

# Kas mobiiltelefon muudab meid?

Inimkond võib moodsaid mobiiltelefone usaldades kaotada võime ise orienteeruda



# TARKADE KLUBI

APRILL 2009

Number 4 (28)

Hind 39.90



Iga hinna eest  
põhjapoolusele



Kuidas jalgpallis  
riike võrrelda?



Ka lennates saab  
keskkonda säästa



# Evolutsiooni kummalised teed

Kuidas samad geenid annavad inimesele  
käed, hülgele loivad ja nahkhiirele tiivad?



**Robinson Crusoe prototüüp leidis  
üksikul saarel tõelise vabaduse**

**Plahvatav  
vatt**

# SINU UUED TASUTA DVD-D ON KOHAL!

Tarkade Klubi kingib ka 2009. aastal kõigile tellijatele koos ajakirja tellimusega  
kuus DVD-d kvaliteetsete filmidega:



**SAADETUD!**

Januaris 2009



**SAADETUD!**

Märtsis 2009



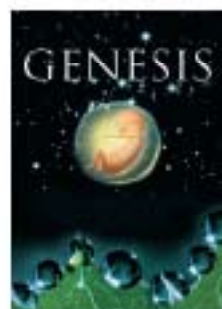
Mais 2009



Juulis 2009



Septembris 2009



Novembris 2009

594 krooni maksva filmikomplekti saamiseks pead olema  
Tarkade Klubi tellija. Tarkade Klubi tellimus maksab 399 krooni  
aastas või otsekorraldusega 39 krooni kuus.



**TARKADE  
KLUBI**

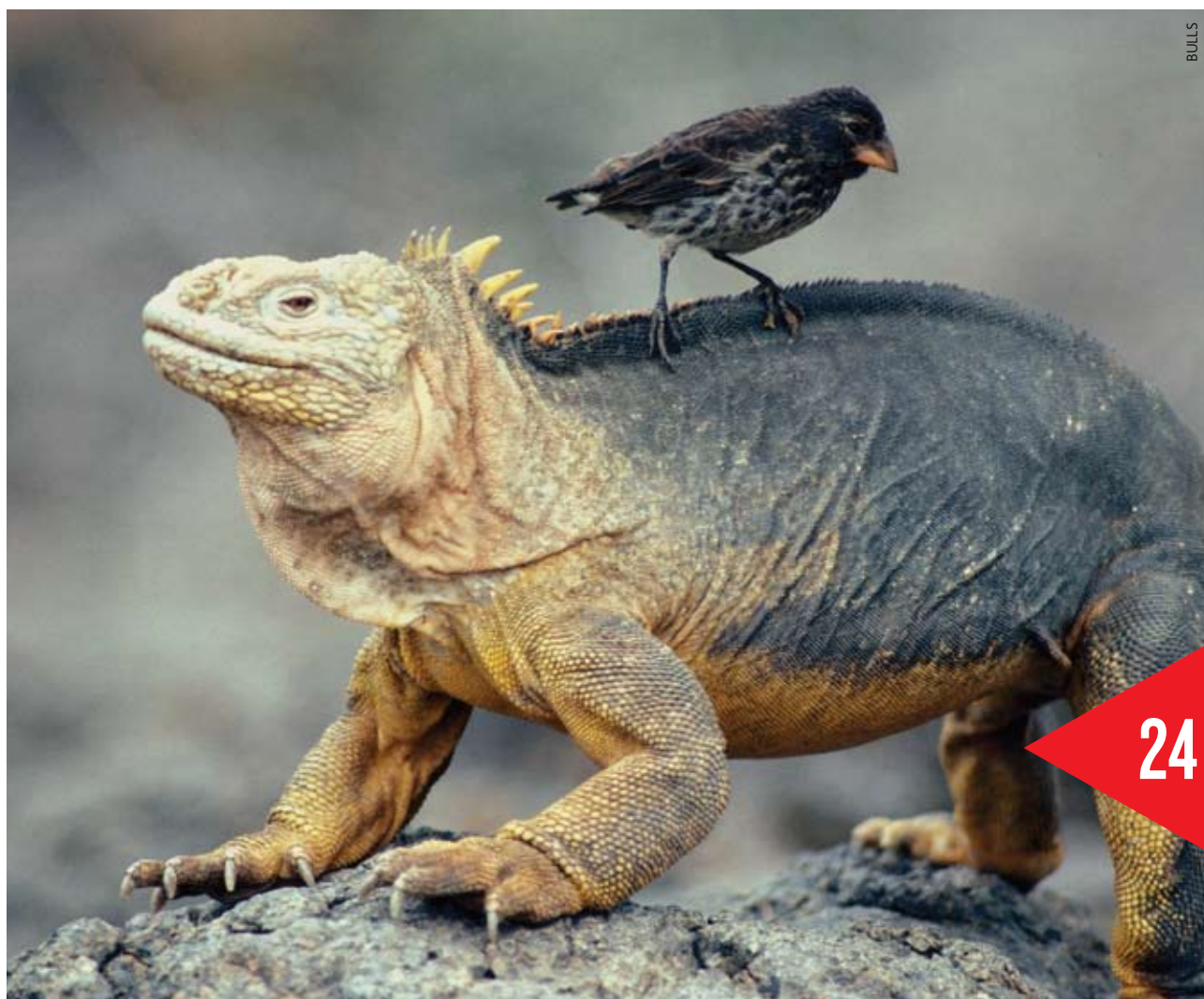
Tarkade Klubi tellimiseks:

- mine kodulehele [www.telli.ee](http://www.telli.ee)
- kirjuta e-posti aadressil [levi@presshouse.ee](mailto:levi@presshouse.ee)
- helista 660 97 97

Kuudena arvustades  
mehhanika aini  
väärt?



# TARKADE KLUBI



BULLS

24

**5** Evolutsiooni lõputu kulg  
Peatoimetaja veerg

**6** Küsimused-vastused  
Kas Päikesesüsteemis oli kunagi veel üks planeet? Kuidas tekib lööklaine? Millal hakkab loote süda tuksuma? Eksperdid vastavad.

## RADAR

**10** Viimane uurimata mäestik varjub Antarktikas

**12** Kanasaurus: tagurpidikäik evolutsioonile

**12** Kosmiline kokkupõrge viis maakeralt mammutid

**13** Sülg on sama kõnekas kui sõrmejäljed

**14** Miks vasakukäelisus ei kao?

**14** Veri nagu surnul – põhjuseks hõre õhk

**15** Henrik Roonemaa tehnoloogiaudised  
Mobiilisõda kogub hoogu

**16** Tõnu Korroli autouudised  
Tiigri nimega hübriidauto

**20** Piltuudis Noored isased sisalikud mängivad enesekaitseks emaseid

## KOLUMNID

**20** Las minna, nagu läheb: uus teaduslik paradigma  
Tiit Kändler

**22** Elussüsteemide iidne tarkus  
Ivar Puura

**22** Heroiinsaak: ütle oma hind  
Ben Goldacre

## PIKAD LOOD

**24** Inimeste ja loomade kujunemise lugu  
Evolutsiooni saladused molekulide tasandil



**36 Inimesed vallutasid maailma keele jõul**

Kõik maailma keeled sisaldavad jälgi 50 000 aasta vanusest ürgkeelest.

**39 Roomikutega kummut – tank M3 Lee**

Sõjamasin

**40 Mobiiltelefon juhatab meid meie elus**

Kas kõikvõimas telefon võib muuta meie aju?

**44 Tarmo Soomere ja tema lainetav must kast**

**48 Lääne-Sahara unustatud vabadus**

Tarkade Klubi käis kohal Aafrika riigis, kus vägivald hõõgub endiselt tuha all.

**52 Kaevandusväljad saavad uue näo**

**56 Plahvatav vatt – nitrovatt**

Keemia

**58 Tõelise Robinsoni lugu**

300 aastat tagasi päästeti saarevangistusest tõeline Robinson Crusoe.

**62 Iga hinna eest põhjapoolusele**

Möödas on sajand Robert Peary võidukast retkest.

**KUIDAS?**

**66 Kuidas lennates loodust säästa**

**73 Mis on A-hepatiit?**

**74 Kuidas koostatakse riikide jalgpalliedetabelit**

**REVÜÜ**

**76 Raamatud**

**78 DVDd, sündmused, veebiküljed**

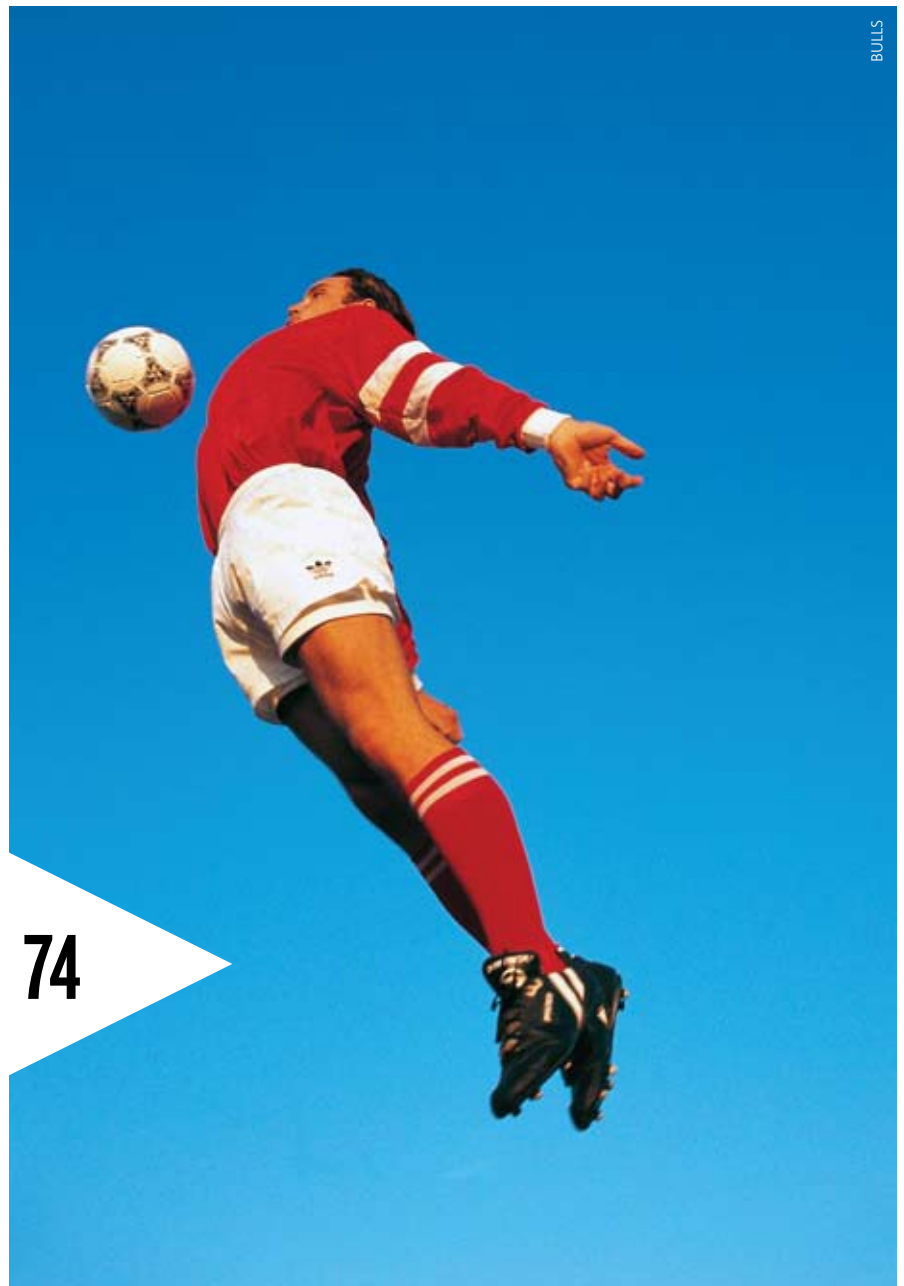
**MEELELAHUTUS**

**80 Ristsõna**

**81 Loogikaülesanded**

**82 ?!?**

Naljad. Uus ja uskumatu.



BULLS

74



44

HELIN LOIK



40



# Evolutsiooni lõputu kulg



**ARKO OLESK,**  
peatoimetaja

Ei ole paremaid ega halvemaid liike, veel vähem ühe liigi sees paremaid ja halvemaid populatsioone. Inimene ei ole looduse kroon, õigupoolest ei erine me evolutsiooni silmis kuidagi meduusist või varblasest.

**S**el aastal on evolutsioonist juba õige palju räägitud. Kindlasti kõneldakse veel, sest aasta on alles kolmandiku peal – ja on 2009 ju Darwini aasta, meenutamaks suurmehe sündi 200 aasta eest ning tema maailma muutnud evolutsiooni-teooriat tutvustava suurteose ilmumist

150 aastat tagasi.

Ka Tarkade Klubi on selle aasta numbrites avaldanud juba mitmeid evolutsiooniteemalisi või selle teemaga haakuvaid artikleid. Paar tükki on teadlikult ajastatud, teised mitte, need on lihtsalt pärit aktuaalsest uudisvoost. Sest Darwini teooria suurus peitub muu hulgas selles, et selle seletusjõud pole kuhugi kadunud, olgugi et teadus on vahepeal tohutult edasi arenenud.

Tähelepanekud, mille Darwin vormis evolutsiooniteooriaks, tuginesid leitud fossiilidele, tuiaretusele ning ümbermaailmareisil nähtud elurikkusele. Suurem osa neist polnud sugugi uued, kuid Darwin suutis need ühendada ja tõlgendada neid radikaalselt erineval moel.

Ta selgitas, mis looduses toimub – evolutsioon –, ning pakkus välja mehhanismi, kuidas see toimub – loodusliku valiku teel. Ja kuigi geenidest ei teadnud Darwin veel midagi, ammugi siis molekulaarbioloogiast, on tema mõttekäik üha ja üha oma õigsust tõestanud.

Detailid on täpsustunud, nüüd suudame evolutsiooni mõista peenemal tasandil kui kunagi varem, vaadata sedagi, kuidas üksikud valgud on aja jooksul muutunud ning elu kulgu mõjutanud. Sellest räägib meie seekordne kaanelugu.

Evolutsiooni mõjuvõimu tõestab seegi, kui võrd on seda teooriat aegade jooksul kuritarvitatud ja väärti tõlgendatud. Vägisi on püütud loodusliku valiku teooriat rakendada kõikvõimalikele valdkondadele, tihti selleks, et õigustada ühiskondlikku ebavõrdsust või seda soosivat poliitikat.

Ent selline tõlgendus vaatab mööda lihtsast tõigast, et evolutsioonil pole eesmärki. Ei ole paremaid ega halvemaid liike, veel vähem ühe liigi sees paremaid ega halvemaid populatsioone. Inimene ei ole looduse kroon, õigupoolest ei erine me evolutsiooni silmis kuidagi meduusist või varblasest.

Kuigi kiusatus näha evolutsiooni toimimas kõikjal meie ümber on suur, ei tohi unustada, kui aeglaselt see tegelikult toimub. Ka väga kiire ühe geenivariandi levik populatsioonis – sest nii evolutsioon toimib – kestab inimeste puhul sadu, kui mitte tuhandeid aastaid. Evolutsioon kestab, kuid liiga aeglaselt, et seda silmaga näha.

Samas on ajendid muutusteks olemas – meie elukeskkond on viimase paarisaja aastaga märgatavalt muutunud. Uued tehnoloogiad kujundavad meie käitumist ja vajadusi ümber kiiremini, kui bioloogia järele jõuab. Kuidas need muutused meid edaspidi kujundada võivad, on tuliste arutelude teema. Aga evolutsiooni ettearvamatus ongi üks selle imelisi omadusi.

A Olesk



**TARKADE  
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

Tegevtoimetaja **Villu Päärt**  
villu.paart@presshouse.ee

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

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

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

Tehnoloogiatimetaja

**Henrik Roonemaa**  
henrik.roonemaa@presshouse.ee

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

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

Kaasautorid

**Ago Gaškov, Ben Goldacre, Tarmo Kiik, Sander Kingsepp, Tiit Kändler, Ivar Puura, Rauno Pärnits, Indrek Tulp**

Koostööpartner

**New York Times Syndicate**

## REKLAAM

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

## TELLIMINE

- telefonil 660 9797
  - e-postiga levi@presshouse.ee
  - internetis <http://www.telli.ee>
- Ajakirja tellimus maksab 399 kr aastas, otsekorraldusega 39 kr kuus.

Kiireima viisi tellimuse vormistamiseks leiad internetist:

**telli.ee**

HEAD AJAKIRJAD  
HEA HINNAGA

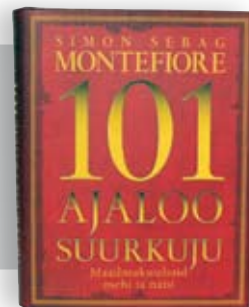
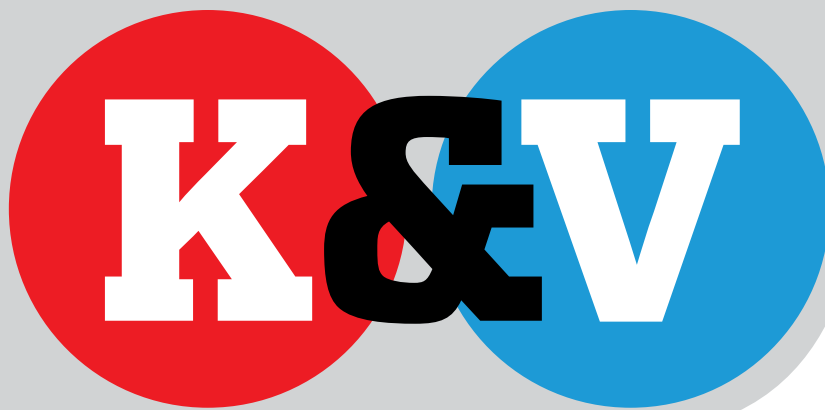


## VALJAANDJA

Presshouse OÜ,  
Liimi 1, 10621 Tallinn  
**tel** 661 6186, **faks** 661 6185,  
[www.presshouse.ee](http://www.presshouse.ee)

**TRÜKK** Unipress

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



## KUU KÜSIMUS

# Mis asub kos



**On teada, et meie Päikesesüsteemis on asteroidide vöö. Kuid kas see võis olla kunagi ka planeet?**

REMI



**Pikka aega olid astronoomid tõesti seisukohal, et asteroidid on lagunenud planeedi jäänused, kuid koos teadmiste kasvuga Päikesesüsteemi tekkimise kohta on sellest hüpoteesist loobutud.**

Astronoomid märkasid juba ammu suurt tühikut Marsi ja Jupiteri orbiitide vahel. Veelgi valas õli tulle 18. sajandil leitud seaduspärasus planeetide kauguste vahel, mis sai avastajate nimede järgi tuntuks kui Bode-Titiuse reegel. Selle järgi peab ka Marsi ja Jupiteri vahel, 2,8 aü (1 aü ehk üks astronoomiline ühik on Maa keskmine kaugus Päikesest, mis võrdub umbes 150 miljoni kilomeetriga) kaugusel Päikesest olema planeet. Ei tulnudki kaua oodata, kui Itaalia astronoom Giuseppe Piazzi sellise planeedi 1. jaanuaril 1801 ennustatud kauguselt üles leidis. Nime Ceres saanud taevakeha leidmisest oli möödunud vaid veidi üle aasta, kui sealt samast leiti juba järgmine taoline objekt, ja mida aeg edasi, seda sagedamini neid avastama hakati. Oli selge, et planeedi asemel on leitud hoopis uut tüüpi taevakehad, mida hakati nimetama asteroidideks. Selle aasta 10. märtsi seisuga oli teada juba 444 080 asteroidi ja see arv kasvab umbes 10 protsenti aastas. Kokku arvatakse olevat rohkem kui miljon ühest kilomeetrist suuremat asteroidi. Neist kõige suurem on esimesena avastatud Ceres läbimõõduga ligi tuhat kilomeetrit, suuruse alampiir on aga kokkuleppeline, tavaliselt loetakse selleks sadakond meetrit. Kuigi tänapäeval teatakse nii asteroide, mis liiguvad Päikesele lähemal kui Maa, kui ka selliseid, mis jäävad Saturnistki kaugemale, asub suurem osa neist Päikesest 2,2 kuni 3,3 aü kaugusel laiavas nn asteroidide vöös.

Muidugi kerkis kohe üles küsimus, et miks siis ikkagi pole Marsi ja Jupiteri vahel planeeti, vaid on hoopis hulk väikekehi. Esialgu arvati, et asteroidid on seal kunagi tiirelnud planeedi (seda on mõnikord nime-



BULLS



**Mul on jäänud mulje (nii isiklike kokkupuudete kui ka kirjanduse põhjal), et soomlased paistavad erilisel silma laktoositalumatusega. Kas on see nii, et neil on see probleem suurem kui teistel rahvastel, ning miks?**

KADRI JOHANSON



Laktoositalumatuse põhjuseks on peensooleensüümi, laktaasi madal aktiivsus. See ensüüm peaks lõhustama piimasuhkru (laktoosi) glükoosiks ja galaktoosiks. Laktoositalumatuse korral jääb laktoos soolevalendikku. Kuna tegemist on osmootselt aktiivse ainega, koguneb soolde ka liialt vedelikku ning lisaks tekib jämesooles bakteriaalne käärimine koos mitmete gaaside vabanemisega. Laktoositalumatuse sümptomitena võivad tekkida kõhulahtisus, kõhuväli, kõhupuhitus ja ülemäärane peeretamine.

Selle seisundi käsitlemine haigusena on huvitav näide europotsentrismist. Täiskasvanueas on enamus maailma rahvastest valdavalt laktoositalumatud: see esineb umbes

80 protsendil mustanahalistel ja hispaania päritolu inimestel ning pea 100 protsendil asiaatidel. Seega on laktoosi taluvad inimesed ülekaalus vaid Põhja- ja Lääne-Euroopas ja piirkondades, kus on eurooplaste järglased. Euroopas on laktoositalumatus harv Suurbritannias, Taanis, Norras, Rootsis (u 5–7%), Soomes esineb seda umbes 17% ja Eestis umbes 25% täiskasvanuist. Laktaasi aktiivsus väheneb pärast rinnapiimast loobumist erineva kiirusega: Jaapanis ja Aasias kaob mõne aastaga 90 protsenti aktiivsusest, Euroopas võib see võtta 10–20 aastat. Põhjuseks on geenimutatsioon(id), mis säilitavad laktaasi aktiivsuse ka täiskasvanueas ja andsid selle mutatsiooni kandjale evolutsioonilise eelise ühiskondades, kus kasutati toiduks koduloomade piima.

Oluline on märkida, et ka paljud laktoositalumatusega inimesed saavad tarvitada mõõdukates kogustes (kuni 18 g laktoosi päevas) piimasaadusi ilma, et tekiks sümptomid. Samuti ei põhjusta enamasti probleeme jogurtid, sest need sisaldavad laktobatsillide poolt toodetud laktaasi.

VALLO VOLKE, ARST



## Mis vaevab sinu südant?

Joel Levy raamatu «Kadunud aarete atlas» saab kuu küsimuse esitanud Remi. Värsked küsimused levinud müütide, põnevate loodusnähtuste ja teaduse telgitaguste kohta on endiselt oodatud e-posti aadressil [kysimus@t-klubi.ee](mailto:kysimus@t-klubi.ee). Toimetus teeb saadetud küsimuste seast valiku ning palub vastama asjatundjad. Järgmises numbris anname ühele küsijaist välja Simon Sebag Montefiore raamatu «101 ajaloo suurkuju».

# moses Marsi ja Jupiteri vahel?



tatud Phaetoniks) purunemisel tekkinud tükid. Purunemise põhjusena pakuti välja nii kokkupõrget mõne teise taevakehaga kui ka hiiglasliku Jupiteri tekitatud tugevat tõusu-mõõna lainet. Aja jooksul selgus siiski selliste seletuste paikapidamatus ja jõuti järeldusele, et asteroidid tekkisid samaaegselt planeetidega. Tänapäevase Päikesesüsteemi tekketeooria järgi moodustusid planeedid gaasist ja tolmu koosneva pilve kokkutõmbumisel. Selle protsessi

algaasis liitusid tolmuosakesed omavahel, moodustades kehad, mida nimetatakse planetesimaalideks. Need tulevaste planeetide ehituskivid ühinesid seejärel omavahel, moodustades protoplaneedid, millest omakorda kujunesid tänapäevased planeedid. Tulevases asteroidide vöös aga nii ei läinud, sest kujunev massiivne Jupiter takistas oma tugeva raskusjõuga igati planetesimaalide ühinemist suuremateks taevakehadeks kui praegune Ceres. Tekkinud suuremad moo-

dustised purunesid omavaheliste kokkupõrgete tõttu. Selle kõige tulemusena tiirlevad Marsi ja Jupiteri orbiitide vahel ühe suurema planeedi asemel hoopis asteroidid, mida Jupiteri ja Saturni tekitatud häiritused saadavad vahetevahel vööst väljapoole nii Päikese suunas kui ka sellest eemale. Jätkuvad ka asteroidide omavahelised kokkupõrked, kuigi palju aeglasemas tempos kui Päikesesüsteemi tekke ajal.

**TÖNU TUVIKENE, ASTRONOOM**

## K & V



TOPFOTO/SCANPIX

**K** Kuidas lõõklaine tekib? Kuidas ja miks lõõklaine hävitab ja tapab?

KARL KAMIRK

**V** Lõõklaine tekib gaasis (sh õhus) või muus keskkonnas siis, kui miski (lennuk, mürsk, plahvatusfront) liigub keskkonnas kiiremini kui helilained. Viimased ei suuda sellisel juhul energiat laiali kanda ja see kontsentreerub liikuva «millegi» ette lõõklaine frondile, kus hüppeliselt kasvab rõhk ja ka temperatuur.

Lõõklaine hävitab ja tapab üldiselt samadel põhjustel, miks võib tappa lõõklaine mõne kõva esemega. Lõõklaines võib olla kontsentreeritud märkimisväärne energia, mis antakse väga lühikese aja jooksul üle laine teele jäävatele esemetele, pannes need liikuma rõhkude erinevuse tõttu eseme lõõklainepoolse ja vastaskülje vahel. Lõõklaine argipäevaseks näiteks on automootorist vahel kostev klõbin – kütusesegu detonatsioon. Mis muidugi et tapa või kui, siis teatud aja jooksul mootori. Lõõklaine analoog esineb ka optikas: kui mõni laetud osake liigub mingis keskkonnas kiiremini kui liiguks valgus samas keskkonnas, rebitakse elektrivälja osakese küljest lahti ja tekib nn

Tšerenkovi kiirgus. Vaakumis pole see muidugi võimalik – seal ei liigu miski valgusest kiiremini, küll aga mingis aines.

JAAK KIKAS,

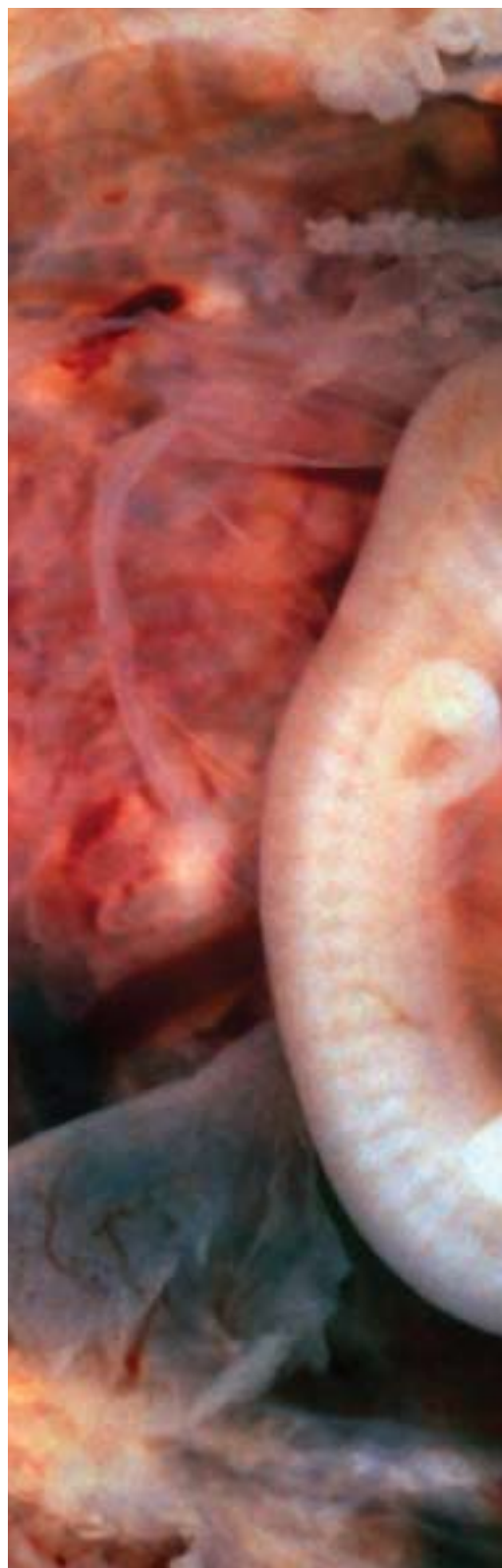
TARTU ÜLIKOOLI FÜÜSIKA INSTITUUDI KORRASTAMATA SÜSTEEMIDE FÜÜSIKA PROFESSOR

**K** Millal hakkab loote süda tuksuma? Mis annab esimese impulsi esimeseks löögiks?

RÜNNO LÕHMUS

**V** Üheselt on sellele küsimusele üsna keerukas vastata, kuna südamete areng on üks keerukamaid protsesse inimloote arengus üldse.

Südamete arengu alguseks võib lugeda 16–19 raseduspäeval angiogeensete rakkude koondumist neuraaltoru kõrvale. Nende seas on ka loote ektodermaalseid rakke, mis tõenäoliselt ongi tulevase südamete erutusjuhte süsteemi eellasteks. Neist rakkude gruppidest moodustuvad kaks endokardiaalset toru, mis ühinevad omavahel embrüo keskjoonel. Samas ühinenud piirkonnas tekivad koordineeritud kokkutõmbed (kontraktsioonid) 22. raseduspäeval, kuid verevool algab neis struktuurides alles 27.–29. raseduspäeval. Neljakambriline loote süda







ED UTHMAN

formeerub alles 49. raseduspäevaks.

Seega võib väita, et süda moodustub juba eelnevalt «tuksuvatest» struktuuridest, mistõttu ei ole ka esimest konkreetset südame-lööki, vaid toimub järkjärguline kontraktiilsete rakkude tegevuse sünkroniseerumine.

**MATIS MÄRTSON, LASTEKIRURG**



**Miks inimene luksub? Mida saab teha luksumise ärahoidmiseks?**

**MARGUS ELVAK**



Luksumise korral tekkivad jõulised vahelihase (diafragma) ja teiste sissehingamist abistavate lihaste kokkutõmbed, mille järgneb kiiresti (35 millisekundi jooksul) kõripealise sulgumine. Luksumisel tekkiv iseloomulik heli on sissehingatava õhuvoolu takerdumine vastu suletud kõripealist. Tegemist on reflektiivse aktiga, mille funktsioon on senini ebaselge.

Tavaliselt on refleksi vallandav ärritus pärit kas vahelihasenärvi (*nervus phrenicus*) või uitnärvi (*nervus vagus*) aktivatsioonist. Teada on, et luksumist tuleb sageli ette juba lootel emaülas ja luksumad ka teised imetajad peale inimese. Lühiajaline luksumine on väga tavaline. Sagedamini esineb luksumist meestel. Reeglina peetakse lühiajaliseks luksumist, mis kestab vähem kui 1–2 päeva. Ajutist luksumist võivad põhjustada alkohol, mao ületäitumine, kuumade või ärritavate toitumiste tarbimine. Tavaliselt on tegemist kiiresti mööduvate hoogudega. Tunduvalt harvemini tuleb ette püsivat või ravimatut luksumist. Sellistel juhtudel on tegemist mingi haigusega.

Haigusest põhjustatud luksumisel võib olla väga palju põhjuseid: mao tagasi-vooluhaigus, mõni muu söögitoru haigus, soolehaigused, maksahaigused, sapipõie haigused, mitmed rindkereelundite haigused (pleurapõletik, kopsupõletik, südamepau-napõletik). Ka mõned ajuhaigused võivad põhjustada luksumist.

Luksumise pidurdamiseks on välja pakutud palju erinevaid võimalusi. Lihtsad võtted, mis võivad aidata, on näiteks: suurendada vere süsihappegaasisaldust kas korduvalt hinge kinni pidades või hingates mõnda aega sügavalt sisse ja välja paberikotti. Aidata võib ka kurgu limaskestast stimuleerimine, nt neelates kuiva leiba või peeneks purustatud jääd.

Haigusest põhjustatud luksumise korral võib abi olla ka ravimitega (nt gamma-ami-novõihappe agonistist baklofeenist).

**VALLO VOLKE, ARST**



# RADAR

## Viimane uurimata mäestik

TEKST: VILLU PÄÄRT

**N**ii suurt uurimisprojekti pole Antarktikas varem nähtud. Kaks kerget kahe-mootorilist lennukit lendasid uurimisretkede jooksul maha teekonna, millest piisaks mit-meks ümbermaailmalennuks. Seismiliste seadmete võrgus-tik kattis ala, mille pindala on võrreldav Prantsusmaaga.

Kõik see töö käis selle ni-mel, et koguda andmeid maa-ilma viimase uurimata mäes-tiku kohta Antarktika idaosas. See Alpe meenutav mäestik on ilmselt mänginud olulist rolli Ida-Antarktika jääkilbi moodustumisel. Töö tulemuseks on detailne pilt maastikust, mida praegu katab rohkem kui nelja kilomeetri paksune jääkilp.

Rahvusvahelise polaaraasta raames kokku pandud seits-me riigi teadlastest koosnenud meeskond töötas ülrasketes tingimustes, keskmine õhu-temperatuur piirkonnas oli -30 °C. Gamburtsevi mäestiku uurimise käigus oli vaatluse all umbes kahe miljoni ruutkilo-meetri suurune ala.

