildi edastamiseks



Maksimaalne lennukõrgus 7620 m

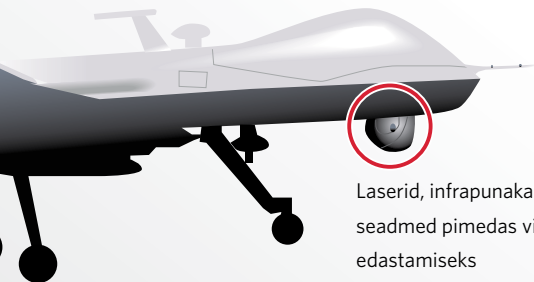
Hind 4,5 milj dollarit (50 milj krooni)

Lennukeid kokku 116; korraga õhus kuni 351

Suurus võrdluses inimesega



Maksimaalne lennukõrgus 15 240 m



Laserid, infrapunakaamera, seadmed pimedas videopildi edastamiseks

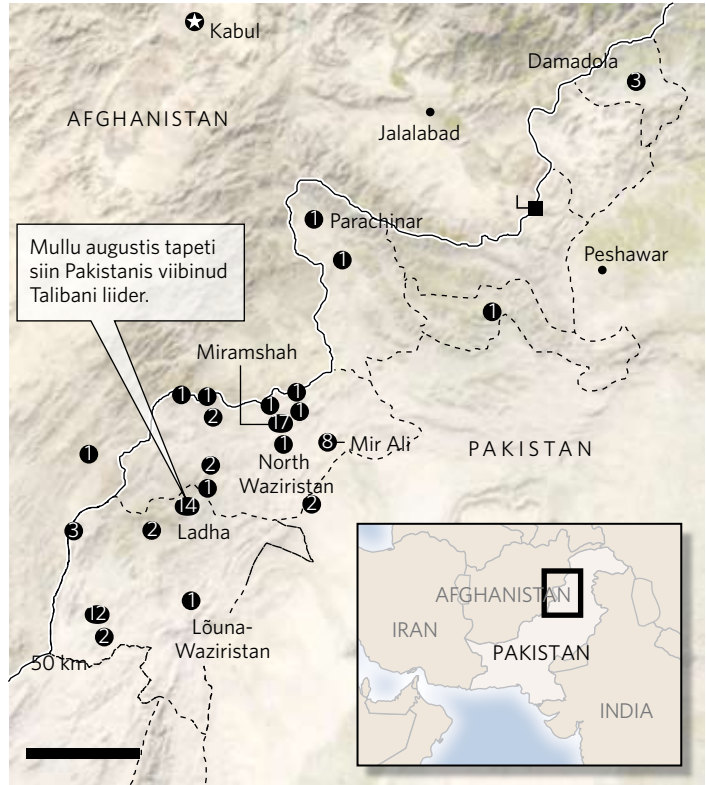
Lennukaugus 5925 km

Relvastus: Hellfire-tüüpi mürsud, ligi 300 kg laserjuhitavad pommid

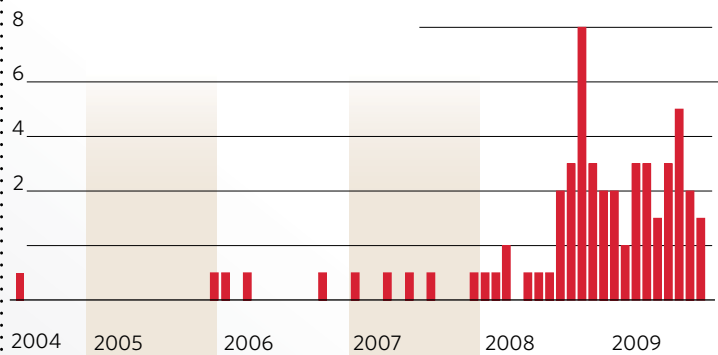
Hind 17 milj dollarit (190 milj krooni)

Lennukeid kokku 28

⊗ Rünnakute arv



USA õhurünnakud Pakistanis



Märkus: Mõned rünnakute toimumise paigad on salastatud.

JUHT, LANGLEY ÕHUVÄEBAAS; U.S.A ÕHUJÕUD; THE LONG WAR JOURNAL; CENTER FOR AMERICAN PROGRESS; FEDERATION OF

JOONIS: ADAM ZOLL AND RICK TUMA, CHICAGO TRIBUNE

märksa rahumeelsematel eesmärkidel. Näiteks tiirutasid tunamullu Ühendriikide Texase ja Louisiana osariike tabanud orkaanide järel katastroofipaikade kohal mehitamata lennumasinad, mille ülesandeks oli hinnata purustuste ulatust ja aidata koordineerida abi jõudmist hädalisteni. Droonid on olnud kasutusel ka ekstreemsete ilmastikunähtuste, sealhulgas orkaanide uurimisel.

Kuigi suurem osa mehitamata lennu-

**«Ei maksa unustada, et mehitamata lennukuid saab kasutada ka rahumeelsetel eesmärkidel.»**

masinatest meenutavad oma välimuselt lennukuid, leidub ka helikopterisarnaseid õhusõidukeid. Näiteks kasutavad USA mere- ja maavägi luure-eesmärkidel MQ-8 Firescouts.

Tulevikusõdalaste varustusse hakkavad aga ilmselt kuuluma üliväikesed lennumasinad, nn robotputukad. Nanodroonideks kutsutavad õhusõidukid lehitaksid oma 7,5sentimeetrise siruulatusega tiibu ning oleksid abiks luurel.