Columbia ülikooli Lamont-Doherty observatooriumi teadlane, Antarktika Gamburtsevi piirkonna uurimisprojekti USA-poolne koordinaator Michael Stuedinger ütles, et de-tailsed ülevõtted mäestikust toovad päevalgele, et jääkilbi all on peidus sügavad orud ja järsud mäetipud.

Kuid Gamburtsevi mäesti-kuga seoses tekkis kohe ka ri-damisi uusi küsimusi. Näiteks, milline oli selle roll rohkem kui 10 miljoni ruutkilomeetri suuruse Ida-Antarktika jääkil-bi tekkes?

Briti Antarktika uurimis-rühma juht geofüüsik Fausto Ferraccioli sõnul on jääkilbi all Euroopa Alpidega sarnane mäestik, millel on üsna sama-

sugused orud ja mäetipud. See asjaolu aga tekitab kohe küsi-muse: kui jääkilp tekkis aeg-laselt, siis peaks jää all olema platoolaadseks kulunud mäed. Kuid mäetippude ja orgude põhjal võiks oletada, et liusti-ku teke pidi olema kiire. «Meie ees seisab suur väljakutse sü-veneda kogutud andmetesse, et saada aru, mis tegelikult juhtus miljonite aastate eest.»

Hüpoteese Gamburtsevi mäestiku kohta on mitmeid. Ühe teooria järgi on tegu vul-kaani nn kuuma punktiga, kuid paljude teadlaste arvates on mäed selleks liiga vanad

**Veelgi hämmasta-vam on asjaolu, et mäestik on ringi-kujuline, seda on väga raske seletada laamtektoonikaga.**

– kuuma punkti puhul võiks mäestiku vanus olla kümneid miljoneid aastaid, kuid An-tarktika mäestik on vähemalt sadu miljoneid aastaid vana. Antarktika rannikult leitud kaljud on näiteks 500 miljo-nit aastat vanad. Teise teooria kohaselt on mägesid kulumise eest kaitsnud neid katvad tu-gevad ja veekindlad kivimid.

Stuedingeri sõnul on mägede olemasolu jääkilbi all väga ül-latav. Veelgi hämmastavam on asjaolu, et mäestik on ringiku-juline, seda aga on väga raske selgitada laamtektooniliste protsessidega.

Möötmistele käigus tuli ka ilmsiks, et liustikukilbi all on peidus jõed ja järved. «Meie laagris oli temperatuur miinus 30 ringis, kuid kolme kilomeet-ri sügavusel liustiku all voolas vesi,» ütles USA poolt projekti juhtinud Robin Bell.



Nüüd kogutud andmed aita-vad mõista, millist rolli mängib liustikualune veekogude võrgustik, ning täidavad tühimike selles osas, mis puudutab maailmamerede veetaseme tõusu seoses tulevase kliima-soojenemisega ja liustike osa selles.

ÜRO valitsusvahelise klii-mapaneeli hinnangul on kee-

ruline ennustada, mil määral osalevad Gröönimaad ja An-tarktikat katvad liustikud maa-ilnamere veetaseme tõusus, sest liustike käitumise kohta on kogutud liiga vähe andmeid.

USA ja Suurbritannia uuri-jate kõrval osalesid projektis veel teadlased, insenerid, pi-loodid ja abipersonal Austra-liast, Kanadast, Saksamaalt,

# varjub Antarktikas



**TUNDMATUL MAAL:**  
Briti Antarktika-uurijad piirkonnas, mida pole viimase 30 aasta jooksul kordagi uuritud.

Hiinast ja Jaapanist. Jääkilbi uurimiseks kasutati kahte radariga varustatud lennukit, gravimeetreid ja magnetsensoreid, lisaks seismomeetrite võrgustikku. Ettevõtmise maht oli nii suur, et ükski riik poleks omal jõul sellega hakkama saanud.

Lennukid katsid jääkilbi uurimislendudel kokku

120 000 ruutkilomeetrise ala, seismoloogid tegid mõõtmisi 26 eri paigas. Prantsusmaast suuremal alal ringiliikumiseks oli uurijate kasutuses suuskadega väikelennuk Twin Otter. Paigaldatud teadusaparatuur jätkab tööd veel terve aasta jooksul, saades energiat päikesepatareidelt ning kasutades akusid.

Gamburtsevi mäestiku avastasid Vene polaaruurijad 1958. aastal seisviliste mõõtmiste käigus. Mäestik sai nime 1955. aastal surnud vene geofüüsik Grigori Gamburtsevi järgi. Mõõtmisi tehti toona umbes kümnes eri paigas ning andmed mäestiku kohta olid kuni äsjaste uuringuteni väga napid.

## INIMENE

### Miks juuksed vananedes halliks lähevad?

Rühm Euroopa riikide teadlasi selgitas välja, miks juuksed vananedes hallinevad.

Põhjuseks on vesinikülihapend, mis kahjustab juukse-  
nääpse ehk folliikuleid, blokeerides melaniini tootmise. Melaniin annab juustele loomuliku värvi.

Juustes tekib pidevalt veidi vesinikülihapendit, kuid vananedes selle aine kogus kasvab hüppeliselt, muutes juuksed esmalt halliks, lõpuks päris valgeks.

Avastus tehti inimese karvafolliikuleid koekultuuris kasvatades.

Vesinikülihapendi koguste kasvu põhjustab seoses vananemisega ühe ensüümi taseme langus, muidu suudab see ensüüm lagundada vesinikülihapendi veeks ja hapnikuks.

## KOSMOS



### Jaan Einasto nimi jõudis taevasse

Veebruari lõpus 80. sünnipäeva tähistanud akadeemik Jaan Einasto sai selleks puhuks kõneväärse kingituse - tema nime kannab nüüd üks meie Päikese-süsteemi väikeplaneet.

Asteroid järjekorranumbriga 11 577, mille avastas 8. veebruaril 1994 Belgia Kuningliku Observatooriumi astronoom Eric W. Elst, sai tänavu veebruaris Rahvusvahelise Astronoomia-liidu Väikeplaneetide Keskuse kinnitatud nime Einasto, kirjutab Horisondi teadusuudiste leheküljel. Einasto üheks tiiruks ümber Päikese kulub 3,84 aastat ehk 1400 päeva.

Jaan Einasto on Eesti rahvusvaheliselt tuntuim astronoom, kes on üks tumeda aine teooria rajajatest ning universumi kargstruktuuri avastajaist.





## ÜTLESID

«Põlevkivienergeetika hävitab meie elukeskkonda ning tuumajaam aitab kaevanduste ja tuhamägede pealetungi peatada.»

Toila vallavanem **TIIT SALVAN** pooldab tuumajaama rajamist Eestisse, vajadusel ka Toila valda. (Eesti Päevaleht, 11. märts)

«Eesti ühiskonna praegune mentaliteet ei eelda mingisugust akadeemilist haritust, veel vähem doktorikraadidega inimesi juhtivatel kohtadel.»



Tartu Ülikooli professor **MARJU LAURISTIN** soovib, et Eesti kõrgharitud tipud leiaksid rakendust kõigis eluvaldkondades. (Universitas Tartuens, veebruar 2009)

«Saasteainete esinemine toidus ei tähenda veel otsest ohtu inimese elule ja tervisele. Selline väide on vastutustundetult eksitav.»

Veterinaar- ja toiduameti peadirektori asetäitja **OLEV KALDA** kommenteerib Riigikontrolli auditi, mille kohaselt leidub paljudes imporditud puuviljades pestitsiidijääke. (Maaleht, 5. märts)

«Läänemerre planeeritav gaasitoru ähvardab praegusel kujul Läänemerd surmaga kuni kolmesajaks aastaks.»

Akadeemik **TARMO SOOME-RE** hindab plaanitava Nord Streami gaasitoru kesk-konnaohte. (Postimees, 11. märts)



## Kanasaurus: tagurp

**M**itmed mainekad paleontoloogid üritavad taas luua dinosaurusid. Selleks eksperimenteeritakse kanaembrüotega, püüdes panna arenguteed tagurpidi käima, et tulemuseks oleks kana-saurus või siis n-õ dinokana.

Sellelaadseid katseid evolutsiooni tagasi pöörata on edukalt tehtud hiirte ja äädikakärbestel, kuid neil katsetes on olnud eesmärgiks taastada mõni üksik aja jooksul kaduma läinud tunnus.

Kana-sauruse projekt aga seab eesmärgiks, et töö käigus loodud lind-sisalikel oleks mitmeid dinosaurusetele iseloomulikke tunnuseid: saba, hambad ja esikäpad. Eesmärk peaks olema saavutatav, kui muuta regulaatorvalkude taset, mis kanade puhul on suutnud need tunnused, näiteks saba, maha suruda.

«Linnud on dinosaurusid, seega on tehniliselt tegu dinosaurusel dinosaurusel tegemisega,» ütles projekti juht, Montana ülikooli paleontoloog Jack Horner.

Kana genoom on kaardistatud ning kanu on palju uuritud, lisas ta.

Kanaembrüol on väga varases arengujärgus mitmed dinosaurusel omased tunnused: pikk saba, hambad ja kolme varbaga esikäpad. Kui leida geenid, mis nende tunnuste eest vastutavad, ning saavutada see, et valgud ei



lülitaks neid geneene enam välja, siis oleks tulemuseks dinosaurusel välimusega olend.

Horner avaldas hiljuti koos New York Timesi teadustoimetaja James Gormaniga raamatu «How to Build a Dinosaur: Extinction Doesn't Have To Be Forever» («Kuidas teha dinosaurusi: väljasuremine ei pruugi olla igavene»), mis kirjeldab käimasolevat projekti lähemalt.

Kuigi pealtnäha on justkui tegu edasiarendusega fantaa-

## Maiustavad lapsed järgivad looduse kutset

Lapsed armastavad magusat. Kuid nad ei taha lihtsalt niisama maiustada, leidis Washingtoni ülikooli Monelli keskuse uuring. Nimelt on magusalembusel bioloogiline põhjus, mis on seotud laste kiire kasvamisega.

«Magusa eelistamisel ja kasvamisel on vaistlik seos, sest kui laps kasvab kiiresti, siis suureneb ka kalorivajadus. Lapsed on programmeeritud magusat

tahtma, see võimaldab neil leida energiaallikaid,» ütles geneetik Danielle Reed, üks autoritest.

Laste magusaarmastus taandub tavaliselt puberteedia lõpuks. Ajakirjas Physiology & Behaviour ilmunud artiklis kirjutasid teadlased, et laste suurenenud magusalembus on seotud sellega, kui kiiresti nad kasvavad, ning magusaisu väheneb, kui kasvamine aeglustub.



# idikäik evolutsioonile



siaraamatust «Juuraajastu park», kinnitab Horner, et plaan on tõepoolest reaalne ja tööd on käimas. Muide, Horner oli selle kassafilmi juures ametis konsultandina.

«Rida inimesi eri paigus töötavad selle projekti kallal, edenedes aeglaselt ja ettevaatlikult,» lisas ta.

Üks neist on Montreali McGilli ülikooli teadlane Hans Laarson, kelle juhitud töörühm analüüsib, millised geenid osalesid saba aren-

gus. Selleks, et kanale kasvaks saba, tuleb soodustada selja-keeliku kasvu. Sellest tööst, loodab Horner, võib olla kasu ka inimeste meditsiinile.

«Saba kasv on otseses seoses seljaaju arenguga ning seljaajukahjustusega vast-sündinud lapsed on keeruline meditsiiniline probleem,» selgitas Horner. «Kui me saame rohkem teada sellest, mis soodustab või pidurdab saba arengut, siis on võimalik leida ka rakendusi mitmete inimes-

te sünnidefektide raviks.»

Kuid mis saab siis, kui kana-saurus peaks vabadesse pääsema, paljunema ning maamunal hakkaksid taas ringi liikuma dinosaurused? Horneri sõnul ei maksa seda karta, sest teadlased mõjutavad vaid kana arengut, muutmata sealjuures linnu genoomi. Kui katses loodud elukas peaks tõepoolest plehku panema, siis oleks järglasteks siiski kõigest tavalised kanad.

California ülikooli integreeritud bioloogia professor Kevin Padian ütles, et toetab ettevõtmist. «Meie geenides on palju informatsiooni, mida me ei kasuta – need geenid kannavad omadusi, mille evolutsioon on erinevatel põhjustel alla surunud,» ütles ta.

«Nüüd on meil vahendid, mille abil piiranguid uuesti maha võtta ning saada omadusi, mis olid neil ammustel loomadel. See võimaldab meil aru saada, kuidas geneetika, areng ja evolutsioon on seotud, see on äärmiselt tähtis.»

Kui kana-saurus on lõpuks valmis, siis loodab Horner selle ühel heal päeval oma loengusse kaasa võtta. «Me püüame pidevalt leida uudseid teid, kuidas tekitada laiades massides huvi teaduse vastu, ning tuleb tõe tunnistada – sellise looma näitamine oleks etem kui näidata evolutsiooni kohta tavalist slaidiprogrammi.»

## Sülg on sama kõnekas kui sõrmejäljed

Inimese suus leiduvaid sülgbaktereid analüüsitud uuring leidis, et kahe Boliivias kõrvuti majades elava mehe suu mikroflooras leidub sama vähe samu mikroobe kui boliivlasel ja Hiinas Shanghais elaval naisel.

Uuringu käigus analüüsis Saksamaa Max Plancki evolutsioonilise antropoloogia instituudi molekulaarantropoloog Mark Stoneking maailma kümnes eri linnas elava 120 inimese sülgelootuses leida sülgest jälgi selle

kohta, kuidas inimesed on maailma eri piirkondadesse liikunud ja omavahel kontaktis olnud.

Samalaadse uuringu on üks teadusrühm teinud maohaavu põhjustava bakteri *Helicobacter pylori* põhjal, püüdes selle abil lahendada näiteks Vaikse ookeani saarte asustamise lugu.

Bakterite geenid muutuvad aja jooksul inimese geenidest palju kiiremini, seega võib bakterite geenierisuste põhjal leida jälgi inimese rännuteede kohta,

mis on liiga äsjased selleks, et jälgi leiduks inimese DNAs.

Esimesed tulemused siiski väga suuri lootusi hellitada ei lase. Analüüsiti enam kui 14 000 eri liiki baktereid, mis inimsülgest leiti, ning ilmnisid vaid mõned geograafilised eripärad. Kõige sagedamini leiti sülgest bakterit *Streptococcus*, mis moodustas suu mikrofloorast umbes 23 protsenti. Palju oli aga baktereid, mis olid ainuomased vaid ühele inimesele.

## VANASTI

4. APRILL 1929

### Raadio Tallinna-Helsingi lennukitele

Välismaa suuremad lennuliinid on ammu juba varustanud oma reisilennukid raadio vastuvõtte- ja saatejaamadega, mis võimaldavad ka lennu ajal ühenduse pidamist lennujaamadega.

Tallinna ja Helsingi vahel lennuühendust teostav „Aero“ lennuühisus omab samuti kavatsust sisse seada raadiouhendust Tallinna-Helsingi liinil lendavate lennukitega. Nii on „Aero“ poolt esitatud palve lubada Ülemiste järve ääres asuvasse lennujaama üles seada väikest raadio saatejaama 10-vatise võimega, mis töötaks lainel 130 meetrit. Samasugune saatejaam seatakse üles ka Helsingi lennujaama. Lennukid varustatakse vastuvõtete seadetega, mis võimaldab siis ühenduse pidamist ja ilmateadete edasiandmist lennu ajal.

### Värvilised kinofilmid

Berliini keemik Wolf Heide on leiutanud värviliste kinofilmide valmistamiseks uue viisi, mida ta nimetab „nuprotsessiks“.

Heide poolt leiutatud uue valmistusviisi kohaselt töötatakse harilik negatiiv enne ilmutamist erilises lahendis läbi. Siis viiakse ta ilmutatult harilikul viisil positiivi peale, mis omakorda kahes keemilises segus läbi töötatakse, mille järele ülesvõtted omandavad loomuliku värvi.

Wolf Heide patendi on omandanud üks Ameerika filmitööstus, makstes selle eest 3 miljonit dollarit, kusjuures berliinlane jääb ettevõttes kaasosanikuks.

Ameerika filmitööstuse direktori sõnade järele töötavat „nuprotsess“ tuua kinoalale täieliku pöörde.

### Uus tervitus Ungaris

Ungaris on nüüd kolonel Arnonny algatusele uus tervitus levinud. „Tere hommikust (õhtust)“ asemel öeldakse nüüd „Paremat tulevikku“, millele vastatakse „annaks jumal“.

ALLIKAS: KAJA



## NUMBRID

### 4 ruutkilomeetri võrra

kahaneb igal aastal Surnumere pindala. Suurenenud veetarbimine on viimasel 30 aastal Surnumerd pidevalt kurnanud, veekogu kaotab aastas ligi pool kuupkilomeetrit vett ning veepind langeb igal aastal keskmiselt 70 sentimeetri jagu.

### 50 meetrit

võis olla selle asteroidi läbimõõt, mis märtsi alguses Maast napilt, 72 000 kilomeetri kauguselt mööda lendas. See on võrreldav Tunguska katastroofi põhjustanud taevakeha läbimõõduga.

### 110 liitrit aastas

joob iga ameeriklane pudelivett. Keskkonnakaitsjad on välja arvutanud, et pudelivee tootmine neelab 1100 kuni 2000 korda rohkem energiat kui kraanivee puhul.

### 536 kilogrammi

tekitab Eesti elanik Eurostati andmeil keskmiselt olmejäätmeid aastas, Euroopa Liidu 27 liikmesriigi keskmine on 522 kilogrammi.



### 5500 aastat

on inimene pidanud hobust koduloomana, näitasid väljakaevamised Kasahstanis. Stepirahvas ei kasutanud hobuseid ainult ratsutamiseks, vaid tarbis ka märke piima.

# Miks vasakukäelisus ei kao?

**V**asakukäelistel on tänapäeva maailmas suurem risk sattuda kõikvõimalikke moodsaid masinaid kasutades õnnetusse, paremakäelised on maailma ju loonud enda käe järgi.

Samuti on vasakukäelistel suurem skisofreenia, epilepsia ja autismi risk ning vasakukäelisi leidub rohkem õpiraskustega laste seas.

Kuid Prantsusmaa Montpellier' ülikooli evolutsiooniteadlaste väitel on vasakukäelistel siiski elus ka selge eelis, mis on taganud selle, et vasakukäeline vähemus püsib inimpopulatsioonis kindlalt.

Vasakukäeline on keskmiselt üks inimene kümnest. Maailmas pole leitud populatsiooni, kus vasakukäelisi oleks rohkem kui 30 protsenti.

Spordis on vasaku käe eelis silmaga näha.

Vasakukäelised on aladel, kus võitlus käib mees mehe vastu, eelisseisus. Näiteks tennisetippude seas on terve rida vasakukäelisi: John McEnroe, Martina Navratilova, Jimmy Connors, ka praegune maailma meeste tennis valitseja Rafael Nadal.

Olgu tegu tennisemängu või tänavaklusega, 90 protsenti inimesi kasutab paremat kätt. Vasaku käe kasutamine on vastasele üllatus ning annab vasakukäelisele seega eelise.

Kuivõrd vasakukäelistel on võitlustes strateegiline eelis,



**VÕIDUKAS VASAKUKÄELINE:** Meeste tennis valitseja Rafael Nadal eelistab reketit hoida vasakus käes. BULLS

siis on nende esinemissagedus loodusliku valiku tagajärjel põlvkonniti suurenenud.

Naised pole ajaloo jooksul enamasti elu ja surma peale võidelnud, seega pole naistel olnud sellest üllatusküst kasu. Kuid vasakukäelised emad saavad oma eelise anda edasi pojale, sest tavaliselt kandub vasakukäelisus edasi emadelt poegadele.

Lisaks on vasakukäelistel veel muid eeliseid: näiteks on

neil suurema tõenäosusega kahe käe liigutused paremini koordineeritud. Samuti on andekad lapsed, kelle IQ ületab 131 punkti, suurema tõenäosusega vasakukäelised.

Tänapäeva Prantsusmaal teenivad vasakukäelised mehed oma paremakäelistest sookaaslastest keskmiselt rohkem, see seaduspära peab paika ka teistes Euroopa riikides. Majanduslik edu aga mõjutab järglaste arvu.

## Veri nagu surnul - põhjuseks hõre õhk

Maailma kõrgeima mäe, Everesti tippu jõudnud mägironijate veres leidub sama vähe hapnikku nagu neil, keda merepinna kõrgusel on tabanud südameseisak või kes on juba surnud.

Neli Londoni University kolledži medikut ronisid ise Everesti otsa ning võtsid tipus olles analüüside tarbeks oma verd.

Kõrguse tõttu leidis nende veres neljandiku võrra vähem

hapnikku kui mere tasemel elavatel inimestel. Analüüs näitas ka, et veres oli märgatavalt tõusnud hemoglobiini tase, et vähest hapnikku kehas ringi kanda.

Aajakirjas New England Journal of Medicine ilmunud tulemustest pole abi mitte ainult mägironijatel, vaid selle läbi loodetakse leida hapnikupuuduse käes vaevlevatele südame- ja kopsuhaigetele paremat ravi.



BULLS



# Henrik Roonemaa | tehnoloogia

Henrik Roonemaa on [digi] peatoimetaja.



## Mobiilisõda kogub hoogu

Tänapäeval pole küsimus enam selles, mis firma mobiiltelefoni sa ostad, vaid selles, milline tarkvara selle peal jookseb. Aasta algus on toonud mobiilitööstuse vanadele olijatele murettekitavaid sõnumeid.

**K**una kõik lugupeetavamad analüütikud ennustavad üksmeelselt mobiiltelefonide võidukäiku arvutite üle, siis on arusaadav, et kõik üritavad sellest pirukast võimalikult suurt tükki haarata. Ennustatakse, et mobiiltelefonist saab mõnes mõttes sülearvuti asemik: järjest mugavamaks, odavamaks ja mõistlikumaks läheb telefoniga e-posti lugemine, veebis surfamine, muusika kuulamine ja filmide vaatamine (ning nende ostmine), Facebooki, Twitteri ja muude moodsate teenuste kasutamine.

Juba praegu ei pea moodsamate nutitelefoni omanikud enam reisile tihti peale sülearvutit kaasa võtma, sest maailmaga ühenduse pidamiseks piisab täielikult iPhone'ist või mõnest muust nutitefoni.

Vebruaris Barcelonas toimunud mobiilitööstuse aastakongressil kuulutasid Google, HTC ja Vodafone välja uue, järjekorras teise Google'i-telefoni Magic. Tootjaks järjest suuremaks tegijaks tõusev HTC, eks-

klusiivseks müüjaks esialgu Vodafone ning operatsioonisüsteemiks Google Android. Avalikkus on väga positiivselt meelestatud: märtsis Saksamaal toimunud suurel IT-messil CeBIT poseerisid uue

**Nokial läheb järjest raskemaks seletada, et nende telefonid on samuti lahedad ja vastavad aja nõudmistele.**

telefoniga nii Saksamaa liidukantsler Angela Merkel kui California kuberner Arnold Schwarzenegger.


Kindlasti vaatasid näiteks Nokia esindajad neid fotosid väga suure kadedusega, sest neil läheb järjest keerulisemaks avalikkusele seletada, et nende telefonid on samuti lahedad ja vas-

tavad aja nõudmistele.

Just Android ehk spetsiaalselt tänapäeva nutitelefoni jaoks kirjutatud operatsioonisüsteem ongi üks lähimate aastate tugevaid tegijaid. Androidi-telefone töötatakse hetkel välja väga paljudes suurtes firmades, nagu Samsung, LG, ja Sony Ericsson.

Ülemaailmselt on ligi pool nutitelefoni turust Symbiani käes. Järgnevad RIM (BlackBerry), Windows Mobile, iPhone, Linux, Palm ja seejärel Android, sest praegu on turul vaid üks Androidi-telefon.

Nagu juba öeldud, on 2009 Androidi aasta, kuid mitte ainult. Barcelonas tõi Microsoft avalikkuse ette uue versiooni oma Windows Mobile'ist – 6.5 – ning varsti on oodata päris uut, 7. versiooni.

Palm rabas aasta alguses avalikkust oma iPhone'i-killer'iga Pre, mis jõuab varsti turule. Jääme ootama, millega Nokia üllatab. 

### E-RAAMAT



#### Maailma esimene värviline e-raamat

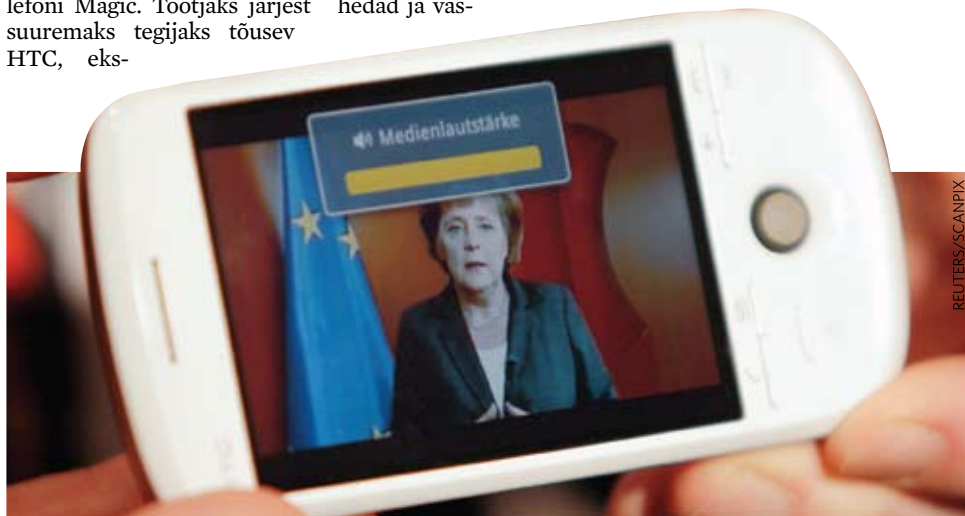
Kui maailma jaoks on e-raamatute sünonüümideks Kindle 2 ning Sony Reader, siis esimese masstootmise mineva värvilise e-raamatu au kuulub Fujitsule. Nende FLEPIa on kaheksatollise ekraaniga e-lugeja, mille ekraan näitab kuni 260 000 erinevat värvitooni ning aku peab vastu kuni 40 tundi. Loomulikult on e-lugejas ka Bluetooth, WiFi, SD-kaardi pesa (kuni 4 GB mälu jaoks). FLEPIa on umbes sentimeetripaksune. Seade tuleb Jaapanis müüki 20. aprillil.

### REKORD

#### Maailma kõige õhem sülearvuti

Märtsist kuulub maailma kõige õhema sülearvuti tiitel Dell Adamole ehk Delli uuele, üliõhukesele, moodsale ja väga kallile luksussülearvutile.

Adamo on kõigest 1,65 cm paks ehk tõesti väga õhuke ning kaalub 1,8 kg ehk õhukese sülearvuti kohta ootamatult palju. Nagu moodsale sülearvutile kohane on Adamo korpus välja lõigatud ühest alumiiniumitükist, 13-tollise ekraani külgede suhe on 16 : 9, eraldusvõime 1366 x 766 piksliit. Kõvaketta asemel on Adamos SSD-ketas. Majanduskriisi tingimustes on muidugi küsitav, kui paljud inimesed tahaksid endale osta kallist luksusarvutit, aga see on lähimate kuude teema. Adamo mudelite hinnad algavad 2000 USA dollarist.



REUTERS/SCANPIX



## Tõnu Korrol | auto

Tõnu Korrol on Autolehe tegevtoimetaja.



FRAZER-NASH NAMIR

# Hübriidauto, mis kihutab tiigri nime all

Kuulsa Itaalia kerefirma ja vähetuntud Šveitsi arendusfirma koostöös on sündimas maailma kiireim hübriidauto, mis kavatsetakse müüki panna unustusse vajunud Briti sportautomargi nime all.

**K**õnealused firmad on Giugiaro ja Kamcorp, kelle koostöös on taassündimas kunagine kuulus Briti sportautomark Frazer-Nash. Ühise ambitsioonina tahetakse luua maailma kiireim hübriidauto, mille prototüüp oli äsjasel Genfi autonäitusel ka väljas.

Auto nimeks saab Frazer-Nash Namir. *Namir* on araabiakeelne sõna ja tähendab tiigrit. Süiski pole sel korral tegemist järjekordse lennuka tulevikuauto projektiga, millest reaalsuses asja ei saa. Sõiduki tehnoloogia arendus on lõppjärgus, teekatsed peaks

algama suvel ning esimesed toodanguautod valmima juba aasta lõpus.

Nagu öeldud on Namir hübriidauto, kuid mitte tavapärase, nagu Toyota Prius või mõni Lexus. Esiteks on tegemist puhtatõulise sportautoga, mis ülimaldala mahutab vaid kaks sõitjat. Teiseks on uudne sõiduki keerukas hübriidajam.

Elektrimootorid asuvad nii esi- kui ka tagasilla juures, mis muudab Frazer-Nashi nelikeeliseks. Mootoreid toidavad liitiumioonakud, mida omakorda laetakse väikse ja kerge vankelmootori abil. Kom-

paktse süsteemi koguvõimsus on 370 hobujõudu, mis tagab võrdlemisi kergele sportautole vägeva mineku: 3,5 sekundiga kohalt «sajani» ja kiirteel vähemalt 300 km/h.

Kõige tähelepanuväärsem on aga seejuures Namiri kütusekulu ja keskkonnasäästlikkus. Võimsa auto kütusekuluks on esialgsel andmetel 2,5 l / 100 km kohta, mis võimaldab 50liitrisega paagitäiega läbida umbes 2000 km. Süsihappegaasi paisatakse seejuures atmosfääri peaaegu poole vähem kui Toyota Priusega sõites. Vot see on progress.

### IDEE

#### Võidusõidust inspireeritud, päriselt kah!

Kiirete autode kohta mainitakse sageli, et ühe või teise sõlme puhul saadi inspiratsiooni võidusõidust. Sageli on see vaid ambitsioonikas loba, kuid vastab haruharva ka tõeale. Aston Martini kõigi aegade kiireima ja võimsama mudeli One-77 puhul kehtib see teine variant. Inspireeritsiooniks polnud F1-autod, vaid tehnoloogiliselt maailma enim arenenud eesmootoriga võidusõidua autod – DTMi võistlusautod. See tähendab kalleid materjale, nagu süsinikkiud ja alumiinium, reguleeritavaid amortisaatoreid, tagavedu ja ülivõimsat mootorit. Aston Martinil on viimane 7,3liitrine, hinnasildile kirjutatakse vähemalt miljon naela (praeguse kursi järgi 17 miljonit krooni).

### VIDIN



#### 21. sajandi lõhnakuusk

Umbes kaheksa miljonit krooni maksev Saksa luksusauto Maybach Zeppelin pakub lisaks ülimalle mugavusele ja võimsusele luksuse tipuna ka aroomilaadust, mis tekitatakse autosse paigaldatud parfüümpihusti abil. Teggu on keeruka süsteemiga, mis suudab nupuvajutusel parfüümi salongis pehmelt doseerida. Valida saab kerge ja värskendava lõhna ning tummise ja rikkalikuma lõhna vahel. Lisaks on omanikul võimalus lasta auto jaoks segada individuaalne odöör, kuigi vastavalt tujule saab parfüümitopsikuid pihustis vahetada. Muide, parfüümpihusti lisab auto umbes 7 500 000 – 8 800 000 kroonisele hinnale (pikk või lühike kere) veel 60 000 krooni.



# Uus ja veel targem teleskoop: ETX-LightSwitch



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

- LightSwitch tehnoloogia - lihtsa teleskoopi sisse ja see leiab oma koha tähtede all täitsa ise; pole vaja juhttahti otsida ega vaateväljas tsentreerida ega sisestada kellaaega ja geograafilisi koordinaate
- Apertuur 152 mm, Advanced Coma Free optiline disain, fookuskaugus 1524 mm, f/10
- ECLIPS moodul teeb pildi ja aitab asukohta määramisel
- Autostar III üle 100 000 taevase objekti koordinaatidega
- Astronomer Inside multimeediaprogramm räägib Sinuga



Bressor Messier R-90

~~4700 kr~~

UUS odavam hind:  
alates 4560 kr

Bressor Messier N-130

~~5700 kr~~

UUS odavam hind:  
alates 5360 kr

teleskoop.eu

Helista

508 9328

või saada e-kiri

taevatoru@teleskoop.com

Küsi ja avalda arvamust

Taevatoru blogis:

taevatoru.blogspot.com

452 lk  
ostujuht

# 2000 kasutatud autot

**Mugavas taskuformaadis raamat!**

Raamat maksab tellides 129 krooni (hind poes 149 krooni)

Tellimiseks: • helista 660 9797 • saada e-kiri [levi@presshouse.ee](mailto:levi@presshouse.ee)





# RADAR

**PILTUUDIS**

## Noored isased sisalikud mängivad enesekaitseks emaseid

Lõuna-Aafrikas Auurabie piirkonnas elavad noored isased sisalikud maskeeruvad värvikirevateks emasloomadeks, suutes sel moel varjata oma tõelist olemust.

Täiskasvanud isasloomad peavad jahti just noortele isastele, et tulevased konkurendid liht-

salt nahka pista.

Noorte isaste ainus võimalus on end vastassoo värvidesse ehtida ning teha halva mängujuures head nägu.

Maskeering võimaldab noortel sisalikel vabamalt ringi liikuda ka neil aladel, mida valitsevad juba vanemad ja suurema

võitluskogemusega sisalikud. Kandes emaslooma värvides rüüd, on noortel isastel siiski võimalik sobitada suhteid emasloomadega ja nendega kurameerida.

Sisalikke uurinud Lõuna-Aafrika Vabariigi ja Austraalia teadlased leidsid siiski, et n-ö

transvestiitsisalikud ei suuda edastada emasloomale oma-seid keemilisi signaale, seega peab emaslooma värvides noor isane püsima täiskasvanud isasloomast pisut eemal, vältimaks vahetut kontakti, mille korral saaks isasloom keelega katsudes värvipettusele jälile.