# Lennujuhtimise tulevik

Juba 90 aastat on ühel või teisel moel tegeletud sellega, et juhtida lennukite liikumist taevas, hoida ära lennuväljalt tõusvate ning sinna laskuvate lennukite kokkupõrkeid jne. Kuid milline on lennujuhtimise tulevik?

Seetõttu, et Ameerika Ühendriikide kohal lendab iga päev üle 50 000 lennuki, ei ole radari- ning raadiosidega varustatud lennujuhtide töö tänapäeval kergete killast. Usutakse, et juba viie aasta pärast ei suuda tänane süsteem va-

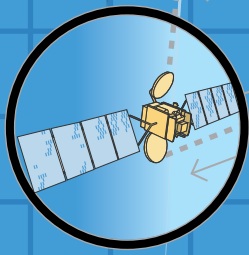
hetevahel tagasiööke ja langusi läbi elava, kuid lõppkokkuvõttes siiski üha kasvava lennuliikluse mahuga kuigi hästi hakkama saada.

Praegune lennujuhtimise süsteem tähendab piloodi jaoks seda, et kõigepealt annab ta lähtekohast õhkutõusmise kavatsusest teada lennuvälja tornile. Kui lennuk väljub lennuvälja juhtimiskeskuse teeninduspiirkonnast, antakse ülesanne õhusõiduk ohutult sihtkohta juhtida üle järgmisele maapealsele keskusele. Kui

lennuk jõuab teise riigi või piirkonna õhuruumi, saab lennuga tegelemine jällegi järgmise keskuse ülesandeks jne. Nii jätkub see kuni maandumiseni sihtkoha lennuväljal.

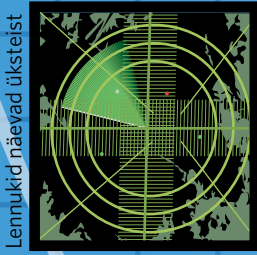
Tänapäeva radaril võtab lennuki täpse asukohta teadasaamine 36 sekundit ning selle aja jooksul läbib 800 km/h lendav lennuk määr-

gatava vahemaa. See omakorda tähendab, et nõudmised õhus olevate lennukite kaugusele üksteisest on karmid, nõutavad õhusõidukite vahelkaugused pikad ja õhuruumi kasutamine ebaefektiivne. Aastaks 2025 peaks käivituma uus, GPS-i põhine süsteem, mis lubab nii maapealsetel juhtimiskeskustel kui pilootidel näha oma asukohta reaalselt. See võimaldab õhuruumi efektiivsemalt kasutada ning pilootidel lennumarsruute paindlikumalt valida.



Satelliidid

**Tuleviku satelliidipõhine süsteem**  
 GPS ehk globaalne positsioneerimise süsteem aitab välja seigutada lennuki täpse asukooha. See informatsioon kombineeritakse lennuki muude andmetega ning saadetakse transponderi abil teistele lennukitele ning lennujuhtimiskeskusse. Paindlik süsteem lubab pilootidel lennumarsruuti ise valida, ilma et turvalisus või ökonoomsus kannataks. Üldist liiklusvoogu jälgivad aga lennujuhitud.



Lennukid näevad üksteist

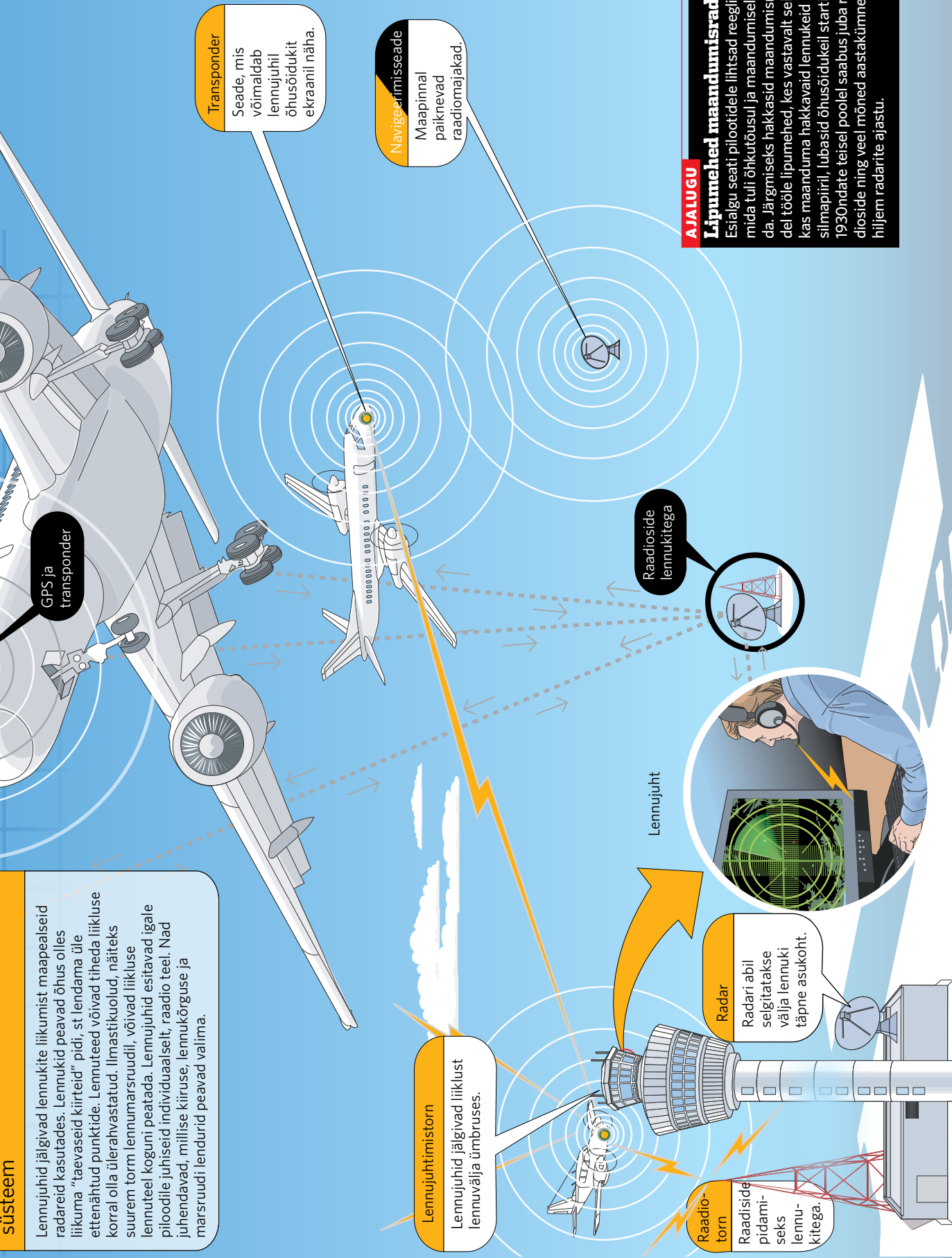
**GPS ja transponder**  
 Seade, mis suudab raadiosignaale saata ning vastu võtta.

**Praegune radaripõhine**





Lennujuhid jälgivad lennukite liikumist maapealseid radareid kasutades. Lennukid peavad õhus olles liikuma "taevaseid kiirteid" pidi, st lendama üle ettenähtud punktide. Lennuteed võivad tiheda liikluse korral olla ülerahvastatud. Ilmastikuolud, näiteks suurem torm lennumarsruudil, võivad liikluse lennuteel koguni peatada. Lennujuhid esitavad igale piloodile juhiseid individuaalselt, raadio teel. Nad juhendavad, millise kiiruse, lennukõrguse ja marsruudi lendurid peavad valima.



**AJALUGU**

**Lipumehed maandumisradadel**  
 Esiagu seati pilootidele lihtsad reeglid, mida tuli õhkutõusul ja maandumisel järgida. Järgmiseks hakkasid maandumisradadel tööle lipumehed, kes vastavalt sellele, kas maanduma hakkavaid lennukeid oli silmapiiril, lubasid õhusõidukeil startida. 1930ndate teisel poolel saabus juba raadioside ning veel mõned aastakümned hiljem radarite ajastu.





# Millest sõltub suusahüpp

Mitmed tegurid, mis võivad kõrvaltvaatajatele tühisena tunduda, on suusahüpete puhul olulised. Skandaale on tekitanud nii ülimaldala kehakaaluga sportlased kui hüppajate reeglitele mitte vastavad kostüümid – eesmärgiks ikka ja alati võimalikult pikad õhulennud.

**S**elleks, et mõista, kuidas saab suuskadega hüpata, tuleb teada suusahüpetehnika füüsikat. Tarkade Klubi võttis suusahüpete füüsika seletamisel appi Grazi ülikoolis nii teoreetilisel kui arvutimudelitel, tuuletunnelite, katsete jmt abil suusahüppeid uurinud austerlase Wolfram Mülleri loengud.

## Hõrdejõud lume ja suuskade vahel

Suusahüppemäel, enne «lenduminekut», peab sportlane üritama teha kõik selleks, et suuskade ning lume vahel tekkiv hõrdejõud oleks võimalikult väike. Kuigi võiks arvata, et seda, kuidas niisugune lume ja suuskade vahel avalduv jõud kujuneb, on põhjalikult uuritud, ei oska teadlased siiani kõike päris täpselt seletada. Arvutuskäigud, mis kirjas õpikutes, ei anna reaalses elus adekvaatseid tulemusi ning seni ei ole tehtud ka piisavalt keerulisi katseid ega arvutisimulatsioone, et kõike lõpuni teada saada.

Hõrdejõud sõltub hõõrdetegurist ning keha massist. Keha massist sõltub ka

potentsiaalne energia, mille suusahüppaja märke tõustes kogub. Teoorias saavutab laskumise lõpus kokkuvõttes suurema kiiruse raskem sportlane (tegelikkuses sõltub saavutatav kiirus paljust muust, näiteks tehnikast). Seega on laskumisel võimalikult suure kiiruse saamiseks vaja rõhku panna eelkõige sellele, et sportlase all olevad suusad lumel hästi libiseksid, st et hõõrdetegur oleks võimalikult väike. Kerge kaal tuleb sportlasele hüppe järgmistes faasides kasuks. Et suuskade hõõrdetegur oleks ühesugune, tuleb keharaskest hajatada võrdselt mõlemale suusale.

## Õhutakistus laskumisel

Laskumise ajal peab sportlane tegema kõik selleks, et vähendada õhutakistust, mis sarnaselt hõõrdetegurile laskudes hoo- gu pidurdama hakkab. Seda on võimalik saavutada õige kehaasendi valikuga. Ees- ti suusaliidu brošüür «Noorte treeningu alused suusahüpetes» soovib sportlasele hoida pea all, vaade suunatuna ette ja käed paralleelsed kehaga. Seda asendit



REUTERS/SCANPIX

**MINEVIK****Esimesena lendasid suuskadel norrakad**

Kui eurooplased on harjunud mõttega, et suuskadel hakkasid esimesena hüppeid sooritama norrakad, siis ameeriklased väidavad vastupidist – kogu au kuulub Illinoisi ja Michingani osariikide vapratele poegadele. Ühe Euroopa ajalookäsitluse kohaselt oli esimeseks suusahüppajaks Norra sõjaväelane Olaf Rye, kes sooritas 1809. aastal teiste omasuguste ees ligi kümne meetrise õhulennu. Teine, rahvusvahelise suusaliidu FIS poolt aktsepteeritud variant ütleb, et hüppeid tegevaid Norra sõdureid on ajalooürikutes kirjeldatud juba 18. sajandi lõpus.