AFP/SCANPIX

# Las minna, nagu läheb: uus teaduslik



**TIIT KÄNDLER,**  
EPL/teadus.ee

**USAs kasutab retseptiga müüdavaid stimulante seitse protsenti kõrgkoolitundengeist, kellele arst pole neid välja kirjutanud. See aga on USAs kuritegu, mille eest karistuseks on vangla. Sellest hoolimata kasvab tunnetusvõimet suurendavate droogide tarbimine.**

**K**ui maamunal oleks säherdune ravim, mis teeks targaks, keelataks see kindla peale ära. Aga pole ka vähimatki kahtlust, et igaüks püüaks seda osta. Praegu sellist siiski veel ei ole. Küll aga on arstimid või kemikaalid, kui tahate, mis parandavad tunnetusvõimet. Lasevad inimesel pikemat aega taluda vaimset pingutust. Sellised on näiteks Adderall ja Ritalin. Kuid neid võib saada vaid arsti retseptiga. Need ei vii just pilve, kuid lubavad näiteks saada eksamitel paremaid tulemusi. USAs kasutab retseptiga müüdavaid stimulante seitse protsenti kõrgkoolitundengeist, kellele arst pole neid välja kirjutanud. See aga on USAs kuritegu, mille eest karistuseks on vangla. Sellest hoolimata kasvab tunnetusvõimet suurendavate arstimite tarbimine.

Siin mainitud ravimid on mõeldud tegelikult psühhiaatriliste ja neuroloogiliste haiguste raviks. Adderall koosneb näiteks segatud amfetamiinisooladest ja seda kirjutatakse välja tähelepanupuudulikkust tekitava hüperaktiivse häirituse korral – see suurendab patsiendi toimekusevõimet ja teeb seda ka tervete inimeste puhul, aidates näiteks keskendada tähelepanu ja manipuleerida infot töömaailmas.

On ka uuemaid ravimeid, mis mõjuvad samamoodi. Ei hakka nende nimedega lugejat küll koormama, sest nende pelk lugemine tähelepanuvõimet ei tõsta, pigem hajutab seda. Leidub ka ravimeid, mis vähendavad väsimust, aitavad une hingamispausi korral või siis öötöölise unehäirete korral. Mõningaid stimulante tarvitavad ka arstid ise, et öistel valvekordadel üleval ja erksad olla. Ka mõned Alzheimeri tõve ravimid võivad parandada mälu.

Inimene on ajaloo käigus suutnud edendada oma aju, leiutades keele, trükikunsti ja interneti. Ning harjutamine, õige toitumine ja magamine teeb seda ka üksikindiviidi korral.

Kuidas siis ikkagi suhtuda kõnealustesse arstimitesse? Mõödunud aasta detsembris ajakirjas Nature tuli Stanley Greely Stanfordini ülikooli õigusteaduskonnast koos kuue kolleegiga lahedale ootamatu kommentaariga.

Nad arvavad, et tunnetusvõimet tõstvaid ravimeid tuleb vaadata samas kaalukategoorias nagu haridust, tervislikke eluviise ja infotehnoloogiat – kui viisi, mille meie erilisel innovatiivne liik on välja nuputanud enese parendamiseks. Nad küll tõdeavad, et eneseharimine nõuab teatud pingutust, magamine mitte – ja seda ei nõua ka teraseks tegevate tablettide neelamine. Siiski on nende teadlaste arvates tunnetusvõimet parandavate ravimite neelamine moraalselt võrdväärne lugemise, magamise, söömise ja muude taoliste tegevustega.

Kuidas siis nõnda, kui siiani on inimeste vaba ligipääs taoliste droogidele tõkestatud ja nende tarvitaminegi tervete inimeste puhul tunnistatud kuriteoks? Kuid inimesed joovad ju topeltespressosid ja võtavad eratunde, argumenteerivad Greely ja ta kolleegid. Spordis on see lubamatu, ütlevad nad, sest see on reeglite vastu. Ning pole



siin midagi ebaloomulikku: me elame ju ometi ebaloomulikus keskkonnas, alates kodust, riistest, toidust, kõnelemata arstiabist.

Mis puutub sõltuvuse tekkesse, siis on ained reastatud selle tunnuse järgi ritta, alates kõige ohtlikumast, heroiniist, ja lõpetades suhteliselt ohutu kofeiiniga. Pikalt ja põhjalikult asja vaagides väidavad meeleteravdajate pooldajad, et nood ei kujuta endast vabaks lastuna hoopiski nii suurt ohtu kui kuriteoks kuulutatuna.

Tegelikult on kõnealuse pöördumise taga soov, et tunnetusvõime tõstmist ennast ja sellega kaasnevaid riske hakataks laialdasemalt uurima. Erinevalt spordist ei ole see nullsummamäng ja nii näevad pöördujad, kui nende kirja veidi utreeritult kajastada, et erinevalt spordivõimete tõstmisest võib tunnetusvõimete tõstmine tuua kasu maailmale. «Suurim kasu, vähim kah-



# paradigma



**Kui ikka peame sportlast inimeseks, siis ei saa me temale geenitehnoloogiat keelata.**

ju,» kuulutab avaldus. Võta või jäta, aga mida siis Greely ja ta kaasvõitlejad pakuvad kui seda, mida kirjeldas Aldous Huxley oma raamatus «Hea uus ilm». Võtaks õlgu kehitama, kui mitte teadusajakiri Nature poleks sellele üleskutsele andnud koguni neli lehekülge oma 11. detsembri jõulueelses numbris. Ja seltskonna seas on ka Nature peatoimetaja Philip Campbell ise.

Nature avaldas mullu veel ühe märkimisväärse kommentaari, milles põhjendati, et kanep tuleks kustutada keelatud ainete nimekirjast. Selles väideti, et kanepi tarvitamise tagajärjel pole oluliselt suuremaid tüsistusi oodata, kui võiksid kaasa tuua suitsetamine või alkoholi joomine. Ja et nii tühise asja eest mõistetakse kõikjal Euroopas, välja arvatud Holland, liiga suuri karistusi.

On ju Eestiski pretsedente, kus oma aknalaual kanepitaimekese kasvatanud koolipoiss sai kri-

minaalkurjategijaks pea samal ajal, mil pronksiöö vägivaldseid osutusid õigeteks poisteks.

Meenub eesti keeldegi tõlgitud inglise koomiku ja teravmeelse kirjaniku Ben Eltoni 2002. aastal ilmunud romaan «Kõrgem seltskond», kus üks kõrge Briti poliitik otsustab valimiskampaania loosungiks seada narkootikumide seadustamise, mis lõpetaks narkokuriteod. Asi tüüribki sinnapoole: loo käigus selgub, et niigi on kõik alt üles välja narkomaanid ja lõpuks läheb täielikuks märuliks. Mistõttu kukub hea idee läbi.

Sellist *laissez faire*'i poliitikat on teadlased soovitanud muudiski valdkondades. Näiteks spordis, kus spordieetikud ja dopinguprobleemide uurijad on tungivalt soovitanud lõpetada dopingainete keelustamine. Kui kord saadakse valmis tehnika geenmanipuleerimiseks, tulevad säherdused geenihüglastest sportlased niikuinii spordiareenidele, ja neid juba kinni ei püüa, sest igal inimesel on ju tuline õigus ennast lasta paremaks teha – nagu on ka õigus haiglas ravida.

Glasgow' ülikooli teadus- ja meditsiinietika juhendaja Andy Miah on oma 2004. aastal ilmunud raamatus asja teadlase pilgu läbi ette võtnud. Ta jõuab oma raamatus «Genetically Modified Athletes» («Geneetiliselt muundatud sportlased») rahulikult moel üsna ootamatule järeldusele: geneetiline muundamine on spordis mõõdapääsmatu. Kui ikka peame sportlast inimeseks, siis ei saa me temale geenitehnoloogiat keelata. Ja et GM-sport saadab kolikambrisse igasugused dopinguvastased komiteed, pleenumid, seminarid, laborid ja muu säherduse saherdamise.

Dopingukolli on suuresti üles pumbanud ajakirjandus, ja nõnda on ka avalik arvamus kindlameelselt selle vastu. Ebaetiline, ebaaus, ebasportlik – ja mis need põhjendused kõik on. Kuid teadlane ei tugine oma töös avalikule arvamusele. «Väidan, et paljude dopinguliikide vastu ei ole vastuvaidlematu argumente ning need, mis on, põhinevad vaid mingil spordi eetilisel komponendil,» kirjutab Andy Miah.

Kuidas aga võimalikke rahvarahutusi maha suruda? Siingi on teadlastel pakkuda oma lahendus, mis tundub esmapilgul ebaloogiline – kasutada vähem jõudu. Sellele järeldusele on jõutud jalgpallihuligaansuste mahasurumisi uurides. Tavaliselt kasutavad politseinikud selleks kaitsekiilpe ning muid kaitse- ja jõuvahendeid. Kuid jõud kutsub esile vastujõu – seda ütles juba Isaac Newton.

Liverpooli ülikooli teadlane Clifford Stott on jalgpalli Euroopa meistrivõistluste finaalis juhtunust just seda uuesti järeldanud. Kui Portugalis 2004. aastal toimunud EM-finaalide korraldajad järgisid teadlaste nõuandeid, läks neil vaja kõrge riskiga mängude publiku ohjamiseks iga 100 fänni kohta seitse relvastamata politseinikku. Belgias 2000. aastal korraldatud finaali mõne mängu ohjamiseks kasutati aga iga kahe fänni kohta ühte relvastatud politseinikku. Nii et *laissez-faire*-stiil tundub end õigustavat. Teadlased ju teavad, et loodus, keskkond, kogu maailm ise toimib ju samuti *laissez-faire*'i reeglite kohaselt.

# Elussüsteemide iidne tarkus



**IVAR PUURA,**  
Paleontoloog

Hea õnne korral aitab koostöö elussüsteemidel käituda draamatiliste sündmuste kestel plastiliselt ja rasked ajad üle elada.

**E**estil pole kuigi palju maavarasid ja muid loodusrikkusi. Meie ainus arvestatav vara on inimese mõistus. Meie kõigi võimuses on seda praktiliselt ainsat rikkust kasvatada.» Nõnda kirjutab Jüri Allik oma värskes raamatus «Psühholoogia keerukusest».

Autor märgib: «Keerulises ühiskonnas, nagu on šimpanside ja inimese oma, on ellujäämise tõenäosus suurem mitte sellel, kes on füüsiliselt tugevam, vaid sellel, kes on teiste vastu kena ja neid abistab.» Ka Charles Darwin pööras loodusliku valiku kõrval suurt tähelepanu koevolutsoonile – erinevate organismide koordineeritud muutumisele evolutsiooni käigus.

Elussüsteemide iidse tarkuse rakendamises ei ole inimkonna jaoks midagi uut. Looduselt on laenatud mitmeid disaine, alates lennumasinast kuni «hainahast» trikoodeni, mis sportlaste ujumistulemusi parendavad. Kuid elusloodusel on meie harimisel varuks palju enam. Iga elusolend, olles osa suurest tervikust, kannab endas mälestusi miljardeist evolutsioonistaastast: isenda pikka ja osalt veel avastamata saamislugu.

Elu saladuste lahinguks on mitmeid viise. Osa neist käsitlevad organisme kui indiviide, teiste jaoks on iga organism elussüsteemi osa (populatsioon, ökosüsteem, sümbioos) ning ka ise elussüsteem (taimede sümbioos seeneniidistikuga, loomadel soolebakteritega jne).

Tarkade Klubi selle numbri kaanelugu sisaldab uuemat teavet selle kohta, kuidas peenelt häälestatud geneetilise info avaldumise kontsert, mille partituuri põlvest põlve väikeste vigadega ümber kirjutatakse, kujundab iga üksiku loomorganismi arengut lootest kuni täiskasvanud isendini.

Loomariigi arenguliinide suur hargnemine – suured teemad, mille variatsioonidega erinevad «heliloojad» hiljem aegade jooksul on tegelenud – määratleti aga üks kord: enne Kambriumi ajastu algust, tõenäoliselt vahemikus 750–600 miljonit aastat tagasi.

Loomariigi alguse kohta kinnitavad nii paleontoloogilised kui molekulaarsed andmed, et hulkraksete varaseimad eellased olid enam kui 600 miljoni aasta eest ilmunud käsnad – elussüsteem, millel sigimisorganid sootuks puuduvad.

Kui tänapäevased inimesed pöörduvad viljatusravi kliinikutesse, siis käsnade sigimise probleemi lahendasid kaelusviburlased.

Ilma kaelusviburlasteta ei oleks käsnasid olemas.

Kaelusviburlased on protistide hulka kuuluvad üherakulised organismid, keda DNA võrdluse järgi peetakse hulkraksete loomade eellasteks. Vabalt elavad kaelusviburlased paljunevad pooldumise teel, teatud eluetapil aga arenevad emas- ja

isasorganismideks, kes on võimelised suguliselt sigima.

Bioloog Mati Martin on Eesti Looduses kirjeldanud käsnade sigimist järgmiselt: «Kui seemnerakk on jõudnud teise käsna sisemusse, püüab selle kinni ja neelab muidu toitumisülesannet täitev kaelusviburrakk. Viimane toitub muu hulgas ka teiste liikide seemnerakkudest. Oma liigi spermatoosoidi tunneb ta aga ära. Kaelusviburlase sees tekib toitevakuooli taoline põieke, kuid seemnerakku ei surmata. Seejärel muutub kaelusviburlane amööbitaaliseks ning roomab käsna keha sisemusse munarakku otsima. Leidnud selle, annab ta seemneraku üle munarakule, misjärel toimub viljastamine.» Seega ei saanud juba esimesed loomad koostööta läbi.

See, kui kaugele minevikku ulatuvana soovi- me koostööd elu arengus näha, sõltub koostöö defineerimisest. Kui lisaks organismidevahelistele koostöö- ja kooseksisteerimise vormidele, mida kutsutakse sümbioosiks või kommensalismiks, pidada silmas ka koostööd rakkude vahel ja iga raku sees, saame ajas tagasi minna esimeste rakkude tekkeni. Koostöö ebaõnnestumine mis tahes tasandil viib tavaliselt elussüsteemi hukumisele. Hea õnne korral aitab koostöö elussüsteemidel käituda draamatiliste sündmuste kestel plastiliselt ja rasked ajad üle elada.

Laboris toimuvad katsed aitavad välja selgitada, millised molekulaarsed mehhanismid kontrollivad kindlate kehakuju muutuste tekkimist. Kuid juba praegu on hästi teada, et laborikatsete kõrval on oluline kaardistada ja analüüsida seda, mis looduses tegelikult toimub. Scott Gilbert avaldas äsja ökoloogilise arengubioloogia õpiku, milles on rida näiteid, kuidas mõned organismid vastavalt elukeskkonnast ja teistelt organismidelt saadud signaalidele oma arengut korrigeerivad. Scott Gilberti sõnusti on just seal terve maailm, mis ootab avastamist.

Eestil on lisaks inimõistusele praegu õnn omada veel teatud hulgal selliseid maalappe, mis võimaldavad elussüsteeme säilitada ja uurida looduslikus seisundis.

Norra ja Euroopa Majanduspiirkonna riikide toel alanud projekt «Eesti elurikkuse andmebaas» plaanib arvele võtta kõik Eestist leitud looma-, taime- ja seeneliigid ning hakata 2010. aastast avalikkusele kajastama terviklikke liiginimekirju ning järk-järgult ka liikide levikuandmeid.

Samuti käivitus eelmisel aastal TÜ bioloogilise mitmekesisuse tippkeskus, mille teadusrühmad keskenduvad sellele, kuidas eluslooduse erinevate rühmade (nt taimede, seente ja putukate) koostoimimine ja vastasmõjud elurikkuse mustreid mõjutavad.

Eesti Biokeskuse genoomika tippkeskus tegelevad aktiivselt ka genoomijärjestuste võrdleva analüüsiga. Nende kolme keskuse koostöös Eesti Teaduste Akadeemia ja sihtasutusega AHHA on kavandatud ka Charles Darwini juubeliaasta ürituste seeria.

Sel moel on püütud meie peamist vaimset vara – mõistust – kasutada elurikkuse kui peamise materiaalse väärtuse säilitamiseks.





# Heroiinisaak: ütle oma hind



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

**Ehk arvasid need inimesed tõesti, et iga higine puuduvate hammastega pätt, kes kümne naela eest narkotikesi müütab, on salajane Talibani agent, kes kasumi täies mahus Talibani peakorterisse edasi saadab?**

**A**jal, mil meie armas Daily Mail avaldab loo «Kuidas Facebooki kasutamine vähki haigestumise riski kasvatab», harjutan ma enesekontrolli ja kirjutan selle asemel uimastitest. «Seitsesada Briti sõdurit konfiskeerisid nelja Talibani narkovabrikut inspekteerides 50 miljoni naela väärtuses uimasteid,» kirjutas Guardian. «Sõdurid tabasid ühest tehast üle 400 kilogrammi tooropiiumi ja teisest peaaegu 800 kilo heroini.» Jummel, see on hea.

Daily Telegraphi kohaselt konfiskeerisid Briti väed «hulljulge reidi käigus, mis andis Afganistani mässulistele märkimisväärse hoobi, 50 miljoni naela väärtuses heroini ja tapsid vähemalt 20 Talibani võitlejat.» Head uudist edastasid kõik. «Kaitseminister John Huttoni sõnul tähendab 50 miljoni väärtuses narkootikumide tabamine Talibani rahastusallika kuivamist, takistades uimastite ja terrori levimist Suurbritannias.»

Olgu. Esiteks, pea iga ajaleht pani nii ainete kui nende kogustega mööda, mis tekitab alati pettumust, kuna tegu on nende inimestega, kellele me maksame, et nad fakte allikatest korjaksid ja need lühidalt ajaleheformaati kokku võtaksid.

Kaitseministeeriumi pressiteate (mis on päris vallatu lugemine) kohaselt saadi kätte kolm partiid oopiiumi, kuid mitte heroini: «üle 60 kilo moonivedelikku», «üle 400 kilo tooropiiumi» ja «operatsiooni suurim oopiiumisaak, ligi 800 kilo».

Seega tabas armee 1260 kilogrammi oopiiumi. Oopiium pole heroini ja ühe kilo heroini saamiseks kulub umbes 10 kilo oopiiumi. Nad leidsid ka kemikaale ja tõrsi. Oopiiumist piisas ligikaudu 130 kilo heroini tootmiseks.

Kui palju oli saak väärt Talibanile ja kui suur hoop see täpselt oli? Heroini pole isenesest kuigi väärtuslik, kuna oopiiumi on kerge kasvatada ja seda saab heroiniks muuta kolme lihtsa sammuga oma köögis (või, kui soovite, mudases laudas kusagil Afganistani kolkas), kasutades kooliklassikemikaale. Heroini hind kerkib, kuna see on ebaseaduslik ja kuna selle tootmise ja levitamisega kaasnevad riskid.

«Taluväravast» ostes on oopiiumi kilohind Afganistanis parimal juhul sada dollarit. Ma annan kõik hinnad dollarites, kuna parimad arvud pärinevad ÜRO uimastikontrolli programmi 2008. aasta maailmaaruandest. Seega on reidi käigus tabatud 1260 kilo oopiiumi Afganistanis väärt umbkaudu 126 000 dollarit, mitte 50 miljonit naela.

Agas kui sellest oleks tehtud heroini? Oleme heatahtlikud ja ütleme, et heroini hind Afganistanis on 2000 dollarit kilo eest. Hea küll: see teinuks armee (potentsiaalse) 130 kilo heroini väärtuseks umbes 250 000 dollarit.

See pole ikka veel 50 miljonit. Kust see number pärineb? Võib-olla püüdsid kõik seda rehkendada, kasutades Suurbritannia hulgihindu, eeldades, et Taliban juhtis kogu operatsiooni, alates taluväravast kuni Essexi laohooneni. See paneb meie heatahtlikkuse proovile, kuid anna-



2 X BULLS

me sellele ideele võimaluse: heroini hulgihind Suurbritannias on viimase kahe aastakümnega hirmsasti langenud, 54 000 dollarit kilo eest aastal 1990 kuni 28 000ni 2006. aastal. See teeks meie 130 kilo (potentsiaalse) heroini maksumuseks 3,6 miljonit dollarit.

Me pole ikka veel 50 miljoni lähedal. Ehk arvasid need inimesed tõesti, et iga higine puuduvate hammastega pätt, kes kümne naela eest narkotikesi müütab, on salajane Talibani agent, kes kasumi – täies mahus – Talibani peakorterisse edasi saadab? Isegi siis on meie 130 kilo väärtus üheksa miljonit dollarit, sest Suurbritannias on heroini turuhind 71 dollarit grammi eest (1990 oli see 157 dollarit). Olgu, selle puhtus on 30–50 protsenti, seega oleme lahked: saagi väärtus tänavatel, kasutades tänavamüügi grammihindu, on 30 miljonit dollarit ehk kõige paremal juhul 20 miljonit naela. See ei ole 50 miljonit.

Isegi kui oleme heatahtlikud, kas 130 kilo jagu vähem heroini avaldaks Suurbritannia turule mingit mõju? Ei. Me tarbime igal aastal tonneid kaupa heroini.

Kas konfiskeeritud saak muudab midagi Talibani jaoks, mis arvu iganes ka kasutada? Ma kahtlen selles. Afganistanis on 157 000 hektarit moonipõlde, mis toodavad 7700 tonni (mitte kilo) oopiiumi ning oopiiumi, morfiini ja heroini ekspordiväärtus afgaani kaubitsejate jaoks, piiril kehtivate hindade järgi, oli 3,4 miljardit dollarit. See konfiskeerimine oli väike teatraalne piisk suure ookeanis.

the guardian

© Guardian News & Media Ltd 2009



# Inimeste ja loomade kujunemise lugu

Kuidas saab ussikesest kaheksajalg? Kuidas kalast krokodill? Geneetikud püüavad jälile saada evolutsiooni saladustele molekulide tasandil. Juba on nad hakanud liikide muutumist laboris järele tegema ning ka inimese areng paistab uues valguses.

TEKST: JOHANN GROLLE







**N**agu igal talvel, söidab Arhat Abžanov ka sel aastal koguma embrüosaaki. Päevade kaupa turnib ta, navigatsiooniseade käes, mööda Galápagose saarte musti teravaäärelisi laavakaljuseid ja paneb kirja värskest ehitatud linnupesade koordinaate.

Hiljem pöördub ta tagasi. Igalt emaslinnult varastab teadlane ühe muna. Ta paneb saagi hauduma, lõpetab protsessi punktipealt seitsmendal päeval ja külmutab hernesuuruse embrüo jäässe.

Nii toimib geeniuurija juba aastaid. Tema külmkapis Harvardi ülikoolis seisavad sajad linnulooted. Eesmärk: Abžanov soovib paljastada evolutsiooni saladuse molekulide tasandil.

Bioloogina rõõmustab ta juba ette selle üle, et saab ka seekord osa vaatamängust, mis Galápagose saartel alati veebruaris, vihmahooaja haripunkti jõudes lahti rullub. «Ühe-kahe nädalaga muutub kõrb džungliks,» jutustab ta.

Kus äsja oli veel alasti laava, viskavad nüüd kasvu rohulibleid, kannatuslillede raske lõhn heljub õhus, selle uhked õied võistlevad putukate soosingu pärast. «Iga kord on see justkui uus ime, kust nad kõik

## Igaüks näeb vaeva oma geenide edasiandmisega järgmistele põlvkondadele. Kes põrub, on määratud hukatusse.

välja ilmuvad,» ütleb Abžanov.

See võib jätta mulje vägevast üllatuspeost kogu eluslooduse rikkuse ja toreduse tähistamiseks. Ometi on see tegelikkuses vaid alguseks iga-aastasele lahingule, mille ainus eesmärk on pelk ellujäämine. Igaüks näeb vaeva oma geenide edasiandmisega järgmistele põlvkondadele. Kes siin põrub, on määratud hukatusse.

Ka evolutsioonibioloogide vapilinnud, maasirgud, osalevad suures võitluses ellujäämise pärast. Kord tulistas ümbermaailmareisil olnud 26aastane Charles Darwin siin surnuks mõned isendid ja, selle juures pikalt mõtlemata, võttis need koos teiste mitmekesiste looduse aaretega kaasa koju Inglismaale.

Alles aastaid hiljem tabas teda mõttevälgatus, mis tegi temast võib-olla kõigi aegade kõige olulisema teadlase, kindlasti aga suurima loodusteadlase: Galápagos, koitis talle, on uute eluvormide tekke looduslik labor.

Mitte üks ega kaks, vaid lausa 14 liiki maasirke asustab väikest saarestikku. Umbes kolme miljoni aasta eest pidid



**LAHING ELLUJÄÄMISE NIMEL:** Galápagose saarte looduslik labor on teadlaste seas endiselt ülihinnatud paik evolutsiooni saladuste uurimiseks. **BULLS**



tuuled nende Kariibidel elutsevad esivanemad puhuma avamerele, mis siis veel Põhja- ja Lõuna-Ameerika vahel laiu-  
tas. Kurnatud linnud jõudsid hüljatud  
vulkaanisaartele Vaikses ookeanis – ja  
nii napp, kui siin toiduvaru ka oli, piisas  
sellest toimetulekuks. Uustulnukate elu  
polnud raskemaks tegemas ei konkuren-  
te ega vaenlasi.

Nüüd järgnenud draama on ilmselt  
Darwini evolutsiooni kuulsaim näide:  
muutlikkuse ja valiku igaveses vastasmõ-  
jus maasirgud muutusid.

Igas linnupõlvkonnas tõi juhus esile  
uusi teisendeid, kelle omadused erinesid  
vanemate omadest pisisajades. Mõned  
neist osutusid külalislahkusetu saareelu  
jaoks kõlbmatuks; nemad häabusid. Tei-  
sed jäid olelusvõitluses peale, nemad said  
need omadused järglastele edasi anda.

Nii muutus aja jooksul Galápagose sir-  
kude kuju. Selle juures pakkus üksildane  
saarestik neile palju erinevaid nišše. Igas-  
se neist seadsid end sisse mõned linnud  
ja kohanesid loodusliku valiku tagajärjel  
sellega aina paremini.

Lõpuks tekkis liigirikas perekond, mil-  
les oli arenenud eluviiside rabav mitme-  
kesisus.

#### Miks nokad erinevad?

Nii leidub näiteks liik, kes sööb kaktuse-  
vilju ja -seemneid, ja teine, kes toitub leh-  
tedest, mis on lindude puhul väga tavatu.  
Kolmandad kasutavad astlaid, et nende-  
ga vakkade otsingul surnud okste kooses  
surkida. Neljas on iselaadi vampiir, kes  
on õppinud suula tiibu senikaua nokaga  
taguma, kuni ta verd juua saab. Või siis  
nopivad nad sisalike nahalt parasiite.

Näpitsad, käärid, kirka või joogikõrs  
– iga maasirk kasutab nokka omal moel.  
Terav, kõver, jäme, torkav või tõnts – igale  
on evolutsioon loonud erineva kuju.

See imepärane nokkade mitmekesi-  
sus võlus meie Harvardi teadlast. Ta  
hakkas lahti harutama nokaehituse  
geneetilist grammatikat. Sest ta  
on kindel: kui neist reeglitest  
aru saada, siis on ehk mõis-  
tetav ka bioloogia suurim  
lahendamata mõista-  
tus.

Abžanov otsib  
selgitust looduse  
vormirikkusele.  
Kuidas kujune-  
mist juhitaakse,  
kõlab tema kü-  
simus.

Teadlane  
protokollib  
täpselt, mil-  
lal miski



geen aktiveerub, kui loodetele hakkavad pisikesed nokad kasvama. Aeglaselt joonistuvad välja mustrid, reeglid, seaduspärad. Abžanov usub, et nüüd pole enam kaugel aeg, mil ta saab selgeks, millise retsepti järgi on evolutsioon loonud kotka konksnoka, rähni kirka, iibise sirbi, pelikani koti või koolibri noka.

Loomulikult on mängus märksa enam kui noka kuju. Abžanov on selle noore uurimisvaldkonna eelväelane. Eesmärk on leida genoomist «kinnituskruvid», mis kasvatavad uimi, tiibu, jalgu, ninasid, sabasid ja sarvi.

Miks kaelkirjaku kael sirutub? Kuidas sai paabulind oma lehviku? Ja kuidas võis juhtuda, et ühel Aafrika inimahvil tõmbusid mõne aastamiljoni jooksul käeluud ja vaagen väiksemaks, ülakeha sirutus ja kolju paisus, samal ajal kasvasid näkku lõug ja nina?

Kuidas see kõik võimalik oli? Kus on kirjas, kui kandiline on lõug, kui lai rinnakorv, kui puhmas kulmud?

Veel ei tea teadlased vastuseid neile küsimustele, ei oska öelda, kuidas lihtne DNA-tähtede järjestus suudab tekitada

## Eesmärk on leida genoomist «kinnituskruvid», mis kasvatavad uimi, tiibu, sabasid ja sarvi.

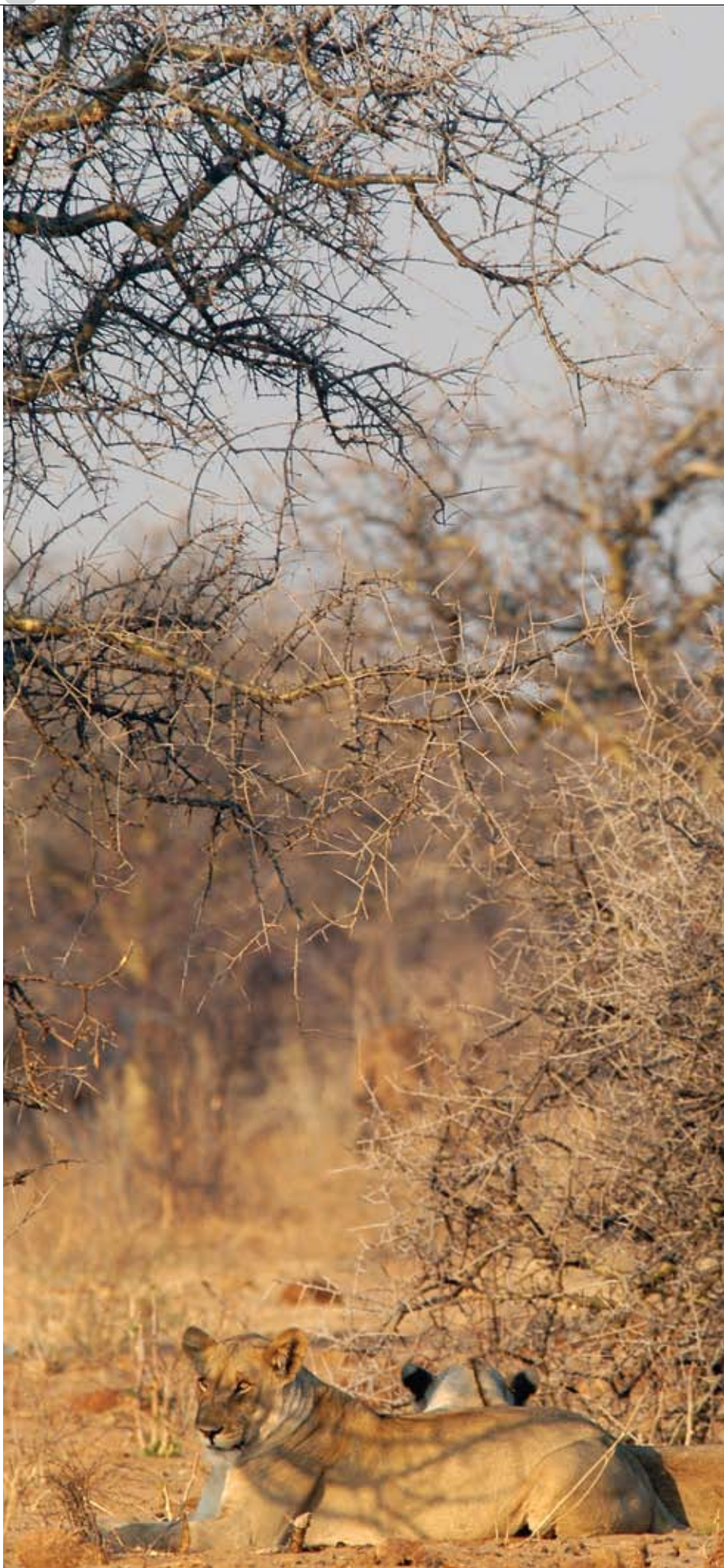
da keerukaid kolmemõõtmelisi vorme. Sellegipoolest on neil aimu, kust otsida. Aastamiljoneid kestvaid protsesse, mis löid ussikestest kaheksajalad, skorpionid või lõvid, ei saa nad küll laboris otse vaadelda. Kuid täiesti võrreldavat kujumuutmisprotsessi saab mikroskoobis jälgida küll: teadlased saavad pealt vaadata, kuidas embrüo kujuneb organismiks.

Sealt paistab kõitev vaatemäng, kui justkui nähtamatu käe poolt juhitud etendavad rakud oma täpselt kindlaksmääratud tantsu.

Loote arengu protsess peegeldab osalt põlvnemise lugu. Kes mõistab ühe toimimist, loodavad teadlased, saab aru ka teisest. Koalitsioon eri alade teadlastest on asunud ühendava silla rajamise kallale, üheskoos töötavad paleontoloogid, geneetikud, molekulaar- ja arengubioloogid.

Uue teadlase prototüüp on näiteks Neil Shubin, Chicagos asuva Fieldi muuseumi kuraator. Oma doktoritöös käsitles ta salamandri jäsemete embrüonaalset arengut, praegu kaevab ta Kanada põhjaosas välja vanimat jalgadega kala.

Tema pisikeses laboris Chicago ülikoolis töötavad ühes ruumis kivististe töötlejad ja geeniuurijad. Ühe töölauda juures kraabib üks kaastöötaja parasjagu devoni ladestust pärinevat kivistunud kalajäset.





Teise juures suriseb tsentrifuug. Shubin lülitab seadme välja ja tõmbab sellest topsikese, mille põhjale on moodustunud piimvalge pilveke. «See on hai DNA,» ütleb ta.

Suurte mererekiskjate abil uurib Shubin, kuidas juhitakse uimede kujunemist. Kui seda protsessi mõista, on võimalik järeldada, kuidas said sellistest uimedest tekkida jäsemed. «Soovime molekulaarsete detailideni mõista, kuidas toimus üks suurimaid muutusi evolutsiooni käigus,» teatab ta. Valdkonnas valitseb läbimurre ootav meeleolu.