Olgu kuidas on, 1860ndatel aastatel, mil hakati pidama ametlikke võistlusi, olid sooritatavad õhulennud juba hulga pikemad kui sajandi algul. Leidus mehi, kes suutsid hüpata rohkem kui paarikümne meetri kaugusele, mainitud on isegi 30 meetri pikkust õhulendu, mille norrakas Sondre Auverson 1860. aastal sooritas.

Esimene tõeline suusahüppevõistlus peeti 1862. aastal. Toonastel suusahüppevõistlustel oli tänapäevastega võrreldes aga üks oluline erinevus – sportlased läksid hüppeid sooritama, varustatuna suusakeppidega. Olümpiamängudel on suusahüpped kavas olnud juba esimestest talimängudest, 1924. aastast alates.

Praegused suusahüpete tippmargid on püstitatud lennumägedel. Läbi aegade pikima õhulennu tegi soomlane Janne Ahonen 2005. aastal Sloveenias Planicas. Seetõttu, et põhjanaaber kukkus K185 mäelt 240 meetri pikkuse hüppe sooritamise järel, kuulub rekord ametlikult aga hoopis samal võistlusel 239 meetri pikkuse hüppe teinud norrakale Bjørn Einar Romørenile. Eestlastest on kõige kaugemale hüpanud Jens Salumäe, kes lendas 2004. aastal 195 meetri kaugusele.

kes kergemad, kasutama lühemaid suuski.

Ometi ei ole kaaluprobleemid spordiala kummitamist jätnud. Näiteks suusahüpete olümpiavõitja ja neljakordne maailmameister Martin Schmitt ütles hiljuti antud intervjuus, et nälgimine pikkade hüpete huvides on tema organismi haigeks muutnud.

**Maandumine jalgu pörutamata**

Õhulennu pikkust mõjutavad sajad erinevad tegurid, teiste hulgas õhu tihedus hüppepaigas. Näiteks lauskmaal harjutavatel sportlastel võib hõredama õhuga mägedes pikkade lendude saavutamisel probleeme tekkida.

Et maandumisel mitte tasakaalu kaotada, peab sportlane maanduma niimoodi, et keha raskus langeb võrdselt mõlemale jalgale. Vaatamata sellele, et rampide kõrgused ei ole võrreldavad, prantsatavad suhteliselt madalal trikke tegevad freestyle-suusatajad maha hoopis tugevama jõuga kui suusahüppajad.

# aja tulemus?

peaks suusahüppaja säilitama kuni äratõukeni. Õhutakistus sõltub ka suusahüppekostüümist.

**Äratõuge tugevate lihaste jõul**

Kuna suusahüppemäe lõpp vahetult enne rampi on kumer, tuleb sellesse mäe ossa jõudnud hüppajal vastu astuda kesktõukejõule ning juba samal ajal valmistuda tõukeks. Äratõuge on kõige kriitilisem osa suusahüppest. Ligikaudu kolmandiku sekundi jooksul peab sportlane lihaste abil tekitama võimalikult tugeva suusahüpperambiga risti mõjuva jõu. Tõuget tuleb alustada aeglaselt ning lõpetada kiirenevalt. Samal ajal peab hüppaja end ees seisvaks lennuks valmis seadma – tarvis on saavutada kehaasend, mille puhul on aerodünaamiline tõstejõud võimalikult suur.

**Lend ja tõstejõu ärakasutamine**

Hüppel peab sportlane lihaste abil vastu seisma kiirendusjõule, mis justkui üritaks teda püstisemasse asendisse lükata. Kui

hüppeasend on liialt püstine, vähendab see kiirust ning tähendab kokkuvõttes lühikest hüpet. Kui sportlane kaldub liialt ette, on tal aga suur risk kukkuda ning vigastada saada. Hüppe ajal mõjutab sportlane oma kehaasendiga nii talle mõjuvat õhutakistust, tõstejõudu kui kiirendust. Tõstejõud on sarnane sellele, mis mõjub lennuki tiivale, see tähendab, et suusahüppaja keha all on rõhk kõrgem kui selle kohal.

Tõstejõu ärakasutamisel on selge eelis kergematel sportlastel – lendab ju kerge paberlennuk palju paremini kui sama kuju ja suurusega raskemast materjalist lennuk. Suusahüppajail aitavad õhus püsida suhteliselt suured suusad (pikkusega 240–255 cm) ning nende õige asetamine, V-stiilis hüppamine.

Suusad toimivad justkui lennuki tiibadena ning V-asend tagab neile hea kandepinna. Selleks et söömishäired, näiteks buliimia ning anoreksia, ei oleks suusahüppajate kutsehaigusteks, on rakendatud reeglid, mille kohaselt peavad need sportlased,

# Q REVÜÜ

## AJALUGU

### Piltide kaudu sõtta SÕDURID. SÕDALASTE AJALUGU PILTIDES

R. G. Grant

360 lk

459 krooni

Oodatud teos iga sõjaaja-  
loohuvilise raamaturiulil.

Väga hea kvaliteediga

fotod jutustavad sõjapidamise loo päris  
kaugelest aegadest peaaegu kaasajani  
välja. Algajale sõjandushuvilisele pakub  
ka tekst omajagu põnevat infot.



## KULTUUR

### Õpi tähendusi tundma MÄRGID JA SÜMBOLID

352 lk

289 krooni

Hea raamat aeg-ajalt sirvi-  
miseks, aitab nii mõndagi  
kunstiteost või kultuurinäht-  
tust paremini mõista. Teksti on napilt,

pilte palju ning käsitlemist leiab enam kui  
2000 märki ja sümbolit.



## KULTUUR

### Kauged ajad kaante vahel BÜTSANTSI KULTUUR

Louis Bréhier

376 lk

289 krooni

Tunnustatud autori asjalik  
ülevaade Bütsantsi kultuurist

on esimene omalaadne, mis  
eesti keelde tõlgitud. Ülevaate saab tolle  
ajastu igast aspektist, alates igapäevaelu  
ja lõpetades kõrgkultuuri arenguga.



## KIRJANDUS

### Üldharivat lugemist Rooma ajast

#### ROOMA KIRJANDUSE ANTOLOOGIA

Koostanud Kaspar Kolk

838 lk

349 krooni

Ohtralt näiteid rooma kirjan-  
dusest luule, proosatekstide

ja kõnede näol. Nii mõnigi tekst ilmub

eesti keeles esmakordselt ning loetu

aitavad konteksti paigutada rikkalikud

kommentaariid, mis sobivad lugemiseks  
ka iseseisvalt.



# Eeskujulik astronoomiaõpik

## TEISPOOL SINIST TAEVAST

Jaan Kaplinski  
176 lk  
229 krooni

Ilukirjanduslike teoste kaudu tuntud Jaan Kaplinski uus raamat on läbinisti populaarteaduslik ning väga kvaliteetne sealjuures. Sest erinevalt astronoomidest, kes ju ka sedasorti üldharivaid teoseid kümnete kaupa kirjutanud, ei ole Kaplinski raamatus vist ühtki lõiku, mille mõte jääks segaseks või hoopis arusaamatuks. Isegi võõrsõnade leidmisega võib hätta jääda.

Teisalt ei muuda säärane keelekasutus raamatut grammigi igavamaks või triviaalsemaks. Kaplinski kirjutab asjast, mis teda paelub, kirjutab kirega ja teeb seda aastatepikkuse ilukirjandusliku sõnaseadmisoskusega.

Ilma liialdamata võib öelda, et see raamat peaks leidma koha kooli kohustusliku kirjanduse nimekirjas. Või kui «kohustus» lugejaid pelutab, siis vähemalt soovitusena füüsikaõpikute vastavate peatükkide juurde. Huvi tähistava ning meie enda koha vastu universumis sünnitab see igal juhul paremini kui



tuim planeedinimede pähetuupimine.

Arusaadava keelekasutuse, kaasaarava stiili ja kaunite illustratsioonide tõttu sobib see raamat ühtviisi hästi nii koduperenaise kui ka börsimaakleri öökapile. Kindlasti tuleb igatühele meist kasuks aeg-ajalt ka natuke suuremate ja kaugemate asjade peale mõelda kui vaid see, mis enda nina all toimub.

Raamatust leiab ka mõned Eesti autorite fotod, aga sünnsete tähepiltnike loomingut võiks kindlasti rohkem olla. Seegi pole etteheide, vaid üksnes nending, et kirss selle hiiglasliku lugemismagustoidukausi otsas võiks olla pisut suurem.

## AJALUGU

### Kes keda ihaldas? SIHIKUL OLI SAKSAMAA

Bogdan Musial  
390 lk  
299 krooni

Kindaheit levinud arusaamale, et natsi-Saksamaa oli ainus kurjade kavatsustega riik naabruskonnas. Tuginedes uutele arhiivimaterjalidele kirjeldab autor, kuidas ka Stalin nobedasti relvasutus ja kavatses Saksamaa üle võtta.



## ELULUGU

### Muljeid müstikust RASPUTIN. MIKS? TÜTRE MÄLESTUSED

Matrjona Rasputina  
360 lk  
299 krooni

Detailirohke ning ootuspäraselt tugevat kohalolulutunnet tekitav teos salapärase vene munga elust ja tegemistest. Kui palju sellest töö pähe võtta, on iseasi, aga kaasahaarava lugemisega on tegu igal juhul.

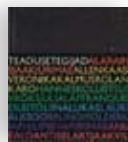


## TEADUS

### Noorteadlaste portreeraamat TEADUSE TEGIJAD

123 lk  
185 krooni

Raamat nagu Tarkade Klubi persoonilugude aastakäik – intervjuude põhjal kirjutatud portreelugudes räägivad teadusest, oma teadlaseteest ning tulevikuvisioonidest Tartu Ülikooli noorema põlvkonna teadlased.



## ILUKIRJANDUS

### Krimkasid võib ka lugeda VIIMASE HINGETÕMBENI

Lee Child  
438 lk  
279 krooni

Kvaliteetne põnevik tuntud autorilt, kelle kangeline Jack Reacher ka Eesti lugejale juba tuttav peaks olema. Seekord lahendab Reacher saladusi koos kauni tundmatuga, kellega ta juhuslikult kohtub.