«Seisame väga põneva aja künnisel,» arvab ka Gregory Wray, evolutsioonibioloog Põhja-Carolina osariigi Duke'i ülikoolist. USA bioloog Sean Carroll kõneleb lausa revolutsioonist.

### Laused, mis muutsid maailma

Seni on nähtud kaht sügavat sissevaadet looduslukkku, ütleb Carroll. Esimese tõi meieni Charles Darwin isiklikult epohhiloova teosega, mille ilmumise 150. aastapäeva käimasolev Darwini aasta tähistab: raamatus «Liikide tekkimisest» kirjeldab ta, kuidas looduslik valik viib kohanemiseni ja seeläbi aeglase, kuid järjepideva kõigi liikide muutumiseni.

Ta ei rajanud nii ainult täiesti uut pilti loomisest, vaid muutis põhjalikult ka inimese minapilti – isegi kui ta kasutab selle väljendamiseks vaid üht lihtsat, aga tähendusriikast lauset oma raamatu viimases peatükis. «Inimese põlvnemisele ja selle ajaloole heidetakse valgust,» seisab seal.

Teine revolutsioon laskis end oodata pea sada aastat: aastal 1953 saatsid kaks noort, seni suuresti tundmatut teadlast ajakirjale Nature ühe teadusartikli. See täitis ühe ajakirjalehekülje ja käsitles ühe keeruka biomolekuli ruumilist struktuuri – see ei kõla just sensatsioonilise materjalina.

Süiski sisaldas ka see artikkel ühtainat lauset, mis on läinud ajalukku. «Meile pole jäänud märkamata, et meie pakutav eriline paardumine viitab otseselt võimalikule geneetilise materjali kopeerimismehhanismile,» täheldasid noored teadlased.

Võimalikult napis vormis andsid James Watson ja Francis Crick sellega teada, et komistasid elu tähestiku otsa. Geneetiline info on DNA molekuli arhiveeritud miljardite aluspaaride kujul. Väikesed muudatused selles geneetilises sõnumis peavad olema tooraineks, mis teenib evolutsiooni looduses tekkinu aeglasel muutmisel.

Kuid kas piisab sellest teadmisest tõesti selleks, et mõista, kuidas on loodus loonud vasarhai kummalise pea, sarvlindlaste jõulise noka või merivähi käärisõra? Kas paari geeni muutumine on tõesti piisav, et teha

urisevast ahvist kogu planeedi valitseja?

Tõepoolest kogunevad kahtlused, kas geenid ikka on evolutsiooni käigus kogu mängu juhtinud. Aina enam viitab sellele, et nad pole mänginud ainuotsustavat osa, ehk isegi mitte üldse määravat rolli. «Meie pilk on seni olnud liiga palju geenidele suunatud,» selgitab Carroll. Ta küsib, kas evolutsiooni tegelikud kinnituskrivid pole hoopis mujal.

Teadlasi hoiab rakkes eelkõige üks avastus: looteid uurides on nad komisitanud omamoodi konstruktorikomplektile, mis peitub iga olendi genoomis. See koosneb mõnesajast geenist, mis on kõik umbes 600 miljonit aastat vanad. Selle määratult pika aja jooksul anti geneetilist loomakehad ehitusplaani ühelt isendilt teisele edasi pea muutumatul kujul.

Mõned neist regulaatorgeenidest kasvatavad embrüole jäsemed – pole vahet, kas tegu on kalauimedele, kotkatilubade või kärbsekoibadega. Teised seevastu juhivad silmade moodustumist – ja ühtemoodi põrnikate liitsilmi, kalmaaride läätssilmi või hiinlaste pilusilmi.

### Loodus mängib geenidega lego

Rabav on selle juures aga see, et need geenid on evolutsiooni jooksul väga vähe muutunud. Uimedest said jalad, käed või tiivad, pelkadest pigmendilaikudest arenesid kärbs- või inimsilmad. Kuid regulaatorgeenid, mis protsessi juhivad, jäid samaks. Muutus vaid viis, millal ja kus nad organismis sisse lülitusid.

Nii nagu üksikutest legoklotsidest saab ehitada piiramatul hulgal erinevaid sõidukeid, maju ja kujundeid, nii löi loodus uusi organisme sel moel, et ta väheseid genee ikka uutel viisidel sisse ja välja lülitatas, reguleeris ja kombineeris. Seda kompleksset reguleerimisvõrgustikku soovivad teadlased nüüd lahti harutada.

Kõik asetub seeläbi uude valgusse, usub briti paleontoloog Simon Conway Morris. Ta võrdleb looduse teaduslikku uurimist maali



**VASTUSETA KÜSIMUS:** Kus on kirjas, et kaelkirjakul peab olema pikk ja sirge kael?

vaatlemisega: «Pikka aega vaatlesime pintsli tõmbeid ja analüüsisime värvipigmente, kuid alles nüüd hakkame mõistma, mida pildil üldse kujutatud on.»

Eeskätt on looduses esinevate vormide kujunemise mõistmist tohutult suurendanud genoomiuurimise kiire esiletõus. Aasta-aastalt tulevad laborid välja uute meetoditega, mis teevad geenide lugemise veel kiiremaks, usaldusväärsemaks ja odavamaks (loe lisalugu «Looduse geenivaramu laotub laiali»).

## Kuhu kadus lõhnataju?

Rakutuumas asuv DNA reedab palju rohkem kui seda, kes kellega suguluses on ja millal nende teed lahkesid. Teadlased teavad: DNA-tähtede segadikus on peidus kroonika, mis räägib detailirohkelt kõigi loomade tekkeloost.

Nii leavad inimese genoomis ammu välja praagitud lõhnaretseptorite geenid. Need tõendavad, et meie ahvilaaadised esivanemad toetusid kunagi palju enam oma ninale, kui meie seda praegu teeme.

Mõnede kalade antifriisigeenid annavad tunnistust kunagisest kliimamuutusest. Immuunsüsteemi geenid jälle peegeldavad mineviku tunde. Genoom on raamat, täis peidetud lugusid – kunst seisneb selles, et suudaks neid ainult lugeda.

Tihti jääbki kõik selle taha. «Inimesed ei tule lihtsalt andmevooga toime,» tõdeb Heidelbergi ülikooli bioinformaatik Peer Bork. Konstanzi ülikooli evolutsioonibioloogil Axel Meyeril jääb üle vaid nõustuda: «Probleem pole enam andmete saamises, vaid seejärel ka nende analüüsimises.»

Kuid siiski: mõnedki põnevad episoodid, mis on genoomil jutustada, on juba üles leitud (loe lisalugu «Kõik dinosaurused on öösel hallid»). Suurem osa neist lugudest keskendub üksikutele valkudele.

Näiteks verd punaseks muutev hemoglobiin pälvis evolutsioonibioloogide huvi juba varakult. Geenide võrdlejad teavad, et ürgsel selgroogsel loomal oli vaid üht laadi hemoglobiini, mille ülesanne oli viia kudedesse hapnikku.

## Lõputult võimalusi

Umbes poole miljardi aasta eest geen duplitseerus. Sestsadik on ta end genoomis eri variantide kujul laiendanud. Seetõttu on inimese loodetel praegu eriline hemoglobiin, mis aitab rahuldada äärmiselt suurt hap-

nikutarvidust. Südame- ja skeletilihased seevastu tuginevad teisele molekulile, mis pärineb ühest teisest koopiast.

Lisaks vegeteerivad genoomis veel endiste hemoglobiinide moondunud geenid, allesjäänud, millel pole ammu enam funktsiooni – arvatavasti on siinkohal tegu eritellimustega, mis kunagi mõnele inimese eellastele tähtsaid teenuseid osutasid, siis aga tähenduse kaotasid.

Kui mitmekesiselt loodus globiinivariante tingimustele sobivaks kohandada oskab, on näha liikide võrdlusest.

Kõrgmäestikulinnud, nagu mägi-nõsuhani, süvasukeldujad, nagu heeringavaal, arktikaelanikud, nagu muskusveis – igaühel on oma globiin, mis väikeste mutatsioonide abil on spetsiaalselt tingimustele kohanenud.

Rühm Antarktika jääkalu on koguni täiesti hemoglobiinist loobunud: hapni-

## Kuidas said ahvidest luuletajad, kaupmehed ja insenerid? Kas geenid reedavad selle kohta midagi?

kurikkas lõunapolaarmeres saavad nad eluks vajalikku gaasi otse läbi naha ja eriti suurte lõpuste. Nende soontes voolab vaid värvitu jäävesi, segatuna paari valge vereleible, antifriisiline ja teiste valkudega.

Ja inimese kujunemine? Kuidas said ahvidest luuletajad, kaupmehed ja insenerid? Kas geenid reedavad selle kohta midagi? Veel on andmekogu kesine. Kuid ka siin on leitud vähemalt paar viidet, olgugi veel vaieldavat.

## Kõnevõime ja päikesekaitse

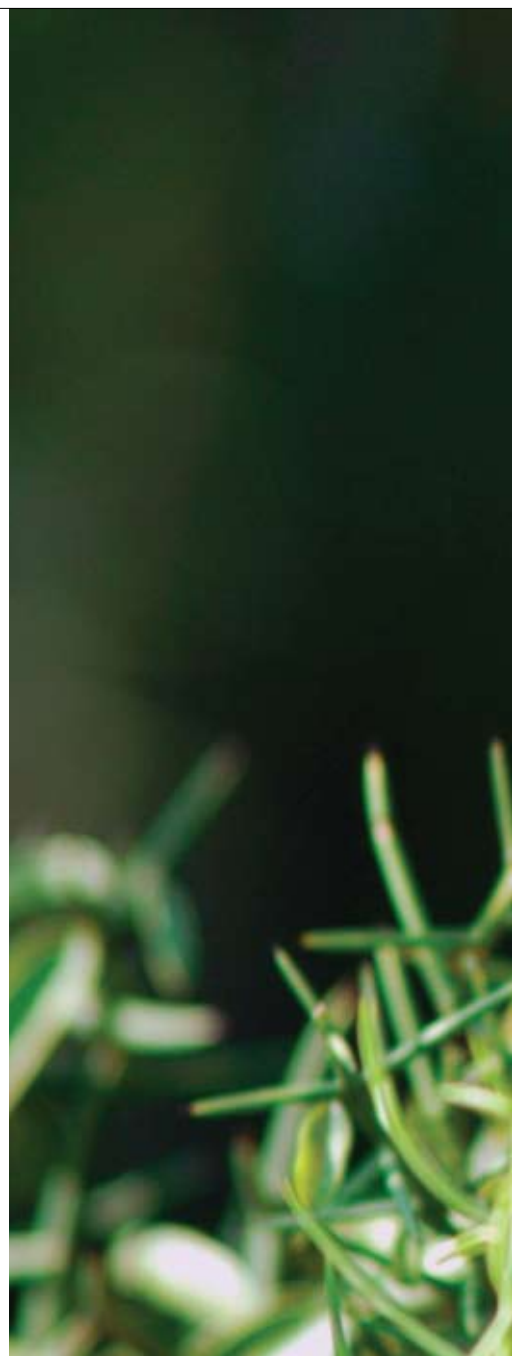
Teatud kuulsuseni on kerkinud näiteks geen FOXP2. Ühe Briti perekonna puhul viis defekt selles geenis tähelepanuväärse kõnehäireni. Seetõttu oletavad teadlased, et sel on seos kõnevõimega.

Nüüd saab tõestada, et inimese kujunemise viimases järgus muutus see geen olulisel määral. Kas võisid need olla mutatsioonid, mis lasid targata inimese kõnevõimel? Teadlased näevad selle välja selgitamiseks veel vaeva.

Või MYH16, teine kandidaat võtmerolile inimkonna ajaloos. Teiste primaatide puhul tekib see valk tugevates mälumilihastes, mis kinnituvad oimukohtadele. Inimesel on seevastu MYH16-geeni funktsiooni kaotanud, meie krõbistamismuskel on kängunud.

Oli see kaotus ehk eeldus selleks, et kolju ja aju saaksid kasvada? Julge väide, kuid selle üle arutletakse.

Huvitavat on teada anda ka geenil nimega MC1R, mille lugu jutustab alastusest, mis eristab inimest teistest primaatidest.



Keeruka märguahela abil juhib geen MC1R melaniini tootmist. See nahapigment kaitseb nahka vähki tekitava UV-kiirguse eest. Umbes 1,2 miljonit aastat tagasi, nagu võib välja lugeda genoomianalüüsist, levis Aafrika ürginimeste seas täiesti erinev variant MC1R-ist.

Teadlastel on teooria, miks: nad oletavad, et sellel ajal kaotas inimene karvkatte. Alastuses andis troopikapäike end eriti tugevalt tunda. Seepärast soosis valik seda MC1R-geeni, mis pakkus eriti head UV-kaitset.

Globiin, opsiin, pigmendi teke – aina rohkem koguneb neid suure elukroonika väikeste episoodide. Aina enam valke paljastavad teadlastele oma tekkeloo.

Ja siiski võib küsida, kas neist piisab, et evolutsiooni mõista. Kas kõik need geenijutukesed annavad lõpuks kokku ühe tervikliku loomisloost?

Arengubioloog Sean Carroll kahtlus-



BULLS



**VAPILIND:** Evolutsiooniteadus sai alguse neid Galápagosel pesitsevaid linde vaadeldes. MASSACHUSETTSI ÜLIKOOL

## Ka äädikakärbsed avaldavad muljet: tugevad triibud, kirjud täpid, nõtked jooned ja punktid – nende tillukestel tiibadel leidub rabava mitmekesisuse ja iluga muster.

tab, et puudu on midagi põhjapanevat, mis üksikud stseenid ühtseks draamaks ühendab.

«Vaadake, kas pole see kõitev?» küsib ta, käivitades kuvaril filmilõigu. Sel on näha munakujuline moodustis, mis kiirgab järjest erksamat rohelist. Siis ilmub äkitselt lai punane vöö, mis kohe muundub kollaseks lindiks. Siis tekivad kiires jadas keerukad kollased, punased, türkiissinised ja violetsed mustrid, kuni need viimaks sinisteks laikudeks sulavad

ja eest tahapoolle laienevad.

Lõpuks muutub äratuntavaks kerratõmbunud olend, kelle keha moodustavad roheliselt ja punaselt helendavad mõhnad ja muhud. «Kärbsevastne,» selgitab Carroll. Fluorestseeruvate värvainetega tehakse siin nähtavaks, millal ja kus on kindlad geenid aktiivsed.

Tegu on nendesamad regulaatorgeenidega, mis asustavad nüüdseks juba 600 miljonit aastat kõigi loomade genoomi. Nagu pillid orkestris, annab iga geen mu-

nast vastse kujunemise ajal oma kindla panuse.

Natuke näib Carroll häbenevat seda, et tegu on vaid kärbsena. «Loomulikult oleks kenam, kui me leopardidega tegeleksime,» ütleb ta ringkäigu ajal tema laboris Wisconsinis ülikoolis.

Rääkides mustritest ja vormidest, valib ta näideteks meelsasti leopardi tähnid või sebra triibud. Kuid enesestmõistetavalt pole need leopardiembrüod, mis laborilaudadel vatiga topitud katseklaasides põtkivad.

Ent pilk mikroskoopi näitab, et ka piskesed äädikakärbsed suudavad muljet avaldada: tugevad triibud, kirjud täpid, nõtked jooned ja punktid – nende tillukestel tiibadel leidub rabava mitmekesisuse ja iluga muster.

Kuidas kõik see hiilgus tekib? Carroll on viimse detailini välja selgitanud, kuidas üksikud ehitusgeenid, üha uuesti



teisel moel juhitud, suudavad selliseid mustreid luua. Selle juures sattus ta enneolematult keerukale geneetiliste lülite võrgustikule. Ta on veendunud: see on evolutsiooni tegelik juhtimiskeskus.

Lülitid, millest Carroll kõneleb, asuvad genoomi selles piirkonnas, millele teadlased kaua aega pöörasid vähe tähelepanu. Neid huvitasid ainult need DNA-teksti lõigud, mis kätkevad geneetilist koodi. Alates nende lahtikodeerimisest 1960. aastatel on neid olnud lihtne lugeda: neis sisalduvad juhised valkude tootmiseks.

Kuid selles koodis on kirja pandud pelgalt 1,5 protsenti inimgenoomist. Ülejäänud mittekodeeriv 98,5 protsenti on suures osas segane ja arusaamatu.

Teadlased pidasid seda vaid DNA-prügiks – tähenduseta tähesalatiks, mis on aastamiljonite jooksul lihtsalt kogunenud.

Vahepeal on teadlased siiski mõtisklema hakanud. Nad on leidnud genomist tohutuid kõrbeid, milles pole ainsatki

## Inimesel on gene napilt enam kui millimeetripikkusel ümarussil ja algelisel meriroosil. Inimene ja ussike samas liigas – kuidas on see võimalik?

geeni. Ometi on need DNA piirkonnad miljonite aastate jooksul hämmastavalt vähe muutunud.

Miks, võib küsida, on nad nii hästi säilinud, kui tegu on vaid mõttetult prahiga?

Kui teadlased selle arvatava prügi lä-

hema vaatluse alla võtsid, avastasid nad, et mõned lõigud on küllastatud lülitega, mis suudavad genee sisse- ja välja lülitada.

Iga geeni puhul, selgub nüüd, võistlevad mitmed, tihti isegi kümned sellised lülitid mõju pärast.

Ja veel midagi räägib selle kasuks, et mittekodeerivad piirkonnad on olulisemad, kui kaua usuti. Neist loodavad geeniuurijad vastust mõistatusele, mis neile juba aastaid peavalu valmistab: miks on inimesel nii vähe genee?

Lõplikku ühtset seisukohta inimgeenide täpse arvu osas pole veel saavutatud. Hinnangud kõiguvad, kuid praegu peetakse tõenäoliseks arvu 22 000.

Seda on napilt enam, kui on ette näidata millimeetripikkusel ümarussil (20 000 geeni) ja algelisel meriroosil (18 000) ning isegi veidi vähem kui hiirel (23 000 geeni).

Inimene ja ussike samas liigas – kuidas on see võimalik?





**OGALIKUD:** Mõne aastaga on need väikesed kalad tõstetud evolutsioonibioloogias üheks tähtsamaks mudelloomaks. BASELI ÜLIKOOL

### JUTUKAS DNA

## Looduse geenivaramu laotub laiali

Sellest pole kümnet aastatki, kui toonane USA president Bill Clinton esitles maailmale tema sõnul kõige tähendusrikkamat ja imepärasemat kaarti, mille inimkond iial loonud: inimese genoom oli lahti harutatud. Suurprojekt maksis kolm miljardit dollarit ja kestis umbes kümme aastat.

Nüüd arvestavad asjatundjad, et hiljemalt kahe aasta pärast on genoom saadaval miljondiku eest toonasest hinnast. Selle lugemine on juba praegu nädalate küsimus.

Seitsmes suures sekveneerimiskeskuses – viis USAs ja kaks Euroopas – seisavad külmas neonvalguses hääletud robotid, ilmetud valged kastid, mis päeval ja ööl vaid neljast tähest koosnevaid tulpi välja sülitavad: A, T, G, C – nii tähistatakse neid nelja alust, millest genoom koosneb.

Praegu ollakse tuttavad umbes 50 loomaliigi genoomiga. Nimekiri pikeneb nädalatega. Mõõtmatu rida mustmiljonitest geenitähedest voolab bioloogide andmepankadesse – need kujutavad endast elu arhiivi ja teadlased tuhlavad selles himukalt.

Kuniks geenide järjestamine oli veel kulukas, seisid sekveneerimismasinad eeskätt meditsiini, ravimi- ja põllumajandustööstuse teenistuses: loeti hiire ja roti genoom, kuna nad on

tähtsaimad katseloomad; mesilase ja kana oma nende suure majandusliku tähtsuse tõttu; lõpuks ümarussi ja äädikakärbse oma, kuna neid vajab biomeditsiin mudelorganismidena.

Alles hinnalangus sekveneerimisturul andis võimaluse ka evolutsioonibioloogidele. Keskuste programmis on nüüd ka eksootilised liigid ja just need on tähtsad, kui liigirikkuse teket mõista soovitakse.

Nokauurija Abžanov võib rõõmustada: varsti on olemas pea kõigi Galápagose sirguliikide genoom – omamoodi reklaamkingina, nagu ta rõõmsalt selgitab. Firma nimega 454 Life Sciences, sekveneerimisautomaatide juhtivaid tootjaid, toob taas turule seadmete uue põlvkonna. Nende võimekuse tõestamiseks soovib ettevõtte teadusele juubeliaastaks 2009 kinkida maasirkude geeniandmed.

Ka muneva nokkloomaga ei saa õigupoolest raha teenida ja meditsiini ei arenda ta samuti kuigivõrd. Sellegipoolest järjestati ta genoom – kuna ta jagab mitmeid tunnuseid ürgimetajatega. Umbes sama kehtib süstikala kohta, kes välimuselt meenutab fileeritud angerjat. Tema on geeniuurijate tähelepanu ära teeninud, kuna näeb välja just nii, nagu kujutame ette kõigi selgroogsete eellast.

Tänu sellistele arhailisena näivatele elukatele rajavad geenijärjestajad teed möödunud ajastutesse. Või kasutavad nad selleks juba väljasurnud liike, kuna teinekord saab jääaja kontidest eraldada veel piisavalt DNAd, et seda lugeda. Möödunud aasta lõpus avaldati visand suuremast osast mammuti genoomist, tänavu seisab sama ees neandertallasega, kui kõik plaani järgi läheb.

Need arvud lubavad teha vaid ühe järelduse: geenidest üksi ei piisa organismi keerukuse kajastamiseks. Kui aga mitte geenides, kus peitub siis keerukuse saladus?

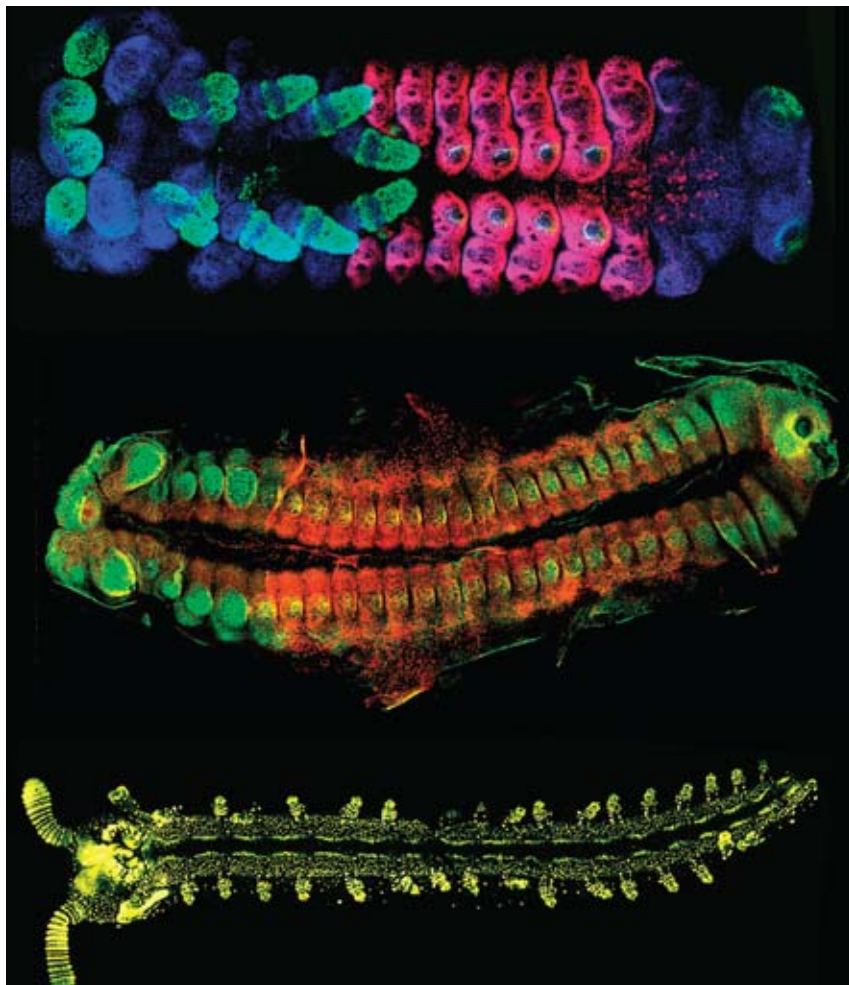
Äsja sattus üks Ameerika teadlaste rühm oluliselt paremale mõõdupuule – ja nimelt mittekodeerivates regioonides. Teadlased uurisid nõndanimetatud miRNAd, alles mõne aasta eest avastatud väikest juhtmolekuli, mis sekkub eri viisidel ainevahetuse reguleerimisse.

Teadlased lihtsalt lugesid kokku ja tegid kindlaks, et inimesel on neid RNA-lõigukeksi 677, hiir jääb 491ga juba märgatavalt maha.

Ümarussil on vaid 152 miRNAd, meriroos jääb 40ga täiesti lõõduks. Üldjoontes annavad need arvud päris hästi edasi keerukuse astet, mida bioloogid neile organismidele omistavad.

Sellised leiud on teinud





**VÄRVIPIDU:** Liblika, sajajalgse ja küüsilooma puhul teevad fluorestseeruvad värvivid selgeks, millal ja kus on mingid geenid aktiivsed. STEVE PADDOCK/SEAN CARROLL

«reguleerimisest» evolutsioonibioloogide lemmiksõna, mis sest, et valdkond on alles päris tee alguses.

Peale Carrolli äädikakärbest pole teadlastel ette näidata rohkemat kui mõned paljutöötavad uurimused ogalike ja Abžanovi maasirkudega.

Harvardi teadlased on juba jälile saanud mõnele käsuraale, mis juhivad noka kujunemist. Juba kasvavad Abžanovi laboris esimesed tavatult laiade nokkadega kanatibud.

### Jäsemed – üks lahenduse võti

Teadlased keerasid nende genoomis sihipäraselt täpselt õiget kruvi. Abžanov loodab, et peatselt suudab ta geneetilise manipulatsiooniga nokki soovi järgi venitada, väänata, kõverdada ja moondata.

See näib lubavat heita pilku evolutsioonibioloogia tulevikku: osava lülite manipuleerimisega saavad teadlased ise evolutsiooni mängida. Nagu doktor Frankensteini laboratooriumis saavad nad luua maamunal seninägematuid olen-deid, et sedasi evolutsiooni saladustele jälile saada.

Teadlastele töötab uusi teadmisi eelkõige jäsemete uurimine. Tiivad, uimed, käed, tangid, tundlad, kühvlid – loodus on imetusväärset viisil loonud aina uusi

veidraid vorme – ideaalne paik regulaatorgeenide rakenduseks.

Evolutsioon on jäsmeehituse asjus käima lükanud kaks suureksperimenti. Eriti suurt leidlikkust ilmutas ta ühe rohkem kui 500 miljoni aasta eest elanud jupatsjalgse ussikesse järglaste puhul.

Temast arenesid kõik lüliljalgsed: vähid, ämblikud, skorpionid ja eelkõige putukad, kelle liigirikkusele pole vastast. Tõelise disainitulevärgiga muutusid piskesed jalajupikesed põrnika-, ritsika- või vesijooksiklaste jalgadeks, aga ka vähkide tangideks ja tundlateks või ämblike võrgukudujateks – kõike seda ürglüliljalgse tööriistakasti abil.

Pea samaaegselt algas teine jäsme-konstruktsiooni edulugu – lõuatust kalast, kõigi selgroogsete esivanemast.

Arengu lähtepunktiks olid siin algelised uimed, mis suubusid albatrossi tiibadeks, muti kaevamisriistadeks või konna hüppekoibadeks. Ja taas annab genoomist tõendada, kuidas needsamad geenid iga kord uuel viisil teineteisega kombineerusid.

Senimaani on uuritud eelkõige tavalist ogalikku. Mõne aastaga on see väike kala tõstetud evolutsioonibioloogia üheks tähtsamaks mudelloomaks.

Ta on Põhja-Ameerika järvedes laialt



**HARl avastamist peab Freeman Dyson teadusloo üheks võtmesündmuseks. See on otsustav samm inimloomuse uue mõistmiseni.**

levinud ja esineb seal kahel kujul: avavees kannab ta teravaid kõhuuimi, mis näivad röövkalu hirmutavat. Kaldalähedases madalas vees hullavad ogalikud, kes on need ogad kaotanud.

Arvatavasti kaitsevad nad end sedasi kiilivastsete eest, kes on siin maimude kõige ohtlikumad kiskjad. Sest kui röövellikud vastsed oma saagi kõhul oleva astla haardeulatusse saavad, klammerduvad nad selle külge.

### Geeniõiguke, mis löi inimese

Kõhuuimede kujunemist juhhib seesama regulaatorgeen, mis on hiireuurijatele tuttav kui tagajalgade arengus osaleja. Sel juhul on teadlased suutnud täpselt välja selgitada, kuidas seda geeni lülite kaudu reguleeritakse. Ning nad loodavad, et on leidnud pretsedendi, mis näitab, kuidas evolutsioon jäsmete kuju vaheldab.

Kiirelt kasvab nende teadlaste leer, kes peavad ogaliku näidet õpetlikuks – ja seda ka inimese kujunemise protsessi jaoks.

Mis siis lõpuks, küsivad nad, on inime-ne, kui mitte üks variatsioon imetaja ja primaadi ehitusplaanist?



BULLS

VÄRVIDE MAAILM

# Kõik dinosaurused on öösel hallid

Hemoglobiini kõrval on teine grupp valke, mille kohta juba palju teatakse, opsiinid. Neile võlgneb inimene selle, et ta näeb.

Need molekulid paiknevad tihedalt kolvikujulistest valgusdetektorites võrkkestas. Kolme liiki kolvikesed toodavad erinevaid opsiine, milles igaüks reageerib erineva lainepikkusega valgusele.

Loodus on oma loodut selliste kolvikestega varustanud väga erinevalt ning sellel on nägemisvõimele tohtud tagajärjed. Pisitilluke muudatus õiges kohas võib näiteks mõjuda nii, et molekuli reageerib äkitselt ultravioletvalgusele.

Paljude lindude puhul ongi täpselt see juhtunud: isaste sinitihaste ja kuldnokkade sulgede emaseid erutav täishiilgus on inimesele täiesti nähtamatu. Ja ta ei näe ka paljude linnupoegade ultravioletset nokaveerist, millest juhivad toitu toovad vanemad.

Kes värve aga ei vaja, kaotab tihti värvitaju. Teineteisest sõltumatult jäid nii pimerotid kui öise eluviisiga ahvid perekonnast *Aotus* ilma värvide ilust. Pole vahet, kas maa all või öises padrikus – nemad näevad maailma niikuinii sünge ja hallina.

Kuid ka koer, hobune ja hiir on osaliselt värvipimedad. Nad näevad vaid kahvatut varju sellest värvikirevusest, mis meie silmade ees avaneb. Kolme opsiini asemel peavad nende võrkkestakolvikesed toime tulema kahega. Seetõttu ei tee nad vahet punasel ja rohelisel.

Selles puudujäägis peegeldub imetajate eriline ajalugu: tänapäevaste imetajate eellased veetsid dinosauruste ajal oma elu väikeste ööloomadena. Paljud aastamiljonid möödusid nende jaoks pidevas hämaruses. Punane või roheline, sel pole tähtsust. Öösel on kõik dinosaurused hallid.

Alles inimeste esivanemad õppisid jälle, mille nende ürgellased kaotanud olid. Umbes 30 miljoni aasta eest tekkis ühe primaadi DNAs uus opsiinivariant, mis parandas värvinägemist. Kõik tema järglased, teiste seas rohepärdikud, paa-vianid, šimpansid ja inimesed, pärisid selle. Seetõttu teeme vahet punasel ja rohelisel.

Toona juhtunud suudavad teadlased koguni laboris järele teha. Nad viisid hiire genoomi inimese opsiinigeni – ja näe, ta suutis vahet teha punase ja rohelisega märgistatud toidulaudadel, samal ajal kui liigikaaslased selle vahe suhtes pimedaks jäid. Arvatavasti suudaks sarnane lihtne geenimanipulatsioon avada inimese silmad UV-maailma ilule.

Siin ja seal on skeletiehitusel paari kruvi keeratud, näo proportsioonid on veidi nihutatud, lisaks korralik portsjon kolju ja aju kasvu – ja juba on inimahvist saanud inimene. Just selliseid variatsioone juba tuntud teemale võib oodata, kui vanu regulaatorgeene uutmoodi reguleerida.

Tõepoolest leidub katselisi tõendeid, mis seda vaadet kinnitavad: näiteks Craig Venter, mees, kes tekitas furoori inimgenoomi järjestamisega, tunneb juba hästi mittekodeerivate piirkondade vastu.

Ta võrdles inimese ja hai genoomi ja otsis sihipäraselt neid lõike, mis oleks mõlemal liigil peaaegu identsed. Tema väide on, et kui need selle 500 miljoni aastaga, mis on nende liikide lahknemisest möödas, pole muutunud, peavad need olema bioloogiliselt tähtsad.

Venter leidis otsitud hämmastavalt tiheti: ta sai jälile 5000 genoomipiirkonnale, mis inimesel ja hail võrduvad. Erilisel huvitav on seejuures, et eelistatult asuvad need ehitusgeenide tööriistade läheduses. See kõneleb selle kasuks, et tegu on lülititega.

Erilise kõmu eest hoolitses üks tulemus Californiast: evolutsiooniuurija Katherine Pollard laadis andmebaasidest alla hiire, roti, kana, šimpansi ja inimese DNA-järjestuse ning võrdles neid omavahel.

Ta lasi arvutil lõpututest A, G, T ja C kettidest otsida lõike, mis on kõigil loomadel ühesugused, inimesel aga märgatavalt erinevad. Hüpooteesi kohaselt on neil suure tõenäosusega pistmist inimese erilise arenguteega.

Kokku leidis Pollard 49 sellist piirkonda. Vaid kaks neist osutusid geenideks, mis annavad juhiseid valkude ehitamiseks. Ülejäänud 47 asuvad mittekodeerivates piirkondades.