## TARCADE KLUBI TEADUSKOHVIK



### «Aju kui avatud raamat?»

16. veebruaril Tallinnas

Tarkade Klubi teaduskohvik heidab seekord pilgu inimese aju. Mis on mõtete lugemine, kui palju ja mida üldse me aju uurides mõtete kohta välja lugeda suudame ja kuidas seda näiteks kurjategijate avastamisel on võimalik kasutada, selgitab meile Tartu Ülikooli professor Talis Bachmann. Peljata ei maksa: teie mõtteid lugema ei hakata, kuid nende väljendamine arutelu käigus on igati soositud.

Teaduskohvik ootab huvilisi teisipäeval, 16. veebruaril kell 18 galeriikohvikus aadressiga Toompuiestee 35 (roheliste klaasidega büroohoone Schnelli pargi vastas). Osavõtt on prii. Info ja varasemate kohvikuürituste salvestised leiad meie kodulehelt [www.t-klubi.ee](http://www.t-klubi.ee)

## FILM

### Võimu piirid

12. veebruarist Cinamonis

Stiilsete filmide poolest tuntud Jim Jarmuschi linateos räägib väljaspool seaduse piire tegutsevast erakust, kelle isik ja eesmärk jäävad täpselt nii häguseks, nagu oodata võiks, aga tema tegemised pakuvad sellegipoolest pinget.

## KONVERENTS

### TEDxTartu

27. veebruaril Tartus (ja internetis)

Maailmakuulsas formaadis järgi korraldatud innovaatiliste ideede tutvustamisüritus. Aune Past, David Vseviov, Rain Rannu, Priit Kogerman, Marko Rillo, Jaanus Harro, Toivo Maimets, Kristjan Port jagavad kuulajatega oma visioone tulevikust. Üritusele registreerumine on küll juba lõppenud, ent väärt mõtetest saab osa tele- või veebiotseülekande kaudu. Vaata lisainfot [www.tedx Tartu.org](http://www.tedx Tartu.org).

## NÄITUS

### Ahhaa, ninatark!

AHHA teaduskeskuses Tallinnas Lõhnanäitus pakub nuusutamiseks nii head kui ka halba. Lõhnameel on vist üks enim alahinnatud meeli, sestap tasub näitust külastada ja uurida, milleks meie ninad võimelised on ja kuidas nad seda teevad. Seni peamiselt Lõuna-Euroopas tiirutanud näitust on külastanud üle 100 000 inimese. Näituse autoriteks on Prantsuse teadlased.

## FILM



### Lumekuninganna

26. veebruarist CC Plazas

Kel janu kiiksuga Eesti kino vastu, sel tasub Marko Raadi uusimat tööd vaatama minna – filmitud peamiselt jäätisehoidlas, rääkides keskealise naise ning noore poisi armastusest, peaks see ekstravagantset maitsemeelt rahuldama küll.

## LAAT

### Karakatitsa ja Kallaste jäärada 2010

20. veebruaril Kallastel

Populaarne ja atraktiivne tasuta kogupereüritus jääralli, vingete masinate, kuumade pannkookide, laada ja muu põnevaga. Kes ei ole Peipsi kalameeste kuulsaid sõidukeid veel oma silmaga näinud, sel tasub kindlasti uudistama minna, millega nutikad kalurid hakkama on saanud.

## NÄITUS

### Bodies Revealed

14. veebruarini Solarises

Kes veel ei ole jõudnud skandaalset ja detailset inimkeha ülevaadet kaema, saab seda kuni veebruari keskpaigani teha. Üks asi on vaadata jooniseid raamatust, hoopis teine aga näha päris organeid otse oma nina all.

## LOENG

### Ringi sees

7. veebruaril Kumus

Loeng-ekskursioon uurib, kuidas on kunstiaaloos kasutatud ringi, ruutu ja kolmnurka ning milliseid kujundeid leiab kõige rohkem meie kunstimuuseumist. Ekskursiooni juhendab giid Helena Risthein.

## NÄITUS





REPRO

## Ahhaa, 112!

21. märtsini AHHAAs teaduskeskuses Tartus Näitus pakub töepäraseid kogemusi ohuolukordadest ning õpetab neis käituma. Erinevat päästetehnikat on väljas nii minevikust kui kaasaegast, sh pommirobot. Vt [ahha.ee](http://ahha.ee) lehelt ka täpsemat ajakava erinevate töötubade ja demode kohta.

# AHHA 112

DVD

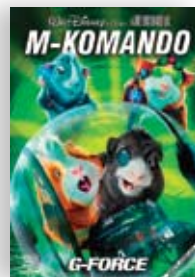
## Alternatiivne ajalugu VÄÄRITUD TÕPRAD

Tarantino teeb oma uues filmis kõike seda, mis poleks lubatud enamikule teistele, aga mille eest tema kiita saab. Ja saab põhjusega, sest film on hoogne, naljakas, mõtlemapanev ja mõne väga filigraanse karakteriga. Pisut verine ja pisut pikk, aga tasub vaatamist.



## Koduloomamärul M-KOMANDO

Superagentidest merisead ei kõla kuigivõrd atraktiivse filmiteemana ning seda arvesse võttes on tegu täitsa talutava tulemusega – lahendatakse ülesannet ja rebitakse kildu, kõike seda muidugi loomalikus võtmes.



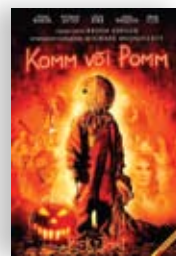
## Järjekordsed supersõdurid G.I. JOE - KOBRA RÜNNAK

Jaburavõitu kübertehnoloogiline sõjafilm, kus ülisalajane eliitüksus peab hoolt kandma, et kurjadid superrelva ei kasutaks. Paar peaaegunat, ent see-eest kõvasti ulmelist madinat.



## Neli julma lugu KOMM VÕI POMM

Neli põimuvat lugu Halloweenist, üks jubedam kui teine. Kes veel mäletab kunagi telekas jooksnud «Hauakambri lugusid», neile peaks meeldima.



## Tibi leiab tunded

### ETTEPANEK

Üllatustevaene, aga viisakas ja rahulik komöödia yuppie-naise meeleheitlikust sammust oma elu ja karjääri kindlustamisel, mis viib, nagu arvata võib, hoopis muude väärtuste avastamise ja hindamiseni.





# LOOGIKA RISTSÕNA

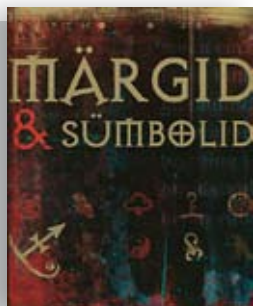


Minu meetod võimaldab lugeda inimese viimast mõtet enne surma. Selle patsiendi viimane pilt oli näiteks .....

★	Lause lõpp ehk VASTUS	Vene vabariik	Kalmu peal	Sarnasus	Multikrokodill	Open Media Network	Lõkerdama
Väärispuut	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶
Tärkama	▶						
Juhatus, õpetus	▶						
Eesti teater	▶					Röntgen	Hoki-legend
Tsarskoje ...	▶				Suurvõistlus Kadakane maa-ala	▶	
Asesõna	▶		Troopiline köögivil	▶			
Väavel	▶	Hull	▶				Lasnamäe asum
Roikad	▶	Olümpia-võitja en+n	▶			Liiter	Pidulikud õhtusöögid
Suur sõjalaevastik	▶						
USA luure	▶			Novosti	▶		
Rootsi domeeni-lühend				Naps			

★	Feminist ja kunstnik	Uraan	Seelik	Arktiline kala	Piduri-süsteem	Kalapüügi-riist	Seleen	Ava seinas	Vanuse	Inglise tiitel
Radioaktiivne pilv	▶	▶	▶	▶	▶	▶		Raamatu-sari		
Raadius	▶	Kärme	▶				Rumal Ahjulemb toaputukas		Kunstnik ... Suuman	
Vastuvõtlik	▶	Põlismets				Naatrium-... keedu-sool	▶			
Vastne	▶				Putukas	Jersey domeeni-lühend	▶	Välisministeerium		Sekund
Loll nagu ...	▶							2 x täht		Noot
Küsimingl.k	▶			Iselekkuv trepp	▶			Keel Mesopotaamias		
								Rooma 50.		

RISTSÕNA: ARKO OLESK, FOTO: PANTHERMEDIA/SCANPIX



## Sõnad läksid risti

Eelmise numbri ristsõna õige vastus oli «... heli kiirusega vaakumis». Loosirattast tõmbasime välja Kadri Saare nime ja tema saab auhinna Merike Jürjo raamatu «Eestlane – sõdur».

Selle numbri ristsõna vastuseid ootame 22. veebruariks kas e-posti aadressil [vastus@t-klubi.ee](mailto:vastus@t-klubi.ee) või postiaadressil Tarkade Klubi, OÜ Presshouse, Liimi 1, Tallinn 10621. Õigesti vastajate vahel loositakse välja raamatu «Märgid ja sümbolid».





## Miraažsudoku

Paigutage numbrid 1-6 või 1-9 ruudustikku nii, et üheski reas, veerus ega erivärvilises tükis ei asuks korduvaid numbreid. Ainult pooled etteantud numbrid igas tükis on õiged, ebaõigeile tuleb kas liita 1 või lahutada 1.

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

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

## Natuke arvutamist

Paigutage etteantud numbrid kastikesse nii, et kõigis ridades asuksid korrektsed tehted. Iga numbrit võib kasutada vaid ühe korra.

Näide:  $\begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} / \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array}$   $\rightarrow$   $\begin{array}{|c|} \hline 4 \\ \hline \end{array} / \begin{array}{|c|} \hline 2 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline 3 \\ \hline \end{array}$

$\begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array}$   $\begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array}$   $\begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array}$

1 2 3 4

$\begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array}$   $\begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array}$

$\begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array}$   $\begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array}$

1 2 3 4 5

$\begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array}$   $\begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} / \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array}$

$\begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array}$   $\begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} / \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array}$

1 2 3 4 5 6 7

Eelmise numbril ülesannete lahendused

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

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

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

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

## EESTI RAHVA RISTSÕNAD RISTIK

# ?!?

## Uus ja uskumatu

**NALJU**



### Väike teaduse seletav Sõnastik

- «On ammu teada ...»  
Ma unustasin allika üles märkida.
- «Trend on täiesti ilmne ...»  
Need andmed on suht mõttetus.
- «Minu kogemused kinnitavad ...»  
Üks kord.
- «Mitmel korral ...»  
Kaks korda.
- «Arvukad juhtumid ...»  
Kolm korda.
- «Kuigi päris kõikidele küsimustele ei õnnestunud leida ammendavaid vastuseid ...»  
Ebaõnnestunud eksperiment, aga ma loodan, et see ikkagi avaldatakse.
- «Siin on näha tüüpiline joonis ...»  
See on kõige ilusam graafik.
- «Ametlik kokkuvõte ilmub peatselt ...»  
Kui mind takka sundida, saan selle ehk kunagi valmis.
- «Arvatakse, et ...»  
Mina arvan.
- «On üldlevinud arvamus ...»  
Paar inimest arvab veel nii.
- «Lubatud vea piires ...»  
Täiesti vale.
- «Tuginedes statistilisele analüüsile ...»  
Räägitakse, et ...
- «Statistikaline tuginev hinnang nende leidude olulisusest ...»  
Täiesti huupi pakkudes.
- «Kättesaadavate andmete põhjalikul uurimisel ...»  
Kolm lehekülge märkmeid muutus pea-aegu loetamatuks, kui kohvitass ümber läks.