Üks 49 tulipunkti kerkis eriti esi-

le, Pollard ristas selle HARI-ks. Kana ja šimpansi vahel, kelle arengutee lahknemise rohkem kui 300 miljoni aasta eest, on see DNA-lõiguke kahes kohas erinev; inimese ja šimpansi vahel, keda eristab seitse miljonit aastat põlvnemislugu, erinevad HARI puhul 18 tähte. Seega peab see genoomitükike olema 300 miljoni aasta jooksul olnud evolutsiooni poolt hoolikalt alal hoitud. Siis aga, inimese kujunemise lühikese aja jooksul, kogunes äkitselt 18 mutatsiooni. Mis seal küll juhtus?

California teadur leidis, et see mõistatuslik geeniteksti lõiguke on aktiivne ainult seitsmendal kuni üheksateistkümnendal rasedusnädalal ning nimelt rakudes, mis mängivad võtmerolli inimese suuraju kuue kihi kujunemisel.

Kas ei anna see alust arvata, et teadlased on inimese aju plahvatusliku suurenemise saladusele juba väga lähedale jõudnud?

Füüsik ja teaduse üks olulisemaid mõtlejaid Freeman Dyson on selles veendunud. HARI avastamist peab ta teadusloo üheks võtmesündmuseks. See on otsustav samm inimloomuse uue mõistmiseni, ütleb ta.

© Der Spiegel 2009 (Distributed by The New York Times Syndicate)

LOE LISAKS

- «Pilalinnud, iguaanid ja Suur Idee» – Tarkade Klubi, veebruar 2009
- «Suguvõsa varjatud saladused» – Tarkade Klubi, jaanuar 2009
- Charles Darwinile ja evolutsiooniõpetusele pühendatud Eesti Looduse veebruarinumber
- Evolutsioonista sündmused Eestis: [evolutsiooniforum.blogspot.com](http://evolutsiooniforum.blogspot.com)



# Inimesed vallutasid

Kõik maailma keeled pärinevad ühest 50 000 aasta eest Ida-Aafrikas räägitud keelest, mille kõnelejad lahkusid Aafrikast ja seadsid end sisse igal kontinendil, sai Tarkade Klubi teada keeleteadlaselt Merritt Ruhlenilt. Nii nagu geneetikud näevad seda rühma vastu kajamas meie kõigi geeniandmeid, on ürgkeele jäljed alles kõigis Maa keeltes.

TEKST: ARKO OLESK, FOTOD: TEET MALSROOS

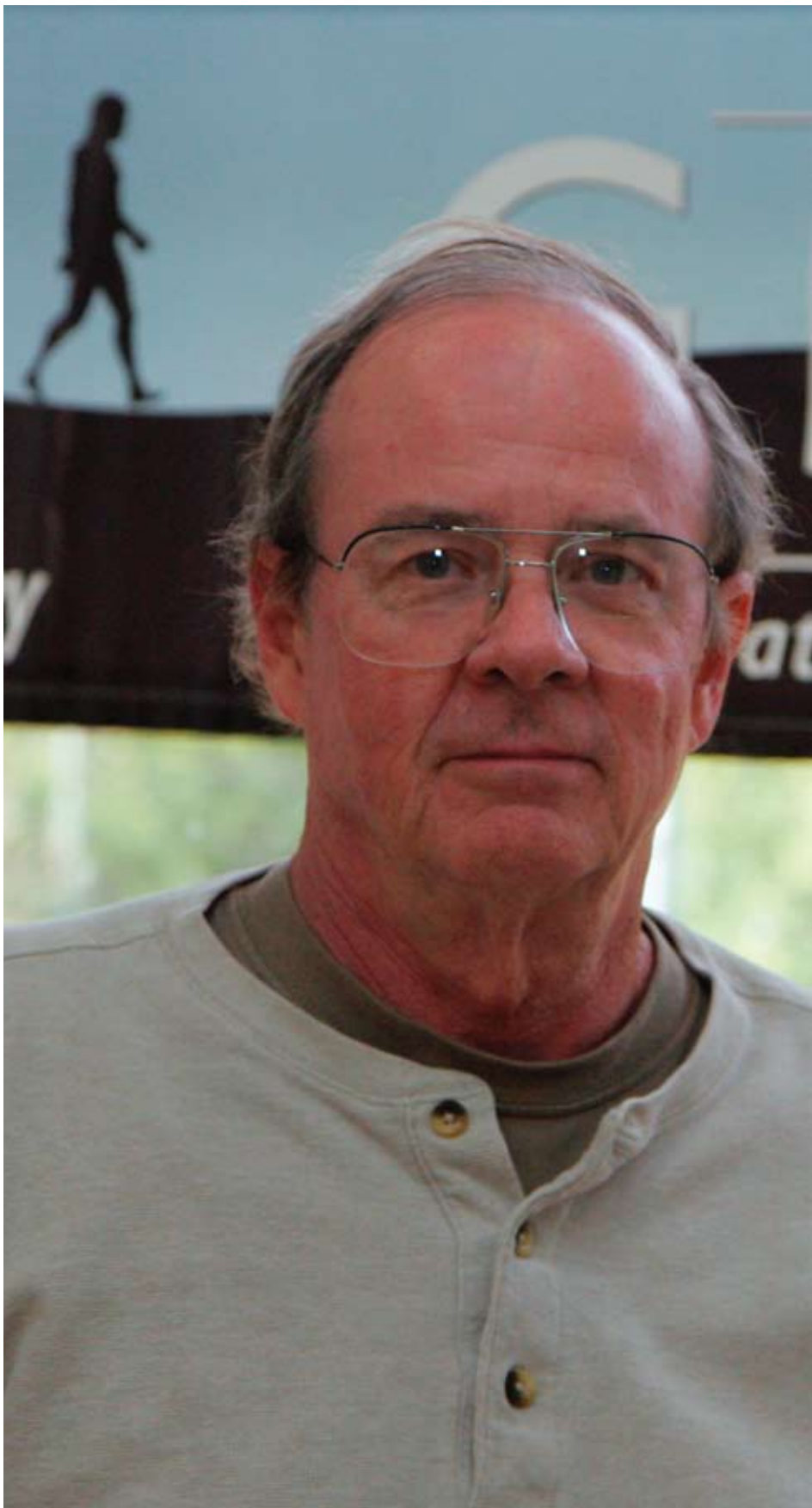
## Mida teeb keeleteadlane geneetikute projekti juures?

Kuulun Genographicu projekti nõuandvasse kogusse. Keeleteadlasena teen täpselt sama, mida nemadki: uurin inimkonna eelajalugu, inimese põlvnemist. Seda saab teha nii geenide kui keeltega, mõlemad räägivad enam-vähem sama lugu. Kui inimesed rändavad, võtavad nad endaga kaasa nii geenid kui keele.

## Mitokondri DNAd uurides saab ajas tagasi minna rohkem kui 100 000 aastat, Y-kromosoomiga umbes 60 000 aastat. Keeltega pole nii palju vist võimalik?

Minu pakutav idee, mida olen kajastanud raamatus «The Origin of Language» («Keele päritolu») on see, et kõik praegu räägitavad maailma keeled ulatuvad tagasi ühe keeleni, mida kõneldi Ida-Aafrikas 50 000 aastat tagasi. Sel ajal tekkis täiesti tänapäevane inimkeel. 50 000 aastat tagasi toimus inimese evolutsioonis suur muutus: ilmus kunst, nad hakkasid valmistama palju viimistletumaid tööriistu, millest mõned on isegi kunstipärased. 200 000 aastat oli kasutatud pea muutmatal kujul ühetaolisi kivitööriistu, ja siis äkitselt, 50 000 aasta eest, muutus inimkäitumine radikaalselt.

Põhjus, usun mina ja ka paljud teised, on selles, et siis tekkis täielikult tänapäevane inimkeel ja neil inimestel arenes sümboliline mõtlemine. Kogu nende käitumine muutus. Anatoomiliselt tänapäevased inimesed, sellised, kes näevad välja nagu kõik meiegi, ilmusid esmakordselt





# maailma keele jõul



## PROJEKT

### Erinevad pilgud muistsele rändele

Eelmisel aastal kogunesid Tallinnasse aastakonverentsi pidama Genographicu projekti eestvedajad, osalised ja nõuandjad. Tarkade Klubi haaras juhusest ning vestles mõne kohaletulnuga nende erialast ja rollist ettevõtmise juures.

Eelmises numbris kõneles IBMi arvutusliku bioloogia keskuse juht Ayad Royyuru arvutiga elu jäljendamise võimalustest. Seekord räägime maailma keelte klassifitseerimisega kuulsust kogunud lingvist Merritt Ruhleniga keelte evolutsioonist.

Genographic on National Geographicu ja paljude maailma teadusasutuste koostöös veetav projekt, mis püüab DNA abil kaardistada, milliseid teid pidi inimkond Aafrikast väljudes kogu maailma vallutas. Ettevõtmise kohta saab täpsemat infot kodulehelt [genographic.nationalgeographic.com](http://genographic.nationalgeographic.com).

Inimkonna muistset rännet on uurinud ka Eesti geneetikud ning nende töö tulemusest saab täpsemalt lugeda Tarkade Klubi 2008. aasta juulinumbri.

umbes 200 000 aasta eest, kuid nad jätkasid senist käitumist veel 150 000 aastat. Käitumiselt tänapäevasteks inimesteks said nad alles 50 000 aasta eest.

### Nii et *Homo sapiens* võlgneb oma edu keelele?

Tänapäevane keel on väga võimas tööriist. Sellega on võimalik teha mida iganes ja just nii läkski. Kuni selle ajani olid inimesed primitiivsed, nii eluviiside kui tööriistade osas. Keel muutis kõik, see lubas neil Aafrikast lahkuda ja levida üle ilma. Seal olid ees teised varased inimlased, nagu neandertallased Euroopas või *Homo erectus* Hiinas, kuid tänapäevased inimesed lihtsalt asendasid kõik teised. Nad ei tapnud neid, näib et käitumiselt tänapäevased inimesed lihtsalt jäid peale võitluses ressurside pärast. Neandertallased, kes olid kümneid tuhandeid aastaid kenasti hakkama saanud, kadusid vaid mõne tuhande aastaga.

### Kas ka keeli uurides saab tulemusena joonistada inimeste rändeteid kujutava kaardi?

Teatud määral küll. Saab jälgida näiteks keelkondi, selgitada välja, kus oli nende kodumaa ja kuidas nad levisid. Alati pole asi siiski nii ühene. Näiteks küsimus indoeuroopa keelkonnast, kuhu kuulub suurem osa Euroopat ja enamuse Indiat. Isegi tänapäeval on arusaam selle keelkonna kodukohast väga vastuoluline.

Kaks peamist seisukohta on Ukraina ja Anatoolia ehk Türgi ning keeleteadlaste seas on kestnud suur debatt, kumb neist on õige. Ise arvan, et Anatoolia, sest keeleteaduslikud tõendid selle kasuks on tugevad. Indoeuroopa keeltes leidub laene näiteks semiidi keelest ja selline laenamine sai toimuda ainult Anatoolias.

Seda põhjendatakse ka põllumajandusega. Põllumajandus levis Euroopasse 10 000 aasta eest kindlasti Anatooliast.

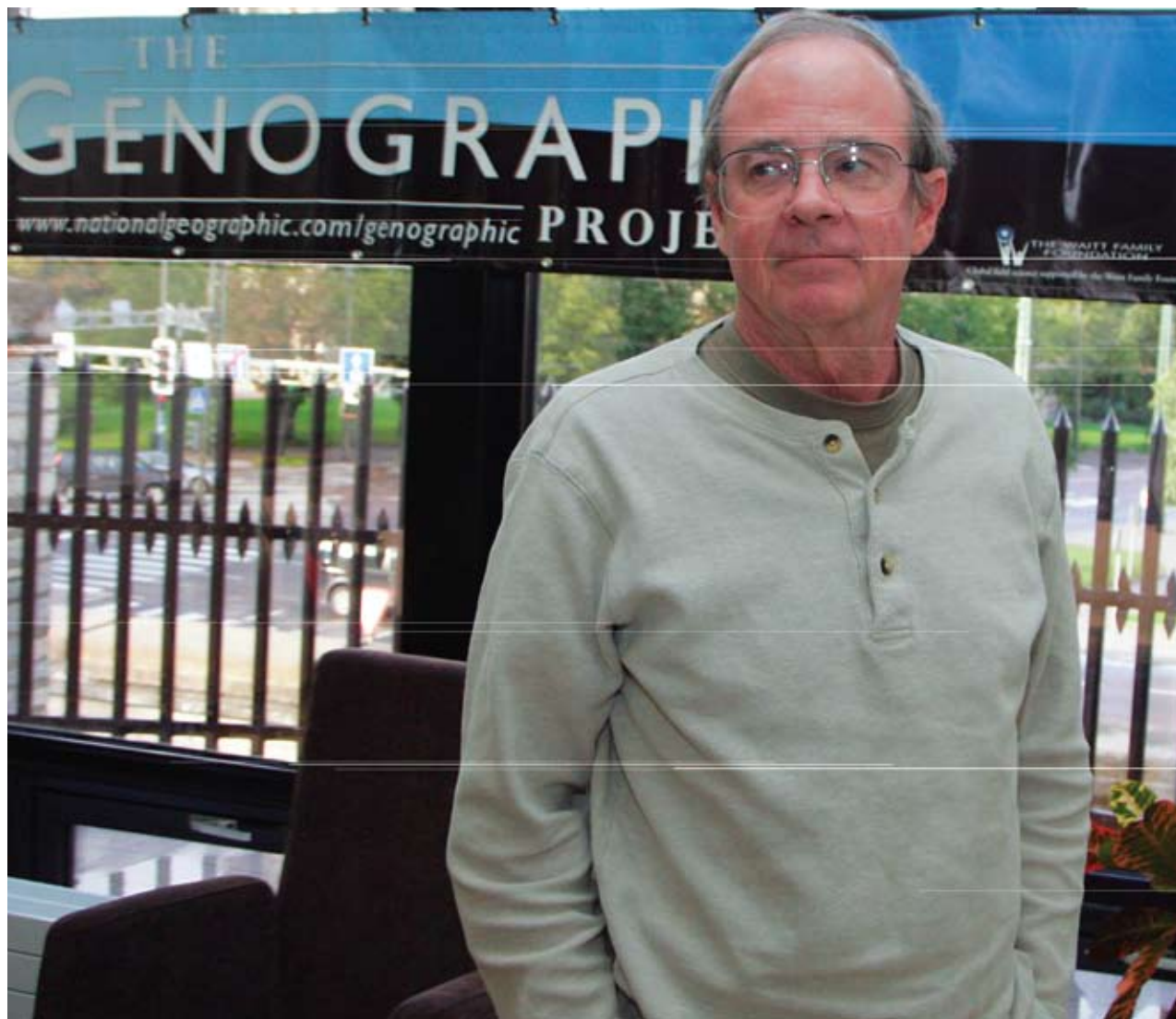
«Kui kahes keeles märgib sama helide kogum sama tähendust, pole see tõenäoliselt juhus.»

Kui põllumajandus tuli Anatooliast ja indoeurooplased ka, seega oleks loogiline, et just nemad tõid põllumajanduse, kuigi paljud pole selle teooriaga päri. Aga kui need polnud indoeurooplased, kes siis? Miks pole neist keelejälge jäänud? Sest keel levib tavaliselt koos põllumajandusega. Bantude ekspansioon Aafrikas leidis aset umbes 4500 aasta eest ja on täiesti kindel, et bantu keele kõnelejad levitasid põllumajandust ning säilitasid oma keele. Suur osa Lõuna-Aafrikast kõneleb nüüd bantu keeli.

### Geneetikud saavad oma uurimistel toetuda DNA-le. Mis on keeleteaduse vaste geenidele?

Sõnade võrdlemine. Sõnad on helide ja tähenduste meelevaldne kombinatsioon. Sõnast võib mõelda kui mündist, mille ühel küljel on häälitlus ja teisel tähendus, kuid sisuline seos nende vahel puudub. Seega, kui kahes keeles märgib sama helide kogum sama tähendust, pole see tõenäoliselt juhus. See viitab tavaliselt sellele, et need keeled on sugulaskeeled.

Sedasi on keeleteadlased toimetanud juba ammu. Aastal 1786 taipas William Jones, et sanskriti, kreeka ja ladina keeles on põhimõtteliselt samad sõnad, nimisõnade samad grammatilised lõpud ja ütles, et see ei saa olla juhus, vaid need keeled peavad olema tekkinud samast allikast, mis ei pruugi ise enam eksisteerida.



Nii otsivadki keeleteadlased keelkondi. Kui võrrelda eesti keelt näiteks prantsuse, saksa, vene ja soome keelega, on kohe selge, et eesti ja soome keel on väga lähedased ning nad ei ole seotud indoeuroopa keeltega. Pelgalt sõnu võrreldes on võimalik tuvastada keelkondi ja neid leides on teinekord võimalik rekonstrueerida algseid sõnu. On võimalik võrrelda ka eri keelkondi ja kui leida sarnaseid sõnu, viitab see jälle veel varasemale keelele.

### Kui varasele?

Usun, et ajas tagasi liikudes – esmalt võrreldes keeli, siis keelkondi, siis järgmise taseme keelkondi – võib välja jõuda ühe algkeeleni. Võib rääkida umbes 12 suurtest keelkonnast, nende võrdlemisel leiab sõnu, mis on levinud kogu ilmas. Kaks kõige tuntumat näidet on «tik», mis tähendab «sõrme» või «ühte», ja «pal» ehk «kaks». Neid vorme võib leida Aafrikast, Euraasiast, Austraaliast, Põhja- ja Lõuna-Ameerikast. See, et inimesed oleksid teineteisest sõltumatult valinud «tik'i» tähistama sõrme ja «pal'i» kahte, pole lihtsalt usutat.

Minu jaoks viitab see kõigi maailma keelte pärinemisele ühest varasest kee-

**«Nii keelte kui geenide osas võib leida olulist asutajaefekti, sest inimesed liiguvad ja mitmekesisus kahaneb.»**

lest. Geneetikud ütlevad, et kõik inimesed pärinevad väga väikesest genofondist, mille juured ulatuvad umbes 50 000 aasta taha Ida-Aafrikasse. Hinnangud selle kohta, kui palju inimesi Aafrikast lahkus, kõiguvad pelgalt paarisajast kuni kahekolme tuhandeni. See oli väga väike kogukond, kes Aafrikast koos oma geenide ja keelega lahkus, levides üle maailma. Seepärast on kõigi maailma inimeste DNA 99,9 protsendi ulatuses identne, meie vahel on väga väikesed erinevused.

**Kas ka keelte puhul ilmneb samasugune muster nagu geenide koha pealt**

**– Aafrika on kõige mitmekesisem ning erisused vähenevad, mida kaugemale minna?**

Aafrika on kõige mitmekesisem kontinent, nii geenide kui keelte osas. Ilmselt ei esindanud väike lahkujate kogukond kogu Aafrika keelelist rikkust, vaid ainult väikest osa, ja seepärast on väljaspool Aafrikat vähem mitmekesisust.

Need väikese lahkunud grupi järeltulijad levisid läbi Euraasia ja selleks ajaks, kui nad sisenesid Põhja-Ameerikasse, moodustasid nemad omakorda väikese osa algsest rühmast. Igas etapis on meil väike osa tervikust. Seda kutsutakse asutajaefektiks ehk kui need inimesed lahkusid Aafrikast, võtsid nad kaasa üheainsa keele, millest tekkisid kõik ülejäänud. Põhja-Ameerikas on samuti asutajaefekt, mis tugineb rühma allosa keelele. Nii keelte kui geenide osas võib leida olulist asutajaefekti, sest inimesed liiguvad ja mitmekesisus kahaneb.

Umbes 1980. aastal valmis mul maailma keelte andmebaas, kus on infot rohkem kui 2000 keele kohta. Oleme leidnud keeltest lähtuva asutajaefekti, nagu bioloogid on leidnud geenidest asutajaefekti tunnuseid. Protsess on sama.



# Roomikutega Kummut – tank M3 Lee

Ameeriklaste tank M3 pärineks nagu mõnest Jaapani animafilmist. Kahe vastaspoolle võidelnud kindrali nime kandnud sõjamasin on kindel kandidaat Teise maailmasõja koledaima tanki tiitlile.

TEKST: SANDER KINGSEPP, FOTO: USA ARMEE

**A**astal 1939, kui Euroopas läks lahti Teine maailmasõda, telliti USA armee jaoks uus keskmine tank M2A1, mis pidi olema relvastatud 37 mm suurtüki ja kaheksa kuulipildujaga. Meeskond pidi esialgu koosnema kuuest tankistist.

Kui valmis masina esimene prototüüp, selgus, et uuematel Saksa tankidel on juba võimsamad suurtükid. M2A1 torni poleks enam midagi ära mahtunud ja nii otsustati tanki kere paremale küljele lisada veel üks pooltorn 75 mm kahuri jaoks. Viimane oli omakorda 1897. aasta Prantsuse välisuurtüki edasiarendus.

Uut sõjamasinat tähistusega M3 katsetati 1941. aasta märtsis. Paberi peal tundusid tanki tehnilised näitajad igati aukartustäratavatena, kuid peagi selgus, et puudusi on rohkem kui häid külgi. M3 relvastus paiknes kolmel eri tasandil: kõige suurem kahur asus kõige madalamal kere küljel, kere peal tornis paiknes 37 mm kahur ja selle torni peal oli kuppel 7,62 mm kuulipilduja jaoks. Niisuguse paigutuse tõttu saavutas M3 kõrguse 3,12 meetrit ja tekitas optilise illusiooni, nagu hakkaks kohe-kohe külili vajuma. Tankistide seas sai uus tüüp peagi kuulsaks Roomikutega Kummuti nime all.

## Ridamisi puudusi

M3 kere oli osaliselt needitud ja osaliselt poltidega kinnitatud. Külmine ja üleminne torn olid valatud konstruktsiooniga. Seitsmeliikmelise meeskonna jaoks oli kereesse lisatud rohkesti periskoope ja vaatluspilusid. Tanki pääsemiseks olid selle külgedel suured luugid, mis varustati omakorda vaatlusavadega. Nagu paljud toleaeegsed tankid oli ka M3 algul varustatud ümberehitatud lennukimootoriga.

Puudustest hoolimata polnud paremat tanki esialgu kusagilt võtta ja nii lasti M3 sama aasta suvel viies tehases seeriatootmisse. Esimesteks kasutajateks said hoopis inglased, kellele uut tüüpi tarniti *land-lease*'i lepingu raames. Brittidele tundus M3 suurimaks puuduseks olevat kõrgus, mille vähendamiseks töötati välja uus torn, kuhu mahutati ka raadio. Originaalvariante kutsusid inglased General Leeks,

mis oli vihje Ameerika kodusõjas lõunalaaste vägesid juhatanud kindral Robert E. Leele. Muudetud torniga variant sai vastaspoolle võidelnud Ulysses Granti järgi nime General Grant.

Esimest korda kasutasid M3 lahingus inglased mais 1942. Liibüas Gazala asula lähedal toimunud lahingutes osalenud rügement kandis ülejäänud tankiüksustega võrreldes väiksemaid kaotusi ning M3 mootor osutus märksa töökindlamaks kui brittide uhiuuel tankil Crusader.

Soomus pidas mürsutabamustele hästi vastu ning meeskonnaliikmete väljavahet hinnati väga heaks. Samas ilmsed tankil omapärased puudused. Näiteks oli komandöri lahingumõllus raske otsustada, millise sihtmärgi vastu millist kahurit kasutada ja peale selle kippus kõrbeliiv 75millimeetrise suurtüki toru ummistama.

## TEHNILISED ANDMED

### M3A3 Grant VII/Lee VII

Kogumass: 28,6 t  
Pikkus: 5,64 m  
Laius: 2,72 m  
Mootor: 12 silindriga diiselmootor General Motors 6046 (koguvõimsus 410 hj)  
Kiirus (maanteel/maastikul): 42/29 km/h  
Sõidukaugus (maanteel/maastikul): 240/190 km/h  
Kütusevaru: 560 l  
Relvastus: 75 mm kahur M3 (46 mürsku), 37 mm kahur M5/M6 (178 mürsku), neli 7,62 mm kuulipildujat Browning M1919A4 (9200 padrunit)  
Meeskonnaliikmete arv: 7

ma. Seesama kõrge kere, mis meeskonnale hea väljavaate kindlustas, muutis M3 heaks märklauaks.

M3 veermiku bassil toodeti mitu mudelit, mille kere oli juba valatud ning kere külgedel asuvad ukсед suletud.

Kokku toodeti 1942. aasta detsembrini 6258 tanki.

Peale USA ja Suurbritannia kasutati seda tüüpi veel viie riigi, sh Nõukogude Liidu relvajõududes. Nõukogude Liitu saadeti ühtekokku 1386 M3-tüüpi tanki, millest kohale jõudis 976. Osa neist võttis osa ka kuulsast Kurski tankilahingust.





# Mobiiltelefon juhatab meid meie elus

Mobiiltelefon on maailma levinuim arvuti. Maailmas on kasutusel neli miljardit mobiiltelefoni, igaühes neist leidub isiklikku laadi informatsiooni, kõigi nende telefonide abil on võimalik saada ühendust internetiga ning aina enam kasutatakse telefone selleks, et reaalelus orienteeruda.

TEKST: JOHN MARKOFF





pole kahtlustki, et nii Google kui teised kavatsesed seda infot kasutama hakata.

«Kõik peavad Google'i tegemistel silma peal ning siit võib järgneda ridamisi asukohapõhiseid rakendusi ja teenuseid,» ütles Greg Skibiski, New Yorgis asuva firma Sense Networks tegevdirektor. See firma püüab teenida miljoneid, kasutades turunduses ära mobiiltelefoni kasutajate poolt jäetud digitaalseid jälgi.

Koos 1980. aastatel nii Apple Macintoshi kui Windowsi graafiliste kasutajaliideste tulekuga muutusid personaalarvutid tõepoolest personaalseteks ning jõudsid välja asjaarmastajate ja ärikasutajate ringist.

## Muutus tulekul

Disainerid, kes olid toonaste kasutajaliideste loomise juures, leiavad nüüd, et näevad mobiiltelefonide ja kaardirakendustega seoses ees seismas sama põhimõtetist muutust.

«On liiga vara, et öelda, millest saab kaardimaailmas Macintoshi võrdkuju,» ütles Apple Computeri endine tarkvaradisainer Paul Mercer, kes viimati oli tegev Palm Pre nutitelefonide arendamisel.

Terve rida uue põlvkonna mobiiltelefone, näiteks tarkvaral Google Android töötav G1 ning mitmed Jaapani tooted, suudavad luua telefoni kaamera abil kol-

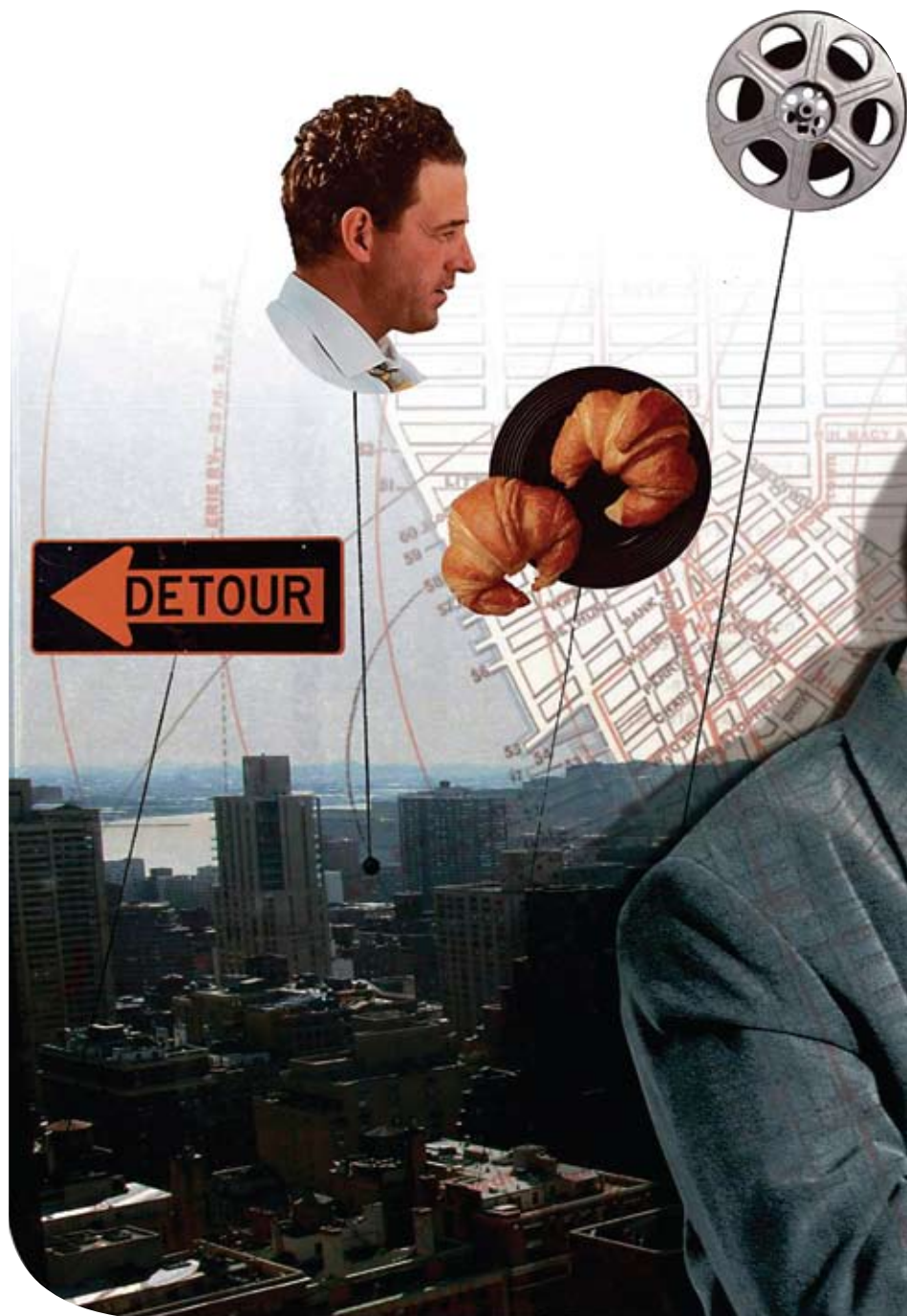
## Kaardirakenduste tulekut ajendab tarbijate liikumisteede analüüsimisest tekkinud tohutu turupotentsiaal.

memõõtmelise kujutise mobiiltelefoni kasutaja ümbruskonnast. Selle kaardi abil on võimalik määrata kaugust objektideni, mis jäävad teiste esiplaanil asuvate hoonete varju. Esialgu «tõlgib» mobiiltelefon tavalised paberkaardid lihtsalt digitaalsele kujule, kuid tulevikus ähmas tavad sedasorti rakendused ilmselt piire reaalse maailma ja mobiiltelefoni ekraani vahel.

«Ma olen alati öelnud, et järgmiseks tuleb «Quake»,» viitab Macintoshi disainer Steve Capps populaarsele videomängule. «Kui kaua võtab aega, et sa väljud metroost ning vaatad mobiiltelefoni ekraani, et saada paremini aimu sellest, mida sa reaalses maailmas näed?»

Aina enam võimaldavad mobiiltelefonid kasutajal vaadata, mis neid ümbritseb. Võid seista pilvelõhkujate keskel, kuid samas näed mobiiltelefoni ekraanil oma sihtpunkti, teekonnal ette tulevaid objekte ning seda, kuidas oma teel edened.

Kaardirakenduste tulekut ajendab tarbijate liikumisteede analüüsimisest tekkinud tohutu turunduspotentsiaal. Näi-



teks võivad turundustegelased leida üles potentsiaalse mööbliostja, sest üle mobiiltelefoni tarbija liikumist jälgides on näha, et see inimene on käinud mitmetes mööblikauplustes.

«Kui ma kõnnin punktist A punkti B, siis on sellel ka reaalne väärtus,» ütles Columbia ülikooli arvutiteadlane ja Sense Networks'i asutaja Tony Jebara.

### Kes kaitseb eraelu?

Asukohatuvastusel põhineva mobiiltelefonimaailma tulekuga seoses tuleb ümber vaadata ka põhiseisukohad eraelu privaatsuse kaitse kohta. Vanemate ameeriklaste jaoks tähendaks see, kui nende täpset asukohta turunduslikel eesmärkidel ööpäev läbi jälgitakse, ilmselgelt eraellu sekkumist.

Täna sel päeval kasutab enamik USA

mobiiliomanikest telefoni vaid kõnelemiseks. Kõigest kümnendik kasutab ka kaardirakendusi, selgub firma M:Metricsi turu-uuringust. Kuid viimaste arv kasvab, väidab firma.

Firma LJS küsitlusest selgus aga, et GPSil põhinevaid rakendusi soovis oma telefoni 24 protsenti vastanutest, ainult 19 protsenti pidas vajalikuks mobiiltelefonis internetiühenduse olemasolu.

Teisalt on olemas kahekümneaastaste nutitelefonikasutajate põlvkond, kes on kasvanud üles, jagades oma elu kõige intiimsemad üksikasju keskkondades MySpace ja Facebook. Nende arvamus eraelu privaatsusest võib olla sootuks teistsugune.

Näiteks hiljuti märkas Palo Altos õh-



«Me võime võrgupõhiseid navigeerimisrakendusi kasutades kaotada kultuurina oskuse kaardistada meid ümbritsevat maailma.»

tustav 23aastane Stanfordini ülikooli arvutiteaduse lõpetanu ning uude sõbraotsingusüsteemi Loopt asutaja Sam Ashton oma mobiiltelefoni ekraanilt, et tema kolledžiaegne toakaaslane sööb õhtust naaberrestoranis. Nad said hiljem baaris kokku ning nendega lõi kampa veel üks endine Stanfordini tudeng, kes oli näinud oma mobiiltelefonilt, et sõbrad on lähikonnas liikvel.

Ashtoni sõnul on soov näidata oma asukohta niisama väärtuslik kui tema ärikontaktid. Las Vegases toimunud elektroonikamessil lülitas ta oma mobiiltelefonis sisse rakenduse, mis edastas tema asukohta ja nime. Suurel näitusealal liikudes oli tal pea paarkümnend ärikontakti ning nende kontaktide tulemusena sündis neli lepingut.

#### Aju kaardistab maailma

Kaardirakendused võivad põhineda bioloogial, sellele viitavad hiljutised ajuuringud selle kohta, kuidas ajus on maailm kaartide kujul esitatud.