### Kõrghoone aknapesija



Kevadine aknapesu pole enam mägede taga, sestap jäi meie pilk pidama nutikal leiutisel, mis aitab ohutult ja mugavalt aknaklaasid ka väljastpoolt puhtaks teha. Arvatavasti akvaariumipuhastajatest inspireeritud pesukäsn kinnitub magneti abil läbi klaasi ruumis oleva käepidame külge, nii et õue ei peagi minema. Ohutuse mõttes on vidina küljes ka spiraalkõis, mis tänaval kõndijaid nuustikumuhu eest kaitseb. Meid huvitaks veel vaid üks küsimus – millise kõrghoone 30. korrusel on ühekordsest klaasist lahtikäivad aknad?

### Uusi mõõtühikuid kosmoloogias – üks lunaarküülik

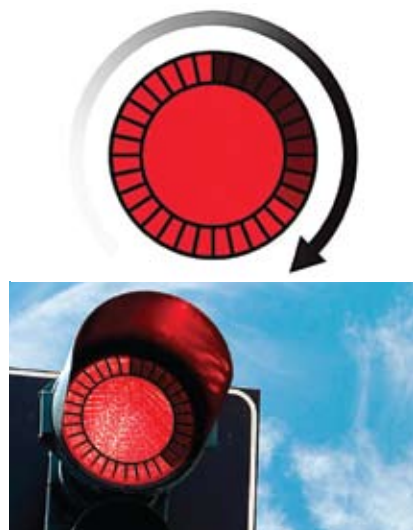
Briti päevaleht The Daily Telegraph kirjutas hiljuti Euroopa Kosmoseagentuuri (ESA) uuest kosmoseobservatooriumist Planck. Artikkel lõppes lausega «Teleskoop otsib Suurest Paugust pärineva soojuste jälgi. See ülesanne on võrreldav Kuul istuva jänese kehatemperatuuri mõõtmisega.» Metafoor pälvis Internetis lustakat vastukaja, muu hulgas tahtis lugejad teada küüliku suurus, värvi ning seda, kas ta istub päikese käes või varjus.

### Söö oma taldrik tühjaks!



Biologunevad toidunõud on müügil juba mõnda aega, ent Montreali Ülikooli professori Diane Bissoni leiutus pakub veelgi ökonoomseda lahenduse – nimelt on naine lagedale tulnud taldrikutega, mille saab pärast sööki ... ära süüa. Nõude valmistamiseks kasutatakse taimseid tooraineid ilma kunstlike lisanditeta. Väidetavalt on sellised taldrikud ilusad, isuäratavad ja väga maitssad.

### Kärstitu valgusfoor



Energiasäästu otsitakse tänapäeval igal võimalikul viisil. Leiutaja Damjan Stankovic andis oma panuse uudse valgusfoori näol, mille punase tule välimine rõngas näitab, kui palju aega lubava roheliseni jäänud on. Nii saavad juhid paigaltvõttu paremini ajastada. Negatiivse kõrvalmõjuna ei jäeta märkimata ohtu, mida kujutavad rullnokad, kes säärase foori taga kindlasti sagedamini kiirendusvõistlusi korraldama hakkavad.

### Kas sina tead, millest sa tehtud oled?

Iga teadus- ning eriti keemiahuvilise garderoobi kulub ära T-särk, millele täpselt kirjas kõik elemendid, millest inimkeha «tehtud» on. Nimekirja eesotsas troonib 65 protsendiga hapnik, viimasel kohal leiab aga raadiumi, mida on meie kehas kõigest 0,0000000000000001%. Särgi saab mõnesaja krooni eest tellida veebilehelt [www.mysoti.com](http://www.mysoti.com).





# TARKADE KLUBI

POSTIMEES/SCANPIX



Järgmises  
numbris:  
**Kliima ja selle  
soojenemine**

# Sõbrakuul paljud tooted sõbralike hindadega!



Inkrite Epson  
711-714 tintide  
multipakk (4 värvi)

hind **250.-**

Sobivad Epsoni printeritele: D78,  
D92, DX4000, DX4050, DX4400,  
DX4450, DX5000, DX5050, DX6000,  
DX6050, DX7400, DX7450, DX8400,  
S20; SX100, SX105, SX110, SX200,  
SX205, SX400, SX405, SX515W,  
SX605FW



Inkrite HP Q2612A tooner

hind **450.-**

Sobib HP printeritele: LJ M1005, M1319f,  
1010, 1012, 1015, 1018, 1020, 1022, 3015,  
3020, 3030, 3050, 3052, 3055



AgfaPhoto läikega  
10 x 15 cm fotopaber  
(100 lehte pakis)

hind **90.-**



AgfaPhoto läikega  
A4 fotopaber  
(50 lehte pakis)

hind **110.-**



Pildista sõpru  
ja prindi nad  
fotopaberile!

NEED JA TEISED  
SÕBRALIKUD PAKKUMISED LEIAD  
[www.GALADOR.ee](http://www.GALADOR.ee)

**GI**  
Galador Grupp