«Evolutsiooni käigus on inimeste ajul tekkinud hämmastavad navigeerimisoskused,» ütles Google'i juht Eric Schmidt. Tema väitel on telefonis ja ajus leiduvate kaartide seos loomulik viis, kuidas erineva info rägastikus teed leida.

Näiteks on neuroteadlased avastanud,

et inimesed, kes töötavad ametialadel, mille puhul eeldatakse keerukate kaardisüsteemide peast teadmist, näiteks Londoni taksojuhtidel, suurem ajukoore osa hipokampus.

Mis saab aga siis, kui meie pihus leiduvad telefonid muudavad seda, kuidas me mõtleme?

«Me võime võrgupõhiseid navigeerimisrakendusi kasutades kaotada kultuurina oskuse kaardistada meid ümbritsevat maailma,» ütles Londoni University kolledži neurobioloog Hugo Spiers. «Sellega seoses võib väheneda rakkude kasv hipokampuses, piirkonnas, kuhu me ajus kaarte talletame.»

Kaardimetafoori on maailma mobiiltelefonitootjate seas kõige agressiivsemalt omaks võtnud Nokia. Firma on hankinud 69 maailma riigi digitaalsed kaardid ning tarkvaraarendajad loovad nüüd rakendusi, mis põhinevad kaartidel ja navigeerimisel. Paljuski meenutab see paarikümne aasta tagust aega, mil programmeerijad löid uusi rakendusi Windowsi keskkonna tarbeks.

© 2009  
New York  
Times  
News  
Service



STANISLAV MOSHKOV

# Tarmo Soomere ja tema

Kui Tarmo Soomere Moskvas ülikooli lõpetas ja aspirantuuri läks, pakuti talle valikut kolme teema vahel, millest ükski noormeest ei kõnetanud. Nõnda pani ta silmad kinni ja valis huupi ühe. Just see valik võis päästa kümnete Pärnu inimeste elu.

TEKST: KRISTJAN KALJUND  
FOTOD: ERAKOGU

**V**alitud teemaks olid Rossby lained ja elu-päästmine, millest jutt käib, puudutab 2005. aasta jaanuaritormi, millesse riiklik kriisikomisjon leigeltsuh- tus, ent millest Soomere siiski halvimat ennustas.

Lääne kolleegide kaasabil kokku pandud pusle oli nii hirmuäratav, et mees lihtsalt ei saanud wait olla, kuigi eraisiku- na riikliku komisjoni pädevuses kahtle- mine ja kriisi reguleerimise süsteemi va- heleseamine oli hulljulge samm, milleks iga teadlane valmis ei olnud.

«Mitmed kolleegid ütlesid, et nemad ei julge hoiatama minna, sest järsku ei ole neil õigus ja siis nad kaotavad positsiooni või lepingud,» meenutab Soomere. «Mul ei olnud midagi kaotada peale renomee, aga lähitulevikus terendav pilt oli nii õudne ja ohusignaalid nii tugevad, et oli kaduvväike võimalus, et see oht täiesti mööda läheks. Ma kardan, et oleks tulnud ikka kümneid hukkunuid, kui sellest tormist ei oleks teatatud – see oli teise kaalu- kausi peal.»

Ent Soomere ei eksinud. Torm tuli ja selle prohvet sai lisaks lääne teadlaskon- nane tuntuks ka omal maal.

## Aeg mõelda, aeg tööd teha

Võrdlus prohvetiga ei ole juhuslik, vaid pärineb Soomerelt endalt: «Nii prohvet kui teadlane teavad ette, et juhtub nii- või naamoodi, ainult et teadlase teadmine saab mõne aja pärast üldrahvalikuks ja kirjutatakse kooliõpikutesse, see on kont- rollitav. Prohveti teadmine jääbki tema enda pea sisse – see on ainuke vahe.»

Maamajast mere ääres laineuurija Soo- mere ei unista. Osalt selle tõttu, et oma uurimisobjektiga ei tohi liiga lähedaseks saada, teisalt seetõttu, et Kohila kandis on maakodu juba olemas.

«Vahel tuleb natuke rohkem õppi- misaega võtta,» ütleb teadlane. «Ja uute valdkondade avamise ajal on hea omada peatuspaika väljaspool linnakära. Siis, kui

## CV

### Tarmo Soomere

- Sündinud 1957
- 1974 lõpetas Kohila keskkooli
- 1980 lõpetas Moskva ülikooli mate- maatikuna, spetsialiseerudes diferent- siaalvõrranditele
- Alates 2007 Eesti Teaduste Akadeemia liige
- 1992 matemaatikadoktori kraad Tartu Ülikoolis
- 2002 Eesti riiklik teaduspreemia
- 2007 Balti Assamblee teadusauhind
- 2009. aasta algusest töötab TTÜ Kü- berneetika instituudi juhtivateadurina ja lainetuse dünaamika labori juhataja

on mõtlemise aeg. Praegu on töötamise aeg. Need on kaks erinevat aega tead- lase elus. Praegu töö edeneb. Varsti on vaja jälle peatuda – mitte selle pärast, et oleks väsinud, vaid selle pärast, et huvi- tavad ülesanded saavad ühes valdkonnas otsa ja siis ei taha enam piasiasjade kallal nokitseda. Kui nähtus on põhimõtteliselt selge, siis tuleb edasi minna, see vajab aga uusi meetodeid, mille omandamine võtab aega.»

Soomere tegutseb ka õppejõuna, tema juures lihvivad omi meetodeid tudengid tervest maailmast.

«Paljud on imestanud, miks siia pime- dassa ja suhteliselt reostunud mere äärde, tuulisesse randa tulevad inimesed näiteks Uus-Meremaalt ja Austraaliast. Sealsed rannad on ääretult ilusad – kümned kilo- meetrid säravalget liiva. Aga kõik need kilomeetrid on absoluutselt homogeene süsteem, kõik on täpselt ühesugune ja selle kirjeldamiseks piisab lihtsast metoo- dikast. Meil seevastu on üht tüüpi randa vaid mõnisada meetrit. Jalutades veerand tundi, näeme 4–5 erinevat rannikutüüpi. Nende omavahelist koosmõju on võima- lik näha ühe tormiga, selleks ei ole vaja sajandipikkusi vaatlusi.»

Ka Soomeret ennast on alati huvitanud just Läänemere lainete eripära. Läänemeri on nimelt lainetuse mõttes suletud süsteem. Kuna veepind on perfektne lai- nejuht, levivad ookeanidel lained tuhan- deid kilomeetreid ja rannas pole vesi ku-



**KAUGEL MAAL:** Oahu saarel (Hawaii) rannikualasid ähvardavaid ohte käsitleval konventsil eelmise aasta aprillis. TOMAS TORSVIK JA IRA DIDEN- KULOVA



# lainetav must kast



nagi päris vaikne. Läänemeri see-eest on mõnikord peegelsile ja kui lainetus algab, saab selle teket, suunda ja omadusi väga täpselt jälgida. Teiseks pole Läänemerel tõusu ega mõõna.

«Sellist võimalust mujal maailmas ei ole,» kiidab Soomere. «Tõus-mõõn käivad ikka paar meetrit üles-alla ja seetõttu ei tea iial, millist ranna osa torm mõjutab. Eesti rannas on võimalik vaadelda, mis juhtub, kui torm tabab mingit rannalõiku kindlal kõrgusel. Selle abil saame teada, mis juhtuks, kui torm tabaks mõne muu maa liivaranda tõusuperioodi maksimumil, mida ei ole tegelikkuses võib-olla kunagi ette tulnud.»

Soomere meenutab aegu (kõigest sajandi eest), mil Läänemere mereteadus oli maailma absoluutne tipp. Siis läks maailm oma teed ja Läänemeri kuivats teaduse mõttes lombiks.

«Me kultiveerime mõtet, et Läänemeri

**Kiirlaevade tekita-  
tud lained mõjutavad  
loodust rohkem kui  
ükski teine laine  
siinkandis.**

on uurimiseks parajalt väike ja samas parajalt suur, et olla piisavalt keerukas, nii et ta võiks olla suure ookeani väike mudel, kust oleks võimalik looduslikus laboratooriumis andmeid kätte saada,» räägib Soomere oma uurimisrühma tegevuse algusest sajandivahetusel. «Praeguseks on see andnud väga häid tulemusi.»

Soomere viimaste aastate uuringute üks tahke puudutab kiirlaevu, täpsemini nende laineid, mis mõjutavad loodust rohkem kui ükski teine laine siinkandis. Kas see tähendab, et kiirlaevaliiklust, mis majanduslanguse tõttu niigi vähenenud on, tuleks kuidagi piirata?

«Me oleme oma tulemused enam-vähem kätte saanud, nii et nüüd võib juba tõesti piirama hakata,» naljatab Soomere. «Oleks hea, kui oodataks juulikuuni, meil on üks eksperimentide seeria veel kavas, kus oleks neid laineid väga vaja.»

Soomere ise sõidab kiirlaevadega küll ja erilisi süümepeinu ei tunne. «Me teeme veel hullumaid asju: saadame GPSiga inimesi mõõtma laeva täpset kiirust ja trajektoori. Kui ma oleks ikka raudselt veendunud, et see on ökosüsteemile ohtlik, siis

ikka ei sõidaks vist küll. Aga see kahju on juba tehtud, nüüd ei ole enam vahet.»

Oma töös Soomere eetiliste dilemma-dega kuigi sageli kokku ei puutu. «Kalad ei karju surses ja plankton on nagu rohi. Sellesse pole suhtunud üleolekuga, aga need küsimused ei ole ka teravaks osutunud,» selgitab ta. «Ka siis, kui teed ehitame, saab ikka mõni vihmauss surma. Samal ajal me ei ehita kiirteed läbi vanalinna. Kuskil on see talutavuse piir. Paistab, et vähemalt eluslooduse kohalt suudab Tallinna laht kiirraevaliiklust taluda.»

Igas teadlases võistlevad teadasaamise huvi ja kohusetunne ning sotsiaalne närv. Kristliku taustaga Soomere on enese jaoks nende vahel tasakaalu leidnud, kuigi oma religioosset poolt ta näitama ei kipu.

«Ma olen püüdnud oma sisemisi veendumusi ja tööd nii palju lahus hoida, kui see vähegi võimalik on,» ütleb ta ise.

**«Ka siis, kui teed ehitame, saab ikka mõni vihmauss surma. Samal ajal ei ehita me kiirteed läbi vanalinna.»**

«Mulle sugugi ei meeldi, kui religiooni reklaamitakse selle kaudu, et üks või teine edukas inimene on religioosne.»

Kuidas saab teadlane üldse olla usklik?

«Aga miks peaks religioosus olema teadlasele keelatud?» küsib Soomere vastu. «Tipptheadlaste seas on ebanormaalselt suur protsent sügavalt religioosseid inimesi. Tarkade inimestena nad lihtsalt ei afišeeri seda. Ma arvan, et religioosus on siin seotud sooviga maailma sügavamalt mõista. Nõukogude ühiskonnas, kus religioon oli alla surutud, andis see võimaluse legaalselt teistsugune olla. Ja see on teadlase üks põhiväärtusi! Tegelikult on religioon kaasa aidanud mu professionaalsele arengule.»

Religiooni sai Soomere kaasa kodust, kus valitses hea õhkkond. Ja seda sorti head õhkkonda on ta hiljem kohanud just religioossetes peredes.

Tabusid Soomerel pole ja teadlasena julgeb ta küsida ka neid küsimusi, mida kodus oleks patuks peetud. «Need tabud olid lapsepõlves, aga mida edasi professionaalse arengu vallas, seda vähem küsimusi on jäänud religiooni vallas.»

Soomere ütleb, et me elame huvitava ajal, mil kõrgreligioonid välja vahetanud ateism on välja surnud. «Selles meie post-ateistlikus väikeriigis on Euroopa suurim protsent ebausklikke. Teadlasena oskan sellest teha ainult ühe järelduse – kuskil on tühik, mis on täitmata. Religioossete



inimeste puhul on see tühik täidetud religiooniga.»

«Religioosus on Eestis ääretult tundlik teema,» jätkab Soomere. «Ükskõik millise muu mõtteviisi üle saab inimestega vestlust arendada, aga kui jutt läheb kristliku religiooniga seotud teemadele, on mingi sein vastas. Inimestes tekib reaktsioon, mida ma võrdleksin surmahirmuga. Seda on ääretult huvitav jälgida, aga see on ka üks põhjus, miks olen üha enam vältinud kõnelemast religioossetel teemadel – sageli on lahkarvamustest hoolimata vaja koos edasi minna ja ma ei taha inimesi ebamugavasse olukorda panna.»

Seda, et tabusid pole, tõestab kas või see, et laineteadlasest Soomerel on süm-paatne kaasaigne stringiteooria, kus osakeste võnkumise sagedusest ehk laine-pikkusest sõltuvad nende omadused.

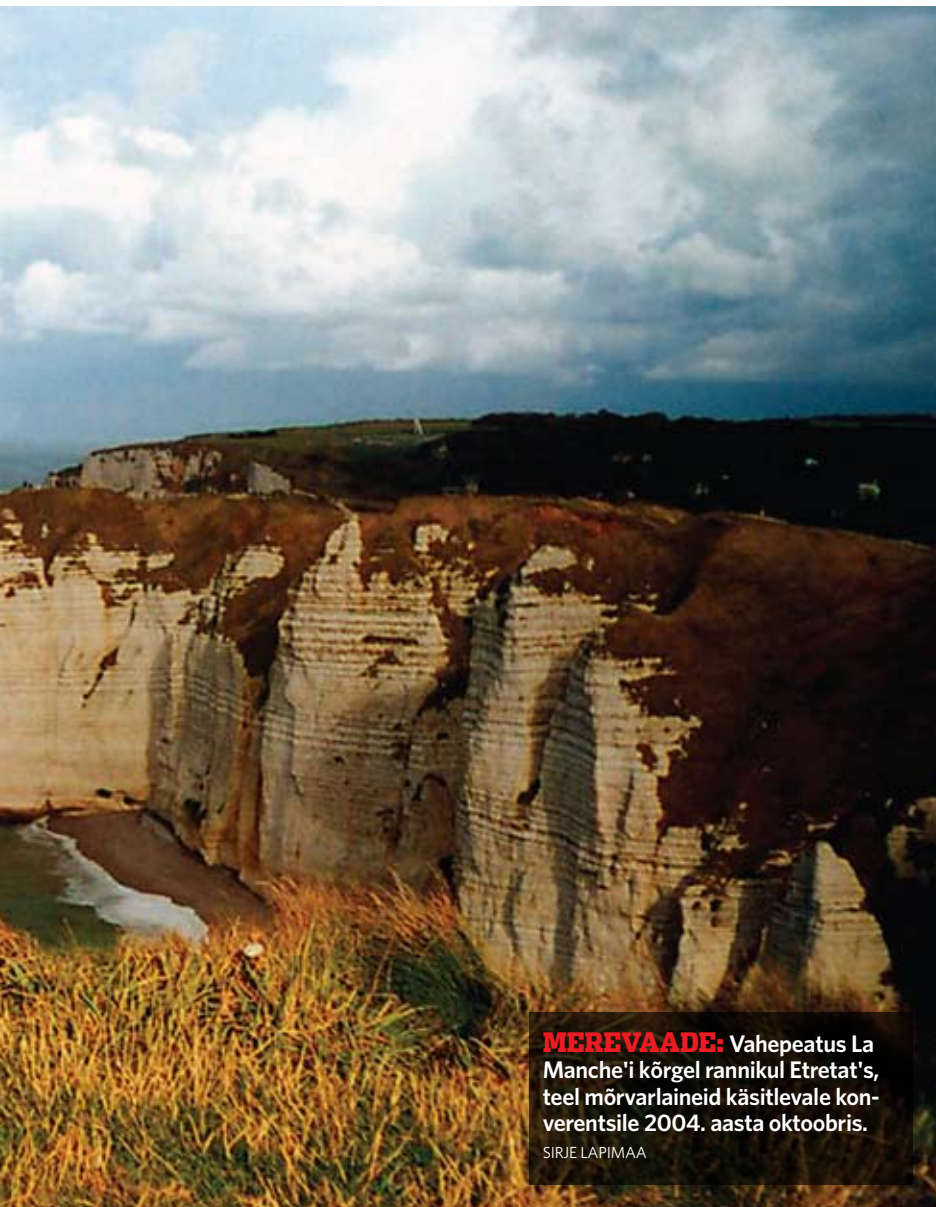
«Selles suunas on väga palju mõtteid ja mulle on see ääretult süm-paatne,» kinnitab Soomere, ent tunnistab samas:

«Stringiteooria on keeruline ja ma ei ole päris suutnud mõista neid reegleid, mille järgi siis peaks maailm toimima, aga need reeglid on kindlasti olemas.»

Soomere on püüdnud ka oma tudengitele selgeks teha, et asjade kuju ja värv võivad muutuda, ent universumi struktuur jääb kehtima, nagu ka seosed, mis seda struktuuri peegeldavad.

Edasi räägib Soomere solitonidest, isevärki lainetest, mis kokku saades mitte teineteist ei elimineeri, vaid jäävad ellu. Veelgi enam – teatud tingimustel võib kahest solitonist sündida kolmas, mis kannab kahe eellase energiat.

«Kui vaatleme veepinda musta kastina ja paneme selle ühest servast laine käima, siis tuleb teisest servast ka laine välja, võib-olla natuke moonutatuna. Moonutu võib järgi saab analüüsida, mis oli kastis,» selgitab Soomere. «Süsteemidega, kus on võimalikud solitonid, on asi teistmoodi. Mida iganes me sisse paneme, välja tuleb



**MEREVAADE:** Vahepeatus La Manche'i kõrgel rannikul Etretat's, teel mõrvarlaineid käsitlevale konverentsile 2004. aasta oktoobris.

SIRJE LAPIMAA

## «Järjest lisandub inimesi, kes on nõus omavahel otse rääkima. Ei pea diplomaatiat kasutama, ei pea vabandama, keegi ei solvu.»

alati kindla struktuuriga signaal. Täiesti uskumatu, et osa füüsilisi süsteeme sööb kõike, välja annab ikka üht ja sedasama, st on võimeline midagi sünteesima. Me ei saa iial teada, mis sisse pandi.»

Selline süsteem on otsekuu Suure Paugu analoog – pannes sisse erinevaid asju, saame lõpuks ikka sama tulemuse. «Seetõttu polegi nagu oluline, mis enne oli, sest sellest ei sõltu enam midagi,» räägib teadlane. «Taolised mõtted ... neid ei saa nimetada religioosseteks, aga nad on kindla peale vastuolus sellega, mida hüütakse kaineks mõistuseks.»

Soomere on ühes intervjuus öelnud, et

mida edukam on ta teadlasena, seda vähem kipub õnnestuma sõprade leidmine ja hoidmine. Kas see on lõiv, mida tuleb tipus olemise eest maksta?

«Sellest ei pääse, kõrgel on ikka külm,» nendib Soomere. «Selleks ei pea teadlane olema, piisab edukusest.»

Siiski on tippu kuulumisel ka üks eelis – ausus. «Järjest lisandub inimesi, kes on nõus omavahel otse rääkima. Ei pea diplomaatiat kasutama, ei pea vabandama, sest keegi ei solvu. See on selline huvitav kogemus, mida ma mõned aastad tagasi hakkasin märkama. Jutud läksid palju lühemaks. Piisas mõnest lausest, et selgita-

### LAEVALIIKLUSE MÕJU

#### Kiir-laevad ja nende enneolematud lained

Kiir-laevalained käituvad hoopis teisiti kui kõik ülejäänud lained. «Need on rohkem kui imelikud,» nagu Soomere ise ütleb. Sest see, mida nad eelmisel suvel läbi viidud eksperimentide käigus nägid, oli pörutav: hommikul Aegna saarest mööduva paari esimese kiir-laeva järellainetus viis ära ligemale kuupmeetri setteid rannajoone iga meetri kohta.

«Nädala või kahega läks meie uuritud rannaosal kuni kümme kuupmeetrit setteid rannajoone iga meetri kohta,» kirjeldab Soomere. «Looduslik lainetus oli tookord pea olematu, nii et me oleme täiesti kindlad, et nähtuse põhjustasid kiir-laevad.»

Enamasti kipubki olema nii, et kui kuskil avatakse uus kiir-laevaliin, siis kohalikud kurdavad selle mõju üle, ent selleks ajaks, kui eksperdid mõõtmisi tegema jõuavad, ei juhtu enam midagi, st kõik on juba ära juhtunud. Suured muutused toimuvad loetud nädalatega.

Erinevalt tavalistest lainetest kannavad kiir-laevalained endaga vett kaasas: esimese lainerühmaga kuni kümme kuupmeetrit iga rannajoone meetri kohta. See lisavee kogus tekitab rannale õhukese veekihki, mida mööda iga uus laine pääseb kaugemale sisemaale.

Kuigi kiir-laevalainetel on võrdlemisi madal lainehari, ulatuvad need sügavale. «Mõnes sügavuses tekitavad need nii tugevaid koormusi, mida mitte kunagi Läänemere ajaloo pole seal olnud,» ütleb Soomere. «Esimestel aastatel kurtsid kalurid, et võrgud on adru täis ja kalu ei saa kätte. Need kaebused kadusid mõne aasta pärast – täpselt nagu kadus ka elu nendest sügavustest, kus seda enam olla ei saanud.»

da väga keerukaid asju. Selline küünarnukitunne, mis tekib tõsiste tegijate vahel, kes ei pea enam ennast tõestama.»

Kas mees, kes oma tööalase tuleviku määras kinnisilmi kolme paberilehe vahel valides, on mõnd valikut kunagi ka kahetsema pidanud?

Soomere vastab piibliitsitaadiga, aga palub seda mitte kirja panna.

«Mõte on selles, et kõik asjad, kui need tõsiselt ette võtta, toetavad sind,» seletab ta asja lahti. «Kui sa oled väärikalt oma asju ajanud, ausalt ja parima äratundmise järgi tööd teinud, siis jalgealune järjest tugevneb. Need otsused, mis nüüd enam parimana ei tundu, olid tolles hetkes ainuvõimalikud. Oluline on pigem otsuse tegemise skeem. Need otsused, mida ma olen teinud selleks, et mul endal hea oleks, on tagasi vaadates kaheldava väärtusega, aga need, mida olen teinud selleks, et lähedastel hea oleks, on kõik paigas ja neist on tulu tõusnud.»



# Lääne-Sahara unustatud vabadus

Aafrikas viie Eesti suurusel territooriumil laiuv Lääne-Sahara kuulub enamikus *de facto* Marokole, pea poolsada riiki tunnustab piirkonda tervikuna aga *de iure* iseseisva riigi, Sahrawi Araabia Demokraatlikku Vabariigina. Piirkonnas aastakümneid valitsenud vägivald hõõgub jätkuvalt tuha all. Tarkade Klubi käis kohapeal.

TEKST: ANDERO KAHA





AP/SCANPIX

**O**leme graafikust maas nagu siinmail kombeks. Und häirib talvisele hooajale iseloomulik kõrbekülm. Kirevates riietes sahwari naised vatravad midagi meile arusaamatus keeles. Korralikesse ülikondadesse ja sõjaväemundritesse riietatud mehed istuvad vagusi ja üritavad sõba silmale saada. Pimedas paistab bussiaknast vaid tume ja kivine kõrbetühjus. Vahel vilgub mõni üksik tuluke. Ja taas tühjus ning kitsuke sileda asfaldiga kaetud maantee.

Korruga buss pidurdab. Avatud uste tõttu muutub külmaturune veelgi tugevaks. Sisse astub kaks mundris Maroko sõjaväelast. Karmil ilmel ja vuntside välkudes korjavad nad kokku välismaalaste ehk kahe lõuna poole sõitva Eesti ajakirjaniku passid.

«Reisi alguspunkt?»

«Agadir.»

«Sihtpunkt?»

«El Aaiún.»

«Amet?»

Kokutan hetkeks, oskamata arvata, milline karistus ootab Maroko valitsusametnikele valeandmete esitajaid. Nagu tean, ei ole ajakirjanikud siin kuigivõrd oodatud. Isegi rahvusvaheline pressioorganisatsioon Piirideta Ajakirjanikud on oma viimastes raportites tõdenud, et ajakirjanikud saavad Lääne-Sahara piirkonnas töötada vaid juhul, kui nad oma töölist ametit ei reeda.

\* \* \*

Enamasti saadetakse tabatud kirjatsurad riigist pikema jututa välja sealsamas läheduses asuvatele Kanaari saartele või mujale Euroopasse, aga on juhtunud hullematki. 2005. aastal süüdistati Hispaania ajalehele El Mundo Lääne-Sahara vabaduse pooldajate liidriga intervjuu teinud Maroko ajakirjanikku riigireetmises. Teised marokolastest ja sahwaridest ajakirjanikud, kes on Lääne-Sahara teemat puudutanud, on saanud ka füüsilise vägivalla ähvardusi. Ähvardustest pole pääsenud ka ajakirjanike allikad ega Euroopa päritolu kirjutajad-fotograafid.

Tunamullu saadeti Marokost välja Rootsi fotograaf, kes pildistas sahwaride meeleavaldust Lääne-Sahara pealinnas El Aaiúnis. Esialgu üritati teda aga sundida kirjutama alla araabiakeelsele dokumendile, kus oli väidetavalt kirjas, et ta omab sidemeid terroristliku organisatsiooniga. Samuti on Lääne-Saharast viimaste aastate jooksul minema toimetatud vähemalt kolm Norra ajakirjanikku.

\* \* \*

«Üliõpilane,» vastan mundrimehele otsa vaadates kindlameelselt.

Kümnekonna minuti pärast toovad marokolased passid tagasi ja soovivad meile head reisi. Pühin külma higi otsesiselt, teades et sajakonna kilomeetri pärast ootab meid täpselt samasugune olukord järgmises kontrollpunktis.



**UUS:** Kõrvuti rahvariietes naistega võib kohata moodsaid, kas või mootorrattail.

Lõpuks varahommikune El Aaiún ehk nagu linna samuti kutsutakse, La'youne. Vaatamata laupäevasele päevale kiirustab suur hulk noori kuhugi. Paarkümmend meest taovad kohalikul jalgpallistaadionil vutti. Umbes seitsmeaastane poiss nurub ühe räpase kohviku ees möödujailt suitsu.

El Aaiúnis valitseb eriline hõng, mis annab igal hetkel märku, et tegu on okupeeritud linnaga. Igal sammul võib märgata sõjaväelasi, olgu nendeks siis klanitud väljanägemisega ohvitserid kohvikuis teed rüüpamas või vana olemisega mopeedidel mööda tuhisevad auguliseks kulunud mundrites reamehed. Politseiautode aknaid katavad võred, mis kuluvad saharawi demonstrantide kivirahe kinnipüüdmisel marjaks ära. Kuigi piirkonnas tagavad rahu ÜRO rahuvalvajad, ei ole kokkupõrked kohalike elanike ja politsei vahel sugugi harvad, ainult et meedias selliseid konflikte enamasti ei kajastata.

\*\*\*

Lääne-Sahara võitlus iseseisvuse eest algas 1973. aastal, ajal, mil tegu oli veel Hispaania kolooniaga. Võitlust korraldava organisatsiooni Polisario rinne oli koloniaalvõimude vastases võitluses edukas. Samal ajal astus Hispaania mitmeid samme, et oma kolooniast võimalikult valutult vabaneda. 1974.–1975. aastal tegi toona Hispaaniat valitsenud Franco mitmeid avaldusi, milles lubati piirkonnale iseseisvust. Lääne-Sahara kaks mõjukat naabrit, Maroko ja Mauritania, väitsid aga, et iseseisvus tähendaks Lääne-Sahara kunstlikku eraldamist aladest, mis ajalooliselt kuuluvad neile.

1975. aasta 6. novembril alustasid 350 000 relvastamata marokolast kuninga Hassan II käsu peale Rohelist marssi, liikumist Tarfayast Lääne-Sahara aladele eesmärgiga piirkond koloniseerida. 14. novembril, vaid mõni päev enne Franco surma, sõlmisid Maroko ja Mauritania Hispaaniaga salakokkuleppe, mille kohaselt langeb eurooplaste mahajäetud ter-



## ÜRO vaatlejad on täheldanud militaarse aktiivsuse tõusu nii Polisario kontrolli all olevatel aladel kui Maroko sõjaväe poolel.

ritoorium nende kahe riigi kontrolli alla. Kui Maroko sai põhjapoolsed kaks kolmandikku piirkonnast, siis Mauritaniale kuulus lõunapoolne kolmandik.

Alžeeria poolt toetatud Polisario võitlus Mauritania vastu kandis 1979. aastal vilja. Riik loobus nõudmistest Lääne-Saharas, mispeale võtsid Maroko võimud üle ka piirkonna lõunapoolse kolmandi-

ku. Polisario relvastatud võitlus Maroko vastu kestis kuni 1991. aastani, mil sõlmiti ÜRO poolt vahendatud vaherahu.

Kuigi algselt pidid kohalikud elanikud juba 1992. aastal saama otsustada, kas nad eelistavad iseseisvust või Lääne-Sahara jätkamist Maroko osana, pole referendumit tänaseni toimunud. Viimastel aastatel on referendumiplaanid soiku jäänud ning



**EL AAIÚN:** Olemuselt meenutab El Aaiún tüüpilist Maroko linna, olles vaid mõnevõrra räpsem ja ebasõbralikum.

ÜRO vaatljad on täheldanud militaarse aktiivsuse tõusu nii Polisario vägede kontrolli all olevatel aladel kui Maroko sõjaväe pooltel. Polisario on lubanud uuesti alustada võitlust Maroko vägede vastu, kuid tõenäoliselt on see võimatu ilma Maroko põlise rivaali, Alžeeria heakskiidu ja toetuseta.

\*\*\*

El Aaiúnis meenutavad Maroko tüüpiline militaararhitektuur ja sõjaväelaste suur kontsentratsioon Sahara-äärseid sõjaväelinnu, näiteks Alžeeria piiri lähedast Er-Rachidiat, kuid Lääne-Sahara pealinn eristub muudest piirkondadest selgelt slummidega, kus jalutamine tekitab tihti

kõhedustki. Kilomeetrite kaupa laiuvates saharwide asulates elavad inimesed tõelises vaesuses ja mustuses, millesarnast rikkamas Põhja-Aafrikas eriti tihti ei kohta. Võõramaalased seal end oodatuna ei tunne.

Kuigi meie midagi sellist ei kohanud, võis piirkonna kohta kuulda, et nii mõndagi tulijat ootab lisaks kurjadele pilkudele ka kivirahe.

\*\*\*

ÜRO andmetel elab El Aaiúni slummides kokku ligi 50 000 inimest. Maroko võimud seevastu teatasid eelmise aasta lõpus uudisteagentuuri Margheb Arabe Presse vahendusel, et El Aaiúni puhul on tegu

«esimese slummivaba piirkonnaga Maroko lõunaprovintides».

\*\*\*

Eks kõik oleneb tõlgendamisest ja vaatenurgast... Ometi näib, et Maroko valitsus lihtsalt valetab. Paljude inimeste elu El Aaiúnis on lausa väljakannatamatult halb. Kahjuks ei õnnestu Maroko poolt tulijail külastada nn Vaba piirkonda. See on Polisario kontrolli all olev ala Maroko ehitatud ja miinidega ääristatud liivast kaitsemüüri ning vastavalt Mauritaania ja Alžeeria piiride vahel, kus Maroko valitsuse väitel rikub inimõigusi hoopis Polisario. Maroko, muide, nimetab seda piirkonda eikellegimaaks.

\*\*\*

Iseseisvat Lääne-Saharat, ametliku nimega Sahrawi Araabia Demokraatlikku Vabariiki, tunnustab kokku 48 riiki Aafrikast, Ameerikast ja Aasiast. Lääne-Sahara kuulub ka Aafrika Liitu. Ometi ei ole tunnustajate hulgas maailmapoliitika olulisi

## 48 riiki Aafrikast, Ameerikast ja Aasiast tunnustab Lääne-Sahara iseseisvust.

tegiijaid, kes võiksid Marokot Lääne-Saharas referendumit korraldama sundida. Seni, kuni Marokole survet ei avaldata, jääb Lääne-Sahara olukord ilmselt selliseks nagu praegu või, mis veelgi hullem, puhkeb uus sõda. Pidevalt asuvad põhjapoolsematelt aladelt Lääne-Saharasse elama uued marokolased, kes saavad märkimisväärseid maksuvabastusi ning võivad kasutada muid ümberasujate hüvesid, näiteks lõunaprovintside odavat mootorikütust. Siinjuures on valitsuse eesmärgiks Lääne-Sahara täielik koloniseerimine.

\*\*\*

Vastakaid tundeid tekitavad päevad Lääne-Sahara pealinnas mööduvad, meid ootab ees tagasisõit. Taas on buss graafikust mõnekümne minuti võrra taga ja jälle kordub kõik see, mis tulles. Kaks eestlast ja sama bussiga põhja suunas sõitev Ameerika ajakirjanik annavad oma passid. Kaks üliõpilast, nagu ennegi. Ja siis veel inglise keele õpetaja. Kõik kolm hingavad Agadiri jõudnuna kergendatult.

\*\*\*

Vaid mõni päev pärast meie lahkumist leiavad El Aaiúnis aset järjekordsed meeleavaldused, mille käigus nõuavad saharwid inimõigustest kinnipidamist ja seda, et ÜRO võtaks inimõigused piirkonnas vaatluse alla.

# Kaevandusväljad

TEKST: AGO GAŠKOV,  
FOTOD: POSTIMEES/SCANPIX

**E**estis tehakse praegu alles arglikke katseid tuhamägede, aherainemägede ja suletud prügmägede taaskasutuselevõtuks puhkealade ja turismiobjektidena. Meil on küll aastakümneid kaevandusalasid metsastatud ja tuhamägedele taimi istutatud, kuid nende puhkealadeks muutmine on päevakorda tõusnud alles viimastel aastatel.

Üks hea näide on Kiviõli vana tuhamägi, kuhu rajatakse suusanõlvu ja motokrossiradu. Jõhvi vald tahab puhkealaks muuta Tammiku kaevanduse aherainemäge ja tutvub selleks Põhja-Prantsusmaa kogemustega.

Nord-Pas-de-Calais' regioonis asunud suured söekaevandused ja metallurgia-tehased paiskasid loodusesse õõvastavalt suures koguses saasteaineid. Ühes Lille'is asuvas kontorihoones näitab geoloog Tangui Latron oma kollektsiooni, mille ta on kogunud ühelt jäätmete ladustamiseks kasutatud krundilt.

## Liiga palju, ent samas liiga vähe

Kroomi, elavhõbeda ja fosfokipsi jäätmed olid maetud keemiatehase krundi ühte nurka. Kontsentratsioonid on nii suured, et tekib küsimus, kas poleks võimalik seda pinnast uuesti toorainena kasutusele võtta. «Ei, tõenäoliselt mitte. Me isegi küsisime ühe kaevanduskompanii käest, kas see pinnas võiks osutada kroomimaa-giks, kuid nad ütlesid, et kroomisisaldus on mulla kohta küll väga suur, kuid liiga väike kaevandamiseks,» ütles Latron.

Prantsusmaa on küll rikas riik, raha pole aga kunagi liiga palju ja nii tuli ka Lille'i ümbruse tööstusmaastike rekultiveerimiseks valida võimalikult tõhus, samal ajal ka võimalikult odav tee. Otsustati, et ohtlikult saastatud ala isoleeritakse põhja- ja pinnaveest ning jätkatakse selle kasutamist jäätmete ladustamiseks.

Näiteks veetakse sinna kanalite puhastamisel saadud põhjamuda, mida mullaväetisena kasutada ei tohi. Ülejäänud alale istutatakse metsapark. «Me muudame selle ala võimalikult ohutuks, kuid reostusest pole seda võimalik täielikult puhastada,» selgitas Latron.

Endiste tööstusmaastike taastamiseks on Prantsusmaal loodud fond EPF. Fond ostab kokku endisi tööstusalasid, mis võivad pakkuda avalikkusele huvi, ning toetab nende taaskasutusele võtmist. Loo-



mulikult ei osteta kokku suvalisi krunde suvalise hinna eest, vaid maad, mille kasutamiseks on omavalitsustel ja kohalikel inimestel põhjendatud huvi.

Kui endisel tööstusmaastikul on ostja, pole avaliku sektori abi tarvis. Probleemid algavad siis, kui piirkond oleks vaja võtta taaskasutusele, kuid keegi ei taha seda teha. Sel juhul tuleb appi EPF.

Keegi ei taha ju suurt lahmakat reostatud maad, eriti kui seal on ehitisi, mida peaks muinsuskaitse eesmärkidel

«Rikutud maastikul on rohkem potentsiaali kui pelgalt metsamaana. Me oleme seda väga ühekülgselt kasutanud.»



# saavad uue näo



**VAADE KIVIÕLI TUHAMÄELT:** Rikutud maastik leiab uut kasutust suusamäe ja krossirajana.

säilitama. Me olemegi praegu ühel sellisel krundil, kus asuvad juugendstiilis kaevandushooned, mis tuleb säilitada, ja suured aherainemäed, millest osa väärivad samuti säilitamist. Kõrval aga on kanalid, kiirteed ja raudteed, mistõttu osa krundist sobiks logistikakeskuseks. EPFi toel ongi osa hooneid restaureeritud, osa vanadest kaevandushoonetest on maha lammutatud ning nende asemele on rajatud suur logistikakeskus. Aherainemägedele istutatakse liigirikas mets

EPFi direktor Mark Kazinsky on käinud Eestis ja probleemid, mis seostuvad postindustriaalsete maastikega siinmail, on talle teada. Tema sõnul oleks eelkõige oluline säilitada tööstusmaastikke ja rajatise kui kultuuripärandit, sest ehedat loodust on Eestis palju ja seda pole mõtet kunstlikult taastada. «Ma arvan, et kultuuriline aspekt on siin kõige tähtsam,» ütles Kazinsky.

Eesti Maaülikooli loodushoiu ja maastikukorralduse professor Kalev Sepp rää-



**KALAMEES:** Tallinnas Männiku karjääris näeb õngitsejaid nii suvel kui talvel.

gib, et endiste kaevandusväljade taaskasutuse alal on Eestis tõhusat tööd tehtud. Juba möödunud sajandi viiekümnen-date aastate lõpus hakati karjäärialasid metsastama. Küll aga võiks vanu kaevandusalasid senisest mitmekesisemalt kasutada. «Rikutud maastikul on rohkem potentsiaali kui pelgalt metsamaana. Me oleme seda seni väga ühekülgsest kasutanud,» räägib Sepp, kelle sõnul on rikutud maastik ressurs, mida saaks kasutada eri liiki ettevõtlike jaoks.

## Eesti erineb Euroopast

Kaevandusmaastik on üks tööstusmaastiku liikidest, mis võtab enda alla suuri maa-alasid. UNESCO tööstuspärandi konventsioonis on tööstus- ja kaevandusmaastikud ühes ploki koos. Kaevandusmaastiku puhul on võimalik käsitleda maastikku ja kaevandusrajatise koos, ühtse kompleksina.

Eestis suhtutakse kogu tööstuspärandisse ikka veel põlgusega ja kaevandusvälju vaadeldakse rikutud, alt läbiuuristatud ja pealt segamini pööratud maana. Lääne-Euroopas, ka Poolas, on suhtumine hoopis teine. «Me oleme looduse poolest rikkad. Kui vaadata meie rahvastiku tihedust, siis on see Euroopa mõistes ikka väga väike. Meie seitset inimest ruutkilomeetri kohta ei saa võrrelda Madalmaade kolme-neljasaja inimesega. Kuna meil on maaressurssi väga palju ja loodusressurssi väga palju, ei ole miski sundinud seda väärtustama. Kui meil oleks maad sama



**KÜSIMUS:** Kas tööstusmaastike puhul tuleks püüda tehnilikult taastada loodusliku keskkonda või väärtustada neid pigem kui inimliku tööstuskultuuri hiigeljälgi?

vähe kui Belgias, kuhu tahetakse aastaks 2016 ühe kruusakarjääri asemele ehitada rahvuspark, peaksime ka meie oma tööstusmaastikke rohkem väärtustama,» tõdeb Sepp.

Belgias tuleb endisel tööstusalal kas või puunotte mädandada, et mingigi looduslikkuse hõng tekiks. Eestis seevastu oleks põhjust näidata, kuidas tööstus on maastikku ja elukeskkonda mõjutanud.

«Minu lemmikteema on meie kaevandusalade ja aherainemägede kordumatud ökoloogilised tingimused. Arvestades karjäärialade ja aherainemägede mikrokliimat ja omapärast hüdrogeoloogilist režiimi, oleks ehk mõistlik taastada seal mõnede ohustatud taime- või loomaliikide elupaigad,» ütleb Sepp.

### Kokkulepeteta ei pääse

Orhideed kasvavad poolkoksimägedel ise, neil pole seal konkurente. Sepa sõnul võiks mõelda nõmmedel ja paeplatoodel elavate linnuliikide elupaikade loomisele. Selle kõrval tuleks ära kasutada ka karjäärialade liigendatud reljeefi, mis võimaldaks rajada sinna mitmekesiseid puhkekeskusi.

Ida-Virumaal pole mõtet rajada igasse valda suuri puhkekeskusi. Omavalitsused peaksid omavahel kokku leppima, kuhu teha suusakeskus, kuhu midagi muud. Igas vallas võiks olla terviserada või seiklusrada, arvab Sepp. Planeerimine on aga veel üsna lapsekingades ja alati on küsimus selles, kuidas planeeringuid jälgitakse. Igal juhul oleks vaja paika saada Ida-Virumaa rikutud alade teemaplaneering, leiab Sepp.

Samuti on vaja juba kaevanduse töö ajal mõelda, kuidas seda maa-ala hiljem kasutusele võtta. Karjääridesse saaks rajada veesportdikeskusi ja ujumiskohiti, aga selleks tuleb teha ettevalmistusi juba kaevetööde ajal. «Karjäärides tekib pärast nende sulgemist, kui vett enam välja ei pumbata, suurejooneline kanalivõrk,» selgitab Sepp. Kui juba töö käigus

arvestatakse tulevase kasutusega, on hilisem maastiku rekultiveerimine odavam. «Estonia kaevanduse uue aherainemäe projekteerimisel on arvestatud maastikuarhitektide soovustega,» toob Sepp positiivse näite.

Lisaks Põhja-Prantsusmaa söekaevanduste sulgemise kogemustele on Ida-Virumaal võimalik õppida on ka Ida-Saksamaa pruunsöekaevanduste ja Inglismaa söekaevanduste sulgemisest.

«Põhja-Prantsusmaal oli kaevuri amet

## Ida-Virumaal pole mõtet rajada igasse valda suuri puhkekeskusi ja suusanõlvu.

auväärne, sellest jutustavad ka hauakivid kohalikel surnuaedadel. Tööstuspärandil baseerub osa kohalikust kultuurist, kohalikust kultuurist aga algab kogu Euroopa kultuur,» räägib Sepp. «Eestis ei taheta siiani nõukogude aja pärandit väärtustada. Õnneks on osa sellest siiski inventeeritud, aga seda ei kiputa eriti väärtustama.»

Tööstuspärandi säilitamine on kallis. Kohtla kaevanduspark-muuseum on küll uhke vaatamisväärsus, kuid vaid vee väljapumpamine sealsetest kaevanduskäikudest maksab aastas miljoneid kroone.

Osa kaevandustega seotud protsesse on juhitud, kuid näiteks langatusi pole võimalik ette ennustada. «Ühelt poolt suurendavad langatused looduslikku mitmekesisust. Langatus metsas tähendab järjekordset elustikurohket veekogu või märgala,» räägib Sepp. «Tootmismetsas või põllul toob langatus kaasa vaid kohalike elanike kirumise.»





**LASNAMÄE:** Suur osa Lasnamäe elamurajoonist on ehitatud hüljatud kivimurdudesse, turbarabale ja militaaralale.

## MIDA TEHA?

# Neli võimalust

Tehnikaülikooli mäeinstituudi professori Ingo Valgma sõnul teevad mäemehed vahet tööstusala korrastamisel, rekultiveerimisel ja loodustumisel.

## Korrastamine

See on kaevandamisega rikutud maa, maakatte ja maastiku taaskasutus- kõlblikuks muutmine, kaevandamise lõpetamise ja kaevanduse sulgemisega seotud vältimatu töö. Korrastatakse kõik kaevandamise käigus tekitatud olulised keskkonnakahjustused: suletakse ja täidetakse maavara uuringu käigus tehtud kaevandid ja puuraugud, allmaakaevandamisel tekkinud varinguaavad ning suuremad vajumid. Korrastada tuleb kogu mäeeraldise teenindusmaa ning lammutada või ümberkohandada kaevandusehitised. Nüüdisaegse mäenduse seisukohalt tuleb korrastada ka kõduvaid kaevandusasulaid niivõrd, kui võrd nende elanikkond väheneb.

## Rekultiveerimine

See on korrastamise tavaline suund, mille korral kultuurmaastik taasluuakse. Kaevandatud maad võib ja saab korrastada ka uueks maastikutüübiks: veekoguks, ehitusmaaks või näiteks prügilajamiks. Töödega tuleb alustada kaevandamise käigus, sest uus maastik valmib alles 1-7 aasta pärast.

Oskuslik rekultiveerimine võib anda maale varasemast kõrgema viljelusväärtuse. Kaevandatud alad ning suured poolkoki- ja tuhapuistangud rekultiveeritakse tavaliselt metsaks. Maavarade avakaevandamisega rikutud maad rekultiveeritakse ka haritavaks maaks. Ehitusmaavarade karjäärilist tehakse sageli veekogude ja spordirajatistega puhkeala.

## Loodustumine

Kui kaevandus hüljatakse, siis algavad protsessid, mille lõpptulemuseks on loodustumine: võsastumine, isemetsastumine või jäätmaa teke.

Paljudel juhtudel on korrastamata jäänud kaevandamisala loomulikult moel esmalt võsastunud ja seejärel metsastunud. Tihti on selline maakate osutunud loodusliku mitmekesisuse seisukohalt väärtuslikumaks kui viljelusmaa.

## Saneerimine

Parima tulemuse annab mõõdukas, loodustumist soodustav korrastamine. Looduskeskkonna parandamise ja mitmekesistamise eesmärgil on paljudel juhtudel mõistlik osutada kaalutletud kaasabi tehnogeense maastiku loodustumisele. See oleks rikutud maakatte saneerimine. Mõningaid edusamme saneerimise suunal, vaatamata kulukusele, on saavutatud turbasamblakatte taastamisel jääksoodes.



# Protoni laboratoorium

Keemik Indrek Tulp tõmbab kitli selga ja demonstreerib koos kaaslaborantidega seda osa keemiast, mida õpetaja sulle rääkida ei raatsinud. Kui sul on katsete kohta küsimusi või tahad mõnd põnevat eksperimenti soovitada, kirjuta [protonilaboratoorium@gmail.com](mailto:protonilaboratoorium@gmail.com).

# Plahvataav vatt – nitrovatt

TEKST: INDREK TULP, FOTOD: KRISTJAN KALJUND  
TÄNAME: TARTU ÜLIKOOI KEEMIA INSTITUUT JA JAAK AROLD

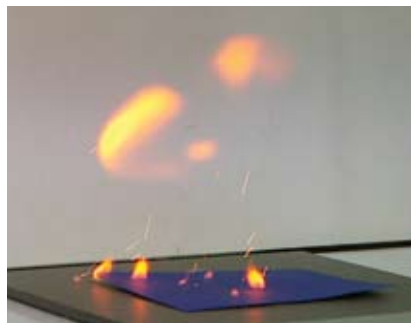
**Raskusaste:** 

**Komponendid:** väävelhape, lämmastik-  
hape, vatt ja vesi

**Ohutus:** Tegemist on väga tugevate ja  
mürgiste hapetega ning ka saadav nitro-  
vatt on väga plahvatusohtlik, katset tehes  
tuleb olla väga ettevaatlik.





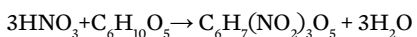


**N**itrovati (nitrotselluloosi) tegemine on lihtne, kuid väga ohtlik. Vaja läheb lämmastikhapet, väävelhapet, vatti ja vett. Esmalt tuleb happed omavahel segada vahekorras 1 : 2. Seda ei tohiks teha kinnises ruumis, vaid ikka labori tömbekapis. Tuleb olla äärmiselt ettevaatlik, kuna tegemist on väga tugevate ja söövitavate hapetega ning neist lendub mürgiseid gaase. Kanda tuleb kummikindaid ja kaitseprille. Samuti tuleb jälgida, et hapete omavahelisel segamisel lahuse temperatuur reaktsiooni käigus väga kõrgeks ei läheks.

Kui hapete lahus on valmis ja maha jahtunud, tuleb sinna sisse kasta vatt. Vatt peab olema puhas, et reaktsioon saaks täielikult toimuda. Vatti võiks lahuses iseeneslikult süttida ja plahvatada.

Kui vatt on happelahusest välja võetud, tuleb seda puhta veega pesta ning kuivama panna. Sellega tuleb samuti olla ettevaatlik, sest kui happed pole vatist korralikult välja pestud, võib nitrovatt iseeneslikult süttida ja plahvatada.

Keemilises mõistes toimub tselluloosi hüdroksüülrühmade esterdamine lämmastikhappe nitrorühmadega ja lihtsusstatud reaktsioonivõrrandina näeb asi välja järgnevalt:



Saadud vatt näeb välja täiesti tavaline, ent süütamisel põleb väga intensiivselt ja sisuliselt jäägitult. Fotoaparaadiga ei õnnestunud seda jäädvustada isegi sarivõtte režiimis, vaja oli aegluubis filmida.

Suitsuta püssirohu tegemisel kasutatud

#### AJALOOST

#### Leiutis juhuse abiga

Prantsuse keemik Henri Braconnot avastas 1832. aastal, et lämmastikhappe lisamisel tärglisele tekib plahvatav materjal. Ta nimetas selle *xyloidine*'iks. Mõned aastad hiljem (1838) töötles teine prantsuse keemik Theophile Jule Pelouze samal moel paberit ning nimetas selle *nitramidine*'iks. Mõlemad leiutised olid väga ebastabiilsed ja praktikas kasutud.

1846. aastal avastas saksa-šveitsi keemik Christian Friedrich Schönbein täiesti juhuslikult parema lahenduse. Nimelt ajas ta lämmastikhappe pudeli kogemata laual ümber. Selle kuivatamiseks võttis ta esimese ettejuhtuva lapi - villase põlle. Seejärel aetas ta põlle uksele kuivama, ent niipea, kui põll sai kuivaks, see plahvatas. Ta täiustas meetodit pisut väävelhappega ning seda hakati hiljem kasutama nitrotselluloosi tootmisel.

nitrotselluloos on palju rakendust leidnud ka teistel aladel. Enamasti segatakse seda mõne muu ainega, näiteks kampriga, ja saadakse tselluloide, millest tehakse pingpongipalle, kitarrimedikaid jm.

Nitrotselluloos on ka nitrolaki üks peamisi komponente, mida kasutatakse näiteks kitarride ja mööbli katmiseks. Nende materjalide tootmisel on jälgitud, et nitreerimise käigus saadud nitrotselluloosi lämmastikusisaldus ei ületaks 11%.

Vanasti tehti ka foto- ja filmilinte nitrotselluloosist. Seepärast olid linnid väga tuleohtlikud ja ajaloos on palju juhtumeid, kus terved arhiivid on maha põlenud. Hiljem hakati kasutama märksa ohutumast tselluloosatsetaati.



# Tõelise Robinsoni lugu

Täpselt 300 aasta eest päästeti saarevangistusest ehne Robinson Crusoe. Nüüd on teadlased välja selgitanud, kuidas mahajäetud mereröövel seal ellu jäi.

TEKST: MARCO EVERS



**M**is see oli? Vaikse ookeani lõunaosa asustamata saarel loitis tuli. Järgmisel päeval saatis Inglise piraadilaeva Duke kapten relvastatud rühma asja uurima. Kui need tagasi sõudsid, oli neil kaasas kaks üllatust: suurel hulgal merevähke ja üks pulstunud olend.

Kuju, kes 2. veebruaril 1709 pardale ronis, oli ilmselgelt inimlik, kuid metsistunud kui loom, paljajalu ning kitsenahkadesse mässitud. Ta oli väga erutunud ja kokutas esialgu vaid poolikuid sõnu. Kuid surematuks saamiseks neist piisas.

Saareelanikule andis Daniel Defoe 1719. aastal ilmunud romaanis nime Robinson Crusoe. Tegelik robinsoni nimi oli aga Alexander Selkirk. Ta oli šotlane, ühe kingsepa seitsmes poeg, ja pärines Edinburghi-lähedasest Lower Largo külast. Ta oli Juan Fernandez saarestikku kuuluval tuulisel Más a Tierra saarel 650 kilomeetri kaugusel Tšiilit veetnud neli aastat ja neli kuud. Ta oli nii üksildane kui vähegi võimalik. Reedet, nagu raamatus, tal polnud.

Selkirk polnud ka merehädaline, nagu oli romaanikangelane. Tema kapten jättis ta pärast pikaajalist tüli lihtsalt maha. Jõuetult pidi ta pealt vaatama, kuidas laev silmapiiri taha kaob. Tsivilisatsiooni meenutavatest asjadest jäeti talle vaid magamisvarustus, nuga, kirves, relv, navigatsiooniseadmed, pott, veidi tubakat ja piibel.

#### Löömahimuline mereröõvel

Tema inimühiskonda tagasitoomise 300. juubeliks oskavad teadlased nüüd joonistada selge pildi Selkirki saareelust. Nad usuvad teadvat, kus ja kuidas ta peavarju sai. Nad on leidnud esemeid, mis kuulusid temale, ja ajanud tema edasise elu jälgi. Tegelik robinsoni portree pole igas suhtes laitmatu – kuid tüüpiline seda laadi inimese kohta, kes toona maailmameredel õnne otsis.

Meremees Selkirk oli mereröõvel, joodik ja lahtise käega löömamees. Probleemsest perest pärinevana põgenes ta juba 17aastaselt merele. Vahemerel ja Kariibi meres kaaperdas ta hispaanlasi ja prantslasi.

Rumal ta polnud, teenis end lausa tüürimeheks, kuid tema temperament oli keevaline. Inimeste seas ei tundnud Selkirk end ilmselt kunagi hästi – võib-olla just seetõttu pidas ta saareüksildusele vapralt vastu.

David Caldwell on Edinburghis asuva Šoti Rahvusmuuseumi arheoloog. Õigupoolest tegeleb ta Šotimaa ajaloo ja ning sedagi peamiselt kontorist. Kuid kui Jaapani Robinsoni-romantik Daisuke Takahashi hakkas teda ustitama, et üheskoos saarele väljakaevamistele sõita, ei suutnud ta vastu panna.

Entusiast Takahashi leidis USAst National Geographic Society näol üllatusli-

kult oma ekspeditsioonile rahastaja, nüüd vajas ta meeskonda korralikku teadlast. Caldwell kvalifitseerus, liiati pakub tema muuseum peavarju kahele kõige paremale Selkirki-reliikviale: jooginõule, mille mereröõvel võis olla endale ise valmistanud, ja Põhja-Itaalia päritolu meremehe-kirstule, mille ta Caldwelli arvates Vahemerel röövis.

Mehed veetsid Robinson Crusoe saarel, nagu selle nimi 1966. aastast ametlikult on, rohkem kui kuu. Endiselt on see vaikne paigake. Praegu elab seal ligikaudu 600 inimest, peamiselt vähipüüdjad. Saarel on kaks sillutamata teed ja napilt kaks tosinat sõidukit, mitte ühtegi restorani, mitte ühtegi kõrtsi; aeg-ajalt heidavad siin ankrusse Galápagoselt Tulemaale teel olevad ristluslaevad.

#### Väljakaevamisi saatis õnn

Oma leidudest teatasid teadlased hiljuti erialajakirjas Post-Medieval Archaeology. Nad kaevasid seal, kus Takahashi oma eelnevate reiside põhjal arvas Selkirki laagri olevat asunud: okaspõõsapadrikust ümbritsetud hästi kaitstud välul vulkaaniveerel, pea 300 meetri kõrgusel. Selkirk ei elanud rannal, see oli liiga ohtlik. Ta ei pidanud pelgama küll inimsööjaid nagu

**Inimeste hulgas ei tundnud Selkirk end ilmselt kunagi hästi – võib-olla just seetõttu pidas ta saareüksildusele vapralt vastu.**

romaani-Robinson, küll aga hispaanlasi. Need oleks ta pikema jututa tapnud või kaevandusse orjaks saatnud.

Peatselt sattusid teadlased Hispaania laskemoonakambri jäänustele. 1750. aastal vallutasid hispaanlased saare uuesti, vältimaks, et nende vaenlased siin jätkuvalt varjupaika võiksid leida. Kambri alt avastas Campbell kaks vanemat tuleaset – ja neist sõestunud kondijäänuseid.

Ümberringi leidsid teadlased pinnasesüvendeid, millesse olid ilmselt olnud rammitud postid. Võimalik, et siia rajas Selkirk onni.

Kui Caldwell kaevatud mulda sõelus, leidis ta kindlaima tõendi Selkirki sealviibimise kohta: kandiline, teravnev pronksitükk, mille pikkust 1,6 sentimeetrit. Esialgu ei omistanud ta leiule tähtsust. Kuid siis taipas ta: metall on sama kujuga nagu mõõtesirkli alumine ots, ja sirkel kuulus teadaolevalt Selkirki navigatsioonivarustuse hulka.

Saarelejätetu kasutas sirklit ehitustöödel mittesihhipäraselt ja kahjustas riista

**PELGUPAIK:** Siin koostas leidis Selkirk saarel elades peavarju. Foto on tehtud 135 aastat tagasi.



selle juures, usub Caldwell. Metalli analüüs näitab, et see võib pärineda Cornwallist. «See on tõend, millest paremat leiab arheoloogias harva,» ütleb teadlane.

Laagriplatsilt oli Selkirkil veel 300 meetrit järsku tõusu mäeharjani, mis oli tema valvepost. Ilmselt valvas ta siin iga päev tundide kaupa. Purje märgates pidi ta otsustama: sõber või vaenlane? Süüdata märgutuli või jääda märkamatuks? Ta silmas mitmeid laevu, kaks koguni maabusid saarel, mõlemad hispaanlaste omad. Ta pääses nende eest napilt.

### **Spordiks kitsejaht**

Esimesed kaheksa kuud oli Selkirkile rasked. Kulda ja seiklusi ihaldav piraat langes masendusse. Kuid ühel hetkel asus ta end sisse seadma. Tõesti, kõigi saarte seas oli ta sattunud just sellele, mis oli loodud sedalaadi äraelamiseks. Varsti läks tal võimalik paremini kui iial varem või hiljem. Ta oli lõksus – ja vabam kui kunagi.

Kliima oli pea aastaringsest pehme ja enamasti kuiv, mürgiseid ega ohtlikke

## **Ta oli kõigi saarte seas sattunud just sellele, mis oli loodud sedalaadi äraelamiseks. Varsti läks tal paremini kui iial varem.**

elukaid polnud, mage vesi voolas ojades.

Rannal loivasid rammusad hülged, laguune asustasid merevähid ja kõiksugu kalad, ning maal loksasid metsamarjad, maitsetaimed nagu ürt-allikkress, üks pipraliik ja taim, mis maitses kui kapsas. Ainult sool oli puudu, nagu ta oma päästjatele kurtis.

Selkirk polnud esimene inimene, kes saarel viibis. Aastal 1574 asustasid Hispaania maadeavastajad siia kitsed, järgmised laevad tõid kaasa kassid ja rotid, samuti redise ja pastinaagi. Loomad paljunesid, erinevalt inimestest, kes elasid siin vaid hooti.

Selkirk kodustas kasse, et need kaitseks teda öösiti meelsasti tema jalgade kal-

lal näkitsevate rottide eest. Suurimat lõbu pakkusid talle aga metsikud kitsekarjad.

Kitsejahist sai tema sport, ta õppis neist kiiremini jooksmata ja neid jooksu pealt maha paiskama. Enamuse lasi ta uuesti vabaks, kuid oma päästjatele teatatu kohaselt tappis ta liha ja naha pärast 500 looma ning kandis igäuhe neist arve- raamatusse.

### **Piraadid aitasid pääseda**

Seksuaalelu puhul toetus ta ilmselt oma käele, siiski vaidlevad asjatundjad küsimuse üle, kas ta ka mitte kitsi ei tarvitanud. Suhtlusvajaduse rahuldamiseks luges Selkirk piiblit, ta palvetas, mediteeris ja laulis psalme. Päästjatele usaldas ta, et



**IDÜLL:** Pehme kliimaga saar oli üksikule saareelanikule ideaalne elupaik, kõik oli looduses olemas, menüüst puudus vaid sool. SCANPIX



**VAHIPÜÜDJAD:** Asustamata pole saar enam ammu. See pälviv vähipüüdjate tähelepanu ning tegevus jätkub saarel tänaseni. USA KONGRESSI RAAMATUKOGU



**MALESTUSTAHVEL:** Briti kuninglik merevägi on saarele püstitanud mälestustahvli Alexander Selkirkile, Robinson Crusoe prototüübile. USA KONGRESSI RAAMATUKOGU

pole kunagi olnud nii hea kristlane kui saarel – kahtleb aga, et kunagi veel selliseks saab.

Saareelanik oli 30. eluaastate alguses ning tervem kui need meremehed, kes ta maha jätsid. Pärast pikka meresõitu Inglismaalt kannatas pool meeskonnast skorbuudi all. Selkirk aga liikus kergusega. Tema jalataldadele oli tekkinud nii palju sarvkesta, et ta suutis oma vulkaanisaares konarlikult maastikul liikuda kiiremini kui laevakoer. Kingi ta pärast saarelt pääsemist esitsa ei kandnud, rummi ei tarbinud.

Selkirk seilas ta vabastanud piraatidega mööda maailma pea kolm aastat. Nad võitlesid, röövisid, santažeerisid, kõike seda krooni õnnistusel, kuna nende ohvrid olid isamaa vaenlased. 1711. aasta lõpus pöördus saareelanik korraliku varandusega Inglismaale tagasi. Kohe sai temast kuulsus ning ta vahetas oma lugusid pubides toidu ja joogi vastu. Võimalik et just nii kuulis temast ka Daniel Defoe, spekulatsioonid arheoloog Caldwell.

Kuid inimeste maailmast ei tundnud Selkirk mõnu. Teda haaras igatsus oma saare järele. «Mul on nüüd 800 naela, aga ma ei saa kunagi nii õnnelikuks kui siis, mil mul polnud pennigi,» tsiteeris teda üks ajakirjanik. Ta jõi, kakles ning pidas korraga kaht naist, siis põgenes ta tagasi merele, seekord mereväeleitnandina.

45aastaselt leidis ta meremehehauda. 12. detsembril 1721 murdis mehe Lääne-Aafrika juures maha kollatõbi.

«Robinson Crusoe» oli oma aja teedrajav menuraamat. Praegu peetakse Daniel Defoe teost esimeseks inglisekeelseks ro-

maaniks.

Üks Selkirkiga seonduv mõistatus on aga jäänud lahendamata. Reisikirjeldustest tuleb välja, et mahajäetu pidas Más a Tierral omamoodi päevikut. Seda kinnitab ka üks tema lese kiri. Kuhu on need märkmed jäänud?

Arheoloog Caldwell aimab vastust. Varsti pärast Selkirki surma sattusid ta paberid Hamiltoni hertsogi, Šotimaa rikkaima aadliku valdusse. Kui tema järeltulijad 19. sajandil raha vajasid, müüsid nad maalid ja muu kollektsiooni Londonis Christie'se oksjonil maha. Sel enampakumisel kerkis suurostjana esile noor Saksa keisririik.

Kui päevaraamat veel alles on, võib see lebada Berliini südalinnas. «Mina pakusin kõige tõenäolisemana mõnd unustatud riulit Rahvusraamatukogu preisi kultuuripärandi osakonnas,» ütleb Caldwell.

**«Mul on nüüd 800 naela, aga ma ei saa kunagi nii õnnelikuks kui siis, mil mul polnud pennigi.»**

© Der Spiegel 2009 (Distributed by The New York Times Syndicate)



# Iga hinna eest põhjapoolusele

Robert Peary võidukat retke põhjapoolusele on algusest peale saatnud vastuolud ja kahtlused, mistõttu tema toetajad ning kriitikud veavad juba aastakümneid vägikaigast. Põhjapoolusele jõudmise sajas aastapäev, mis täitub 6. aprillil, on ehk sobivaim hetk keerulisele küsimusele kas või pisutki valgust heita.

TEKST: TARMO KIIK, FOTOD: USA KONGRESSI RAAMATUKOGU



**AMEERIKA RÄNNUMEE:**  
Robert Edwin Peary 1909. aastal  
auriku Roosevelt pardal tema kuulsa  
põhjapooluse retke ajal.



**REISIMOON:** Peary pooluseretke peakorter Gröönimaa põhjaosas.

**A**meeriklased mäletavad Peary't (1856–1920) enamasti suure patrioodi ning rahvuskangelasena. Näiliselt laitmatu fassaadi taga peitub aga vägagi keerukas ja vastuoluline isiksus. Üldiselt peetakse Peary't äärmiselt sihikindlaks, ambitsioonikaks ja jäärapäiseks inimeseks. Paraku kaldusid need jooned äärmusesse: sihikindlusest sai ajapikku kinnisideelisus ning ambitsioonikusest kustumatu nälg kuulsuse, raha ja tunnustuse järele. Peary'st ei kujunenud iialgi meeskonnamängijat – tema ükski pidi alati kogu aupaiste endale saama.

Teisest vaatenurgast võib Peary's näha «uue ameeriklase» koondportreed, mida USA värskel suurvõimuna maailmale näidata soovis. Temast õhkus tohutut enesekindlust, iseseisvust ja vallutusjõudu. «Uus ameeriklane» pidi olema inimene, kes alati võidab, hoolimata eetikast, moraalist või hilisematest negatiivsetest tagajärgedest.

USA väikelinnas Cressonis sündinud Robert Edwin Peary's tärkas huvi loodusteaduste ning rändamise vastu juba nooruses. Vahest suurimaks noorpõlve mõjuriks oli tutvumine Elisha Kent Kane'i kuulsa tööga «Arctic Explorations» («Põhjaalade uurimisretked»), mille kangelaslik, kannatustest ning seiklustest tulvil esituslaad jäi tulevasele uurijale kustumatult meelde.

Esimesed retked USA mereväe tsiviilinseneride korpuse koosseisus viisid ta aga hoopis Lõuna-Ameerikasse Panama kanali erinevaid sektioone kaardistama.

1886. aastal naasis Peary Lõuna-Ameerikast ning otsustas lõplikult noorpõlve unistuste nimel tööle asuda. Põhjanaba vallutamine sai mehe ülimaks eesmärgiks. Vaid selline saavutus kindlustanuks talle vajaliku tunnustuse ja vääramatu koha ajalooramatuis.

Talle tulid appi erakordne läbinägelikkus ning ajastule iseloomulike tunnuste tajumine. Peary näitas märkimisväärset osavust ekspeditsioonide tarvis raha kogumisel, uurimistöö organiseerimisel ja juhtimisel. Ta oli üks esimesi avaliku elu tegelasi, kes märkas massimeedia tohutut mõjuvõimu ning oskas pressi poelarplaanide edendamiseks ära kasutada.

Imeteldava sihikindluse toel veetis Peary järgnevat 23 aastast tervelt 18 põhjaaladel, viies läbi kuus ekspeditsiooni. Neist kolm esimest kulgesid üksnes Gröönimaa pinnal, otsides parimat võimalikku teed pooluse suunas. Viimased kolm uurimisreise olid aga selgelt suunatud

**Põhjanaba vallutamise sai mehe ülimaks eesmärgiks. Vaid see kindlustanuks talle tunnustuse ja koha ajalooramatuis.**

geograafilise põhjapooluse vallutamisele.

1886. aasta suvel kavatses Peary Gröönimaa jääkilbi kõige laiemas osas ületada. Retk kukkus sisuliselt läbi, sest 26 päeva kestnud vaevarohke ponnistuse järel pidi mees end üha kahanevate toiduvarude ja raskenevate teolude tõttu lööduks tunnistama ning tagasi pöörduma. Ilmest tagasilöögist hoolimata kuulutas Peary end siiski esimeseks valgeks meheks, kes üleüldse nii kaugele oli jõudnud.

Üldselt soovisvale suhtumisele vaatamata kujunes uue ekspeditsiooni ettevalmistamine üsna keeruliseks. Peary pidi käiku laskma kogu oma sarmi ja veenmisjõu, et leida nii puudujääv raha kui ka pii-



**VALLUTUSHETK:** Ekspeditsioon on jõudnud poolusele. Värvid on fotole lisatud siiski märksa hilisemal ajal.

savalt oskuslikud kaaslased. 1891. aastaks kandsid mehe pingutused vilja ning seitsmeliikmeline meeskond sai lõpuks seada sihi Gröönimaa poole.

Teine Gröönimaa ekspeditsioon kulges üsna edukalt. Koos noore norralase Eivend Astrupiga asuti 1892. aasta aprilli lõpus McCormicki lahe äärest teele, rännati üle Gröönimaa mandrijää Iseseisvuse laheni (tänapäeval Iseseisvuse fjord) ja jõuti hiljem tervena baaslaagrisse tagasi. Kogu retk kestis 85 päeva ning mehed läbisid selle aja jooksul üle 1700 kilomeetri koerakelkudel. Ühtlasi tõestas Peary enda arvates Gröönimaa saarelisuse, jõudes saare põhjatipuni. Viimane väide oli paraku alusetu. Seni kirjeldamata Gröönimaa ala kohta koostas ameeriklane valearvestuse ning ehk pisut liiga kõrge fantaasialennu tõttu üsnagi vigased kaardid, mida hilisemad uurijad pidid paljuski parandama ja täiendama.

### Kaasteelisest saab vaenlane

Alates sellest retkest astub mängu Frederick Albert Cook (1865–1940), kes täitis uurimisreisil arsti kohuseid. Kahe mehe algsest vastastikusest lugupidamisest kujunes ekspeditsiooni lõpuks kibe viha-vaen, kuna Peary keelas Cookil uurimisreisil tehtud tähelepanekute põhjal loodusteadusliku artikli avaldamise. Seepeale keeldus Cook igasugustest kontaktidest Peary'ga ja asus iseseisvalt polaarunistuste poole püüdlema.

Teise ekspeditsiooniga kaasnevat tähelepanu polnud Peary'l pikalt mahti nautida. Juba 1893. aastal asus mees kolmandat korda teele Gröönimaa suunas ning veetis saarel väikeste vaheaegadega peaaegu viis aastat. Uurimisreisi käigus ei tehtud olulisi geograafilisi avastusi. Pigem veendus ameeriklane ettevõtetud retkede põhjal, et senine marsruut üle Gröönimaa mandrijää Iseseisvuse laheni ei ole sobiv pooluse ründamiseks.

Hoopis olulisemaks osutus Peary läbikäimine Gröönimaa inuittidega, kelle el-



## Tagasilöök pani Peary avalikkuse silmis tugeva surve alla. Uutesse lepingutesse ilmusid klauslid, mis nõudsid ebaõnnestumise korral toetuste tagasimaksmist.

lujäämisvõtted, riietus, eluasemed ja koerarakendite valitsemine ameeriklasele sügavat muljet avaldasid. Väsimatult asus ta inuittide tehnoloogiaid uurima, kohandama ning hilisematel retkedel praktikas rakendama. Peary valis inuittide seast välja sobilikumad ning allutas nad spetsiaalsele treeningprogrammile, mis pidi lõpuks vormima neist usaldusväärsed kaaslased pooluseretkeks.

### Korduvaid katseid ei krooni edu

1898. aastal algas uus peatükk põhjapooluse vallutusloos. Nelja aasta pikkuse ekspeditsiooni käigus üritas Peary esimesena geograafilisele põhjapoolusele jõuda. Ta rajas baase ning lõi panipaikade ja ajutiste varjualuste võrgustiku, mille vahel liikusid pidevalt koerterühmad, transporti-

des mehi ja vajalikke materjale järjepanu edasi põhja suunas. Ekspeditsiooni käigus üritas Peary mitmel korral põhjapoolust rünnata, ent jõudis kõige kaugemal katsetel 84. põhjalaiuskraadini (põhjapooluse laiuskraad on 90°).

Peary mõistis, et edu saavutamiseks on tarvis rajada talvekorter märksa kõrgemale põhjalaiuskraadile, kui ta seni oli teinud. Selleks vajas mees sobilikku laeva, mis suudaks läbida reeturlikud jääväljad ning kanda piisaval hulgal varustust kavandatavasse sihtpunkti Ellesmere'i saare põhjarannikul. Toetajate heldus võimaldaski Peary'1 ehitada laeva, mille ta ristis USA presidendi auks USS Roosevelti. Järgnev ekspeditsioon (1905–1906) rajas talvekorteri Sheridanini neemele Ellesmere'i saare põhjaosas. Pooluseretk





toimus gruppide kaupa, millest esimene rajas teed ning teine ehitas moonaladusid. Viimasena asus teele Peary, kes liikus kerge kelguga võimalikult kiiresti ja energiasäästlikult edasi, hoides jõudu otsustavaks spurdiks pooluse suunas. Paraku jäi selgi korral eesmärk saavutamata, sest retke takistav jäätriiv ei lubanud liikuda kaugemale põhja kui 87°. Sellele vaatamata oli uus rekord sündinud, kuigi lõpupäevadel näidatud müstilised liikumiskiirused retke algusega võrreldes seavad andmete õigsuse kahtluse alla.

### Ebaõnnestuda ei tohi

Järjekordne tagasilöökk pani Peary avalikuse silmis tugeva surve alla. Uutesse lepingutesse ilmusid klauslid, mis nõudsid ebaõnnestumise korral toetussummade tagasimaksmist. Läbikukkumine polnud enam võimalik: üksnes võit suutnuks Peary maine puhastada.

Kuhjuvatest pingetest hoolimata võis viimane ekspeditsioon 1908. aasta suvel alata. Talvekorter rajati taas Sheridanini neemele. Järgnes hoolikas ettevalmistustöö, mis hõlmas nii varustuse korrastamist, aktiivset jahitegevust kui ka varude transportimist. Rännumarsruut,

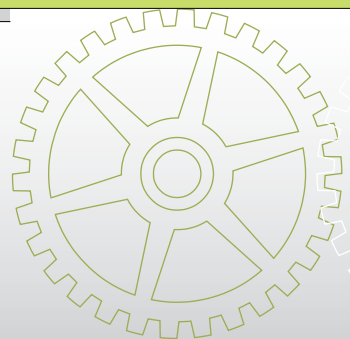
teepikkused, proviandi ning vajaliku kütuse hulk arutati välja viimse detailini. Meeskond jaotati seitsmeks neljaliikmeliseks grupiks. Igaüks neist pidi järjepanu transportima varustust Peary poolt määratud punktidesse, et muuta ameeriklase edasilikumine võimalikult lihtsaks ja energiasäästlikuks. 1909. aasta viimaseks veebruaripäevaks olid ettevalmistused lõppenud ning esimesed rühmad asusid tunniste intervallide kaupa pooluse poole teele. Algul kulges rännak plaanipäraselt, kuid 5. märtsil jõuti suure lahvanduseni, mille jäätumist tuli viis päeva oodata. Peary ei alistunud, vaid liikus sihikindlalt edasi. Järjepanu hakkasid tugirühmad tagasi pöörduma.

31. märtsil jõuti USS Roosevelti kapteni

**Põhjapooluse väidetav vallutamine ei muutnud aga Peary elu põrmugi kergemaks.**

Bob Bartletti arvutuste järgi põhjalaiuseni 87°47'. Pooluseni jäi veel 240 kilomeetrit. Lõpuspurti alustas Peary 1. aprillil koos pikaaegse assistendi Matthew Hensoni ning nelja inuiti noormehega. Paraku ei osanud keegi ta kaaslastest teostada astronoomilisi mõõtmisi, mistõttu puuduvad usaldusväärsed tunnistajad retke edasise käigu kohta. Liikumiskiirused kasvasid taas retke algusfaasiga võrreldes kahekordseks ja 6. aprilli hommikul märkis Peary enda asukohaks 89°57'11" põhjalaiust. Tema arvates oli jõutud põhjapoolusele.

Pooluse väidetav vallutamine ei muutnud Peary elu põrmugi kergemaks. Kodumaal ootas meest suur vastasseis vana rivaaliga. Frederick Cook väitis, et oli Peary't ligi aasta võrra ennetanud ning jõudnud poolusele juba 26. aprillil 1908. Järgnevat meediasõda ilmastas Peary halastamatu laimukampaania Cooki aadressil, mis pädiski viimase maine hävitamisega ja Peary kuulutamisega põhjapooluse vallutajaks nii kodumaal kui ka mujal maailmas. Oma triumfi Peary aga korralikult nautida ei saanudki, sest võitlus kahtlejatega jätkus nii meedias kui ka Ühendriikide kongressis.



# KUIDAS





2 X BULLS

# Kuidas lennates loodust säästa



Selle nimel, et lennundus oleks senisest keskkonnasõbralikum, saavad nii mõndagi ära teha lennufirmad. Kuid ka reisijad ise võivad sellele kaasa aidata. Kuidas?

TEKST: ANDERO KAHA

**Ü**RO tsiviillennunduse agentuuri ICAO andmetel moodustab süsihappegaas, mida lennukid väljutavad, ligi kaks protsenti ülemaailmsest inimeste tekitatavast kasvuhoonegaaside kogusest. Kui arvestada siia juurde ka lennukite väljutatav veeaur, lämmastikuühendid jne, võiks selleks arvuks erinevatel andmetel (ICAO ja rahvusvahelise lennundussotsiatsiooni IATA hinnangud) olla kolm kuni neli protsenti.

Lennunduses väljutatava süsihappegaasi hulk kasvab ICAO andmetel hin-

nanguliselt kolm kuni neli protsenti igal aastal.

Olulisimaks järelduseks, millega nii ICAO kui IATA seda ja teisi lennukite loodussaastega seonduvaid numbreid uurides on lagedale tulnud, on see, et saastamist on võimalik vähendada, hoides kokku kütust.

Kuid ka reisijad saavad keskkonda säästa, nt läbides lühemaid vahemaid teiste transpordivahenditega, eelistades ökonoomsemaid lennukeid ja lennuvõtteid kasutavaid firmasid, arvestades lendude reaalseid pikkusi ning vähendades *carbon offset*'i programmide abil lennureisil tekkivat ökoloogilist jalajälge.



## KESKKONNATEADLIK ASENDAB LAHILENNUD MUU TRANSPORDIGA

Soome lennukompanii Finnair säästva arengu ala asepresident Kati Ihamäki soovib keskkonnateadlikel reisijatel mõelda sellele, millise transpordivahendiga lühikesi vahemaid läbida. «Tuleks valida sobiv reisimise viis,» räägib ta. «Lend ei ole alati sobivaim. Näiteks Lõuna-Soomes on mõistlikum reisida rongiga. Kaugemale reisis, seevastu, võib just lend olla õigeim.»

Hiljuti Tallinna-Kuressaare liiniga kohalike lendude turule naasnud Estonian Air seisab lendude korralduse osakonna vaneminseneri Timur Duboviki sõnul selles osas mõningate raskuste ees. Kuigi varem liini teenindanud firmad on Saaremaa-otsa korraldusega rahul olnud, leiab Dubovik, et lennumarsruudi valik sel liinil võiks olla ökonoomsem.

Lennufirma on alustanud läbirääkimisi Kuressaare lennuvälja ning lennujuhtimiskeskusega, et jätta ära praegu maandumiseks tehtav ring, mis kulutab 50–70 kg kütust ehk paiskab õhku 160–220 kg süsihappegaasi. Loomulikult pole lennunduses aga kõik nii lihtne, kui reisijaile paistab, ning otsema marsruudi väljatöötamisel peab arvestama kümnete pisiasjadega.

Saab 340 paiskab ICAO arvutuste kohaselt 192 km pikkusel lennul Tallinnast Kuressaarde ühe reisija kohta õhku 39,03 kg süsihappegaasi, Boeing 737-400 aga 1838 kilomeetri pikkuse Tallinna – Pariisi (Charles de Gaulle) lennul 188,28 kg süsihappegaasi. Ühe läbitud kilomeetri kohta teeb see Kuressaarde lennates pea poole rohkem.

Kuna saartele lennates, autoga või bussiga sõites eralduva süsihappegaasi koguste võrdlemine on keeruline, sest peale auto- ja bussisõidu tuleb teha ka praamireis ning Eesti ei kuulu Euroopa ühtsesse raudteede võrku, toome erinevaid transpordiliike võrdlevad näited mujalt Euroopast.

Arvutused on tehtud rahvusvahelise raudteefirmade liidu UIC poolt ja nende meetodika erineb mõnevõrra ICAO meetodikast. Näiteks arvestatakse lennureisi hulka ka lennujaama jõudmiseks ja sihtpunktist lennujaamast lahkumiseks kasutatavad transpordivahendid. Liinil Helsingi-Turu vajaliku energia tootmisel eraldub süsihappegaasi rongiga sõites 8,3 kg reisija kohta, üksinda autos sõites 27,1 kg ja lennates 49,3 kg.

Pikemate vahemaade läbimiseks on lendamine kasulikum kui autoga sõitmine, kuid kes on tõeliselt keskkonnateadlik ega karda mitmeid ümberistumisi ja pikka ühe koha peal istumist, peaks eelistama rongi. Näiteks eraldub 45tunnisel rongisõidul Kopenhaagenist Madridi reisija kohta 65 kg süsihappegaasi, üksinda 30 tundi rooli taga veetes 538 kg ja lennates 337 kg.



## LÜHEM MARSRUUT HOIAB KESKKONDA

Finnair' asepresident Ihamäki soovib keskkonnateadlikel reisijail võimaluse korral valida otselennu, sest nii saastab reisimine keskkonda kõige vähem.

Kui otse lendamine pole võimalik, soovib Ihamäki leida lühima marsruudi algpunktist sihtpunkti. Ta on kindel, et näiteks regioonil, kus paiknevad nii Tallinn kui Helsingi, on nii mõndagi pakku- da ühenduste loomisel Euroopa ja Aasia vahel. «Ma usun, et meil on geograafiline eelis – pea kõik lennud Euroopa ja Aasia vahel lähevad kas üle Tallinna või Helsingi,» räägib ta.

Vaneminseneri Duboviki sõnul lenda-

vad muuhulgas näiteks Dubaist New Yorki suunduvad lennukid üle Eesti. Tallinna võimalikku rolli Aasia ja Euroopa ning Ameerika vahelise ühendusteenena tema ega Estonian Air' asepresident Kalda siiski ei usu, sest erinevalt Helsingist puudub meil vajalik infrastruktuur.

«Meie geograafiline positsioon on väga hea,» ütleb Dubovik. «Kuid infrastruktuur on teine asi. Me saaksime palju võita, kuid selleks on vaja väga palju raha. Ümbruses on nii palju lennuvälju, kus infrastruktuurid on juba loodud: Stockholm, Helsingi, Kopenhaagen – ja seda just viimase viie aasta jooksul.»

Lennufirma Estonian Air käitusala asepresident Rait Kalda rõhutab veel, et infrastruktuuri käigushoidmiseks on vaja



## «Ma usun, et meil on geograafiline eelis – pea kõik lennud Euroopa ja Aasia vahel lä- hevad kas üle Tallinna või Helsingi.»

palju väga kompetentseid inimesi.

Kalda leiab, et ühendusteena Euroopa ja Aasia vahel täidab Helsingi tööpoolest olulist rolli. «Euroopast Aiasse minekuks on Helsingi viimane euroopalik lennuväli,» leiab ta. Peale kütuse kokkuhoiu on tema sõnul Helsingist Aiasse lendavatel firmadel võimalik kokku hoida tööjõukuludelt, näiteks ei ole vaja Aiasse lennates kaasa võtta varumeeskonda,

kuna reis on Kopenhaagenist väljuvatega võrreldes lühem.

Kui lennata Berliinist Hong Kongi, on teekond läbi Helsingi 8950 km, läbi Frankfurdi 9614 km, läbi Amsterdami 9878 km ja näiteks läbi Katari pealinna Doha 10 691 km. Finnair' arvutuste kohaselt jätab Helsinki kaudu lendamine näiteks võrreldes ümberistumisega Amsterdamis reisija kohta õhku paiskamata pea

90 kg süsihappegaasi.

Sellest, et Tallinnast reisi alustades on teekond Aasia olulistesse keskustesse läbi Helsingi lühem kui läbi Frankfurdi või Amsterdami, saab aru igaüks. See tähendab ka kütuse kokkuhoidu. Soome pealinna kaudu Hong Kongi lennates kulub kütust 242 liitrit reisija kohta, aga kui lennata läbi Amsterdami, siis 329 liitrit. Reis Helsingi kaudu paiskab keskkonda üle 200 kg vähem süsihappegaasi reisija kohta kui reis Amsterdami kaudu.

Kui Finnair rõhub Kesk- ja Lääne-Euroopast Helsingi kaudu Aiasse lendamist soovitades reisijate keskkonnateadlikkusele, siis pikemate marsruutide kasutamine võib, kuigi ei pruugi, olla reisija jaoks kordi odavam.



## KESKKONNESAÄST TOOB LENNUFIRMALE KASU

Estonian Air' asepresidendi Kalda sõnul huvitab lennufirmasid heitmekokkuhoid väga, sest see tähendab eelkõige kütuse kokkuhoidu, mis omakorda säästab raha. «Mida rohkem sa suudad kütust kokku hoida, seda efektiivsem sa oled,» selgitab Kalda. «See omakorda on firmale kasulik. Aga töö keskkonnasäästlikkuse nimel peab olema mõttekas – lihtsalt loosungiga vehkida ja öelda, et me oleme keskkonnasäästlikud, ei ole päris mõistlik.»

Finnair' asepresident Ihamäki leiab, et loodussäästlikkuse näol on tegu positiivse tsükliga.

Kes vähem kütust põletab, saab rohkem investeerida kütusesäästlikku tehnoloogiasse, mis toob omakorda täiendavat kokkuhoidu. Seda on võimalik saavutada nii uude lennukiparki kui säästvasse tehnoloogiasse investeerides.

Estonian Air alustas 2007. aastal kütuse kokkuhoiu programmi. Esiteks on lastimisel tööd tehtud selle nimel, et lennukite raskuskese asuks õiges punktis. Lennuki saba tekitab allapoole suunatud jõudu. Kui reisijad paigutada võimalikult lennuki tagaossa, nii et õhusõiduk jääb siiski tasakaalu, on saba takistus väiksem ja lendamisel kulub vähem kütust.



POSTIMEESI SCANPIX

«Lennuki tsentree-ring vaadatakse igal lennul üle niikuinii, kuid nüüd üritatakse seda hoida maksimaalselt tagumistes lubatud piirides,» selgitab Kalda.

Teiseks leitakse iga lennu puhul ilmalolusid arvestades parim lahendus – varem lennati igasse sihtkohta alati kindlat marsruuti mööda. «Iga kord arvutatakse välja, milline on just täna optimaalseim marsruut,» räägib Kalda.

Kolmandaks tehakse kõik selleks, et mitte liigselt kütust kaasas vedada. «Lennukite maandumisel peaks kütuse jääk olema kaks ja pool tonni,» selgitab Kalda. «Viis või kümme aastat tagasi hoiti paagis kolm tonni.»

Enne 2006. aastat paiskasid Estonian Air' Boeingud õhku 148 grammi süsihappegaasi reisijakilomeetri kohta, 2007. ja

2008. aastal 137 grammi.

Kalda sõnul on Estonian Air'l uute lennukite soetamise üheks kriteeriumiks keskkonnale tekitatud koormuse range jälgimine, sh kütusekulu ja määratase.

Tulevikus, kui kasutusele tulevad uued, väiksemad ja ökonoomsemad Canadian Regional Jet 900 tüüpi lennukid, loodetakse 100protsendilise täituvuse korral saavutada tulemuseks 78 grammi reisijakilomeetri kohta. Kui 88kohalisse lennukisse paigutada 80 reisijat, siis on tulemuseks 85 grammi reisijakilomeetri kohta.

Peale kütusesäästu loodab lennufirma väiksemate lennukitega senisest tihedamalt sihtpunktide vahet lennates saavutada praegusest suuremat täituvust. Seega toob keskkonnasäästlikkus firmale tublisti kasu.



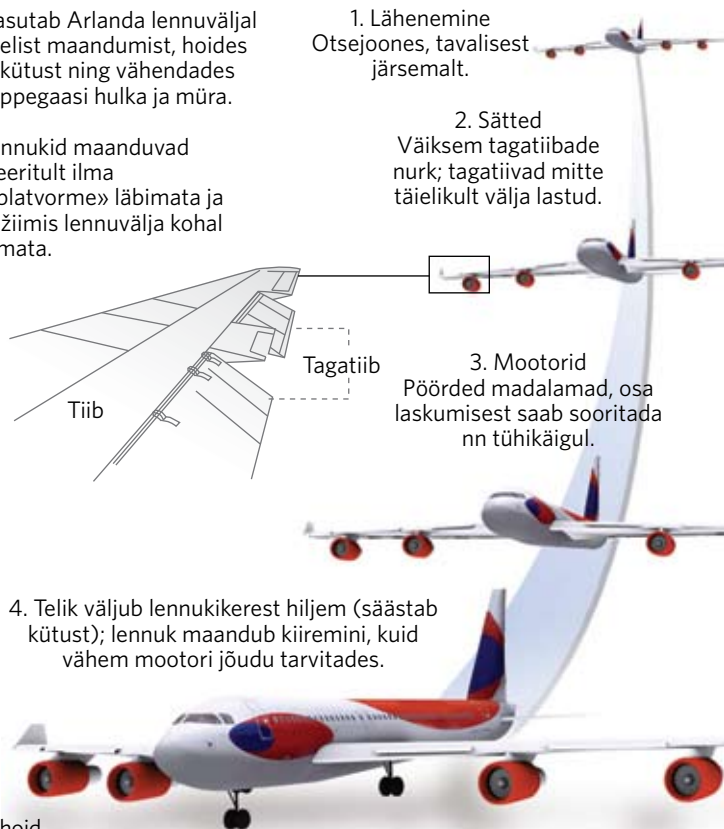
BULLS

## JOONIS

**"Roheline" maandumine**

SAS kasutab Arlanda lennuväljal nn rohelist maandumist, hoides kokku kütust ning vähendades süsihappegaasi hulka ja müra.

Reisilennukid maanduvad optimeeritud ilma «vaheplatvorme» läbimata ja ooterežiimis lennuvälja kohal tiirutamata.



Kokkuhoid

Kütust u 100 kg

| CO<sub>2</sub> u 316 kg / maandumine

© 2007 MCT

ALLIKAS: SAS

JOONIS: JUTTA SCHEIBE, MORTEN LYHNE

## TULEVIK

**Estonian Air soovib hakata Tallinnas maanduma roheliselt**

Eesti rahvuslik lennufirma Estonian Air kavatses tulevikus Tallinna lennuväljal kasutusele võtta senisest keskkonnasõbralikumal lennurajale lähenemise viisi.

Kui praegu laskub suurem osa lennukeid maandumiseks vajalikule kõrgusele asteastmelt – ning iga järgmist kõrgustaset saavutades tuleb kiirendada –, siis *green approach*'i ehk rohelise lennurajale lähenemise puhul toimub laskumine sujuvalt. Mootori pöörded laskumisel on madalamad ja mõned laskumise osad saab läbida kogu liueldes, mootori lisaenergiat rakendamata. See lubab kokku hoida kütust ja aega, rohelise lähenemise mõjud keskkonnale on väiksemad ning samuti tekitavad lennukid sujuvalt maandudes vähem müra.

«Reisilennu kõrguselt, üheteistkümmet kilomeetri juurest maanduma hakates laskub lennuk alul ühele tasandile ning selleks, et horisontaalselt lennata, peab gaasi andma, seejärel laskub lennuk järgmisele tasandile ja nii edasi,» selgitab Estonian Air' käitusala asepresident Rait Kalda. «Kuid

*green approach*'i puhul arvutatakse väga täpselt välja laskumise algpunkt eeldusega, et vahepealseid platvorme ei pea tegema. Piltlikult öeldes saab piloot tühikäigul laskuda kuni maandumiseni välja. Vahepealsed gaasiandmised jäävad ära.»

Firma lendude korralduse osakonna vaneminsener Timur Dubovik selgitab maandumist veelgi lihtsamalt. Tegu on justkui autoga mäest alla sõitmisega nii, et kogu tee jooksul pole vaja vajutada ei gaasi ega pidurit – ja auto peatub täpselt sinu koduukse ees.

Rohelist lähenemist võimaldab arvuti-tehnoloogia, mis loob andmesideühenduse lennuki ning sihtkoha lennujaama maapealse juhtimiskeskuse vahel. Lennuki pardarvutid suudavad juba mõni minut pärast õhukütuse leida mõnesekundilise täpsusega tõenäolise maandumisaja, arvestades nii ilmaolusid kui lennuki tegelikku massi.

See võimaldab alustada maandumiseks vajalikke protseduure senisest varem. Lennukis asuvad arvutid leiavad täpse laskumispunkti ja aja, mida lennukõrguselt maa-

ndumisrajale jõudmiseks kasutada tuleb. Kuna juhtimiskeskus saab informatsiooni maandumisaja kohta varem, on lihtsam leida lennuki jaoks vaba lennurada, nii et *green approach* aitab ära hoida ka asjatult lennujaamade kohal ooterežiimis tiirutamist.

*Green approach*'i rakendamise esirinnas on Skandinaavia lennufirma SAS, mis kasutab tehnoloogiat Arlanda lennuväljal Stockholmis. Hiljem on samasugused võtted üle võtnud ka mitmed teised firmad üle maailma. SASi arvutuste kohaselt võib ühel maandumisel niiviisi kokku hoida kuni 100 kg kütust. Seega jääb õhku paiskamata 316 kilogrammi süsihappegaasi.

Arlandas kasutatavaga analoogne lahendus loodavad Tallinnas tarvitusele võtta ka Estonian Air ja sinne lennujuhtimiskeskus. Ilmselt kulub läbirääkimistele ja mõtte elluviimisele siiski veel palju aega. «Kuna ohus on number üks, siis ei saa lennunduses ühtegi asja teha nii, et proovime,» räägib Kalda. «Otsused arutatakse läbi, tehakse kontrollid ja alles siis rakendatakse.»



## REISIJA VÕIB OMA SÜSIHAPPEGAASI KOGUSE «VALJA OSTA»

Kümned firmad üle maailma pakuvad lennureisijatele omalaadset teenust, müües sõna otseses mõttes õhku. *Carbon offset*'i programmid võimaldavad reisijail kokku arutada süsihappegaasi koguse, mis tema lennureisi ajal atmosfääri paiskub.

Seejärel on neil võimalus tasuda vastavat teenust pakkuvale organisatsioonile summa, mille too paigutab keskkonnamääratliku energiatootmise arendamisse või muudesse keskkonnaprojektidesse.

Kuna selline investering aitab omakorda vähendada õhku paiskuvat süsihappegaasi hulka, on inimene oma lennul tekkinud ökoloogilise jalajälje justkui kustutanud.

Finnair' asepresident Ihämäki taolist lahendust päris õigeks ei pea. Tema arvates ei pea lennukite poolt tekitatavat saastet kinni maksuma mitte reisija, vaid lennufirma. Seejärel olevat vaja leida globaalne lahendus lennunduse süsihappegaasi väljutamisega seotud probleemidele. Kui firmasid koormataks näiteks lisamaksudega, ei pruugiks see piletihinnas otseselt kajastuda, leiab Ihämäki. Tema hinnangul ei ole näiteks kütusehinna tõus piletihindu mõjutanud.

«Süsihappegaasi koguste vähendamine on kindlasti vajalik,» leiab Estonian Air' asepresident Kalda. «Küsimus on muidugi ka selles, kas saame vähendamise juures jääda mõistuse piiridesse või hakkab see meie igapäevaelu häirima.»

*Carbon offset*'i eest maksvatest reisijatest rääkides toob Kalda võrdluse tavapärase auto asemel kallimaid hübriidsõidukeid eelistavate autoostjatega.

Estonian Air järgib Kalda sõnul suurte lennuettevõtete poolt läbiproovitud ja elujõudu näidanud keskkonnaprogramme ja -uuendusi.

Kui vaja, pannakse ka ise käed külge. Näiteks on firma töötajad aastatel 2007–2008 Harjumaal Anija vallas Paunküla metskonnas istutanud ühtekokku üle 2000 noore kuusepuu.

Kalda hinnangul ei ole roll, mida lennundus süsihappegaasi ja teiste kasvuhooonegaaside õhkupaiskamisel mängib, siiski kuigi märkimisväärne. Lennunduse kahjuks räägib tema sõnul see, et erinevalt näiteks autodest viivad lennukid saasteained kümne kilomeetri kõrgusele, mis võib kokkuvõttes olla keskkonnale kahjulikum.

Enne globaalsete lahenduste leidmist tuleb Kalda hinnangul kokku leppida ühtses metoodikas, millistel alustel lennunduses keskkonnaandmeid vahetatakse. Euroopa Liidus loodetakse selleni jõuda aastaks 2012.

Nagu seda artiklit lugedeski veenduda võib, erinevad põhimõtted, mille järgi eri osapooled lennundusega seotud arvutusi teevad, nagu õõ ja päev.



### ÄRI

#### Eesti noored kustutavad ökoloogilist jalajälge

Tallinna õpilasfirma likvideerib klientide ökoloogilist jalajälge, istutades Harjumaal Kose vallas asuvasse riigimetsa puud.

Ainsa ettevõtte Eestis pakub süsihappegaasi õhkupaiskamise tagajärjel tekkiva ökoloogilise jalajälje kustutamise teenust Tallinna 21. keskkooli õpilasfirma Roheline Jalg. Nende kodulehel [www.rohelinejalg.ee](http://www.rohelinejalg.ee) võib iga soovija kokku arutada, kui suure hulga süsihappegaasi ta oma igapäevategevuse (kütmise, lennu- ja teetranspordi kasutamise, elektrikasutuse) tulemusena õhku paiskab. Seejärel saab ta lasta noortel ettevõtjatel istutada jalajälje kustutamiseks vajaliku hulga puud.

Firma ühe asutaja ning idee autori Margus Potisepa sõnul ajendasid teda süsihappegaasi teemaga tegelema mitmed edukalt taolist teenust pakuvad välismaa veebilehed, samuti fakt, et Eestis taolist teenust veel ei leidunud.

Oma firma eeliseks välismaiste konkurentide ees peab noormees fakti, et puud istutatakse siinsamas Eestis. Erinevalt paljudest välismaistest firmadest on isiklik

keskkonnainvestering iga kliendi käe-jala juures. Puude istutamise tellijad saavad ka sertifikaadi «oma» puude täpsete koordinaatidega. Kuna koostööd tehakse Riigimetsakeskusega, istutatakse riigimetsa, on tegu investeringuga riigi tulevikku.

Potisepp leiab, et oluline osa klientide poolt toodetud ökoloogilisest jalajäljest tekib just lendamisel. «Kui inimesed näevad, et peavad aastas istutama vaid neli-viis puud, siis see number ei tundu üldse nii suur,» selgitab ta. «Aga just lennud panevad suure põntsu.»

Näiteks Tarkade Klubi toimetaja sai kalkulaatorit kasutades teada, et peaks eelmisel aastal elektrikasutuse ja transpordiga tekitatud ökoloogilise jalajälje täielikuks likvideerimiseks istutama 31 puud ja maksta selle eest 620 krooni. Kui jäanuks ära aasta jooksul tehtud paarkümmend lendu, oleks tarvis istutada vaid seitse puud ja maksta selle eest 140 krooni.

Kalkulaatori metoodika väljatöötamisel on noored konsulteerinud mitmete välismaiste *carbon offset*'i firmadega.

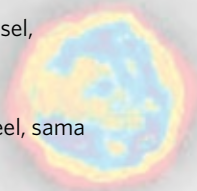
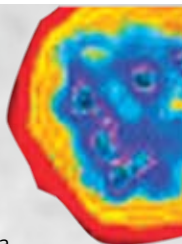




# Hepatiit

Hepatiiti ehk maksapõletikku tekitavad mitmed erinevad viirused.

Kirjeldus	Sümptomid	Levik
<b>A</b> Kestab enamasti mõne nädala, võib kesta kuni kuus kuud. Haigus ei muutu krooniliseks.	Peiteaeg kolm kuni kaheksa nädalat. Haigus ei muutu krooniliseks.	Enamasti väljaheidetega saastunud vee või toidu kaudu.
<b>B</b> Suurem osa haigetest paraneb täielikult, võib tekkida ka krooniline hepatiit. See omakorda suurendab maksatsirroosi riski.	Väsimus, kõhuvalu, tume uriin, liigesevalu, naha kollasus. 30 protsendil sümptomid puuduvad.	Enamasti seksuaalse kontakti teel, aga ka sama nõelaga süstimisel.
<b>C</b> Aeglaselt kulgev haigus, enamasti nakatuvad noored täiskasvanud.	Väsimus, kõhuvalu, iiveldus, naha kollasus. 80 protsendil sümptomid puuduvad.	Sama nõelaga süstimisel, seksuaalsel teel.
<b>D</b> Esineb vaid neil, kes on nakatunud B-hepatiidi viirusega.	Väsimus, kõhuvalu, tume uriin, liigesevalu, naha kollasus.	Seksuaalse kontakti teel, sama nõelaga süstimisel.
<b>E</b> Peiteaeg kolm kuni kaheksa nädalat. Haigus ei muutu krooniliseks.	Väsimus, kõhuvalu, tume uriin, liigesevalu, naha kollasus.	Saastunud vee või toidu kaudu; enamik haiguspuhanguid seotud saastunud veega.



ALLIKAS: AMERICAN LIVER FOUNDATION

JOONIS: AIVAR UDUMETS

# Mis on A-hepatiit?

Eesti tervisekaitseinspeksioon on hoiatanud, et Lätit külastanutel on oht nakatuda viiruslikku hepatiiti ehk maksapõletikku. Märtsi alguses tekitas Lõuna-Eestis paanikat uudis, et Läti hepatiidiepidemia on jõudnud Eestisse. See ei leidnud siiski kinnitust. Kuid mis on A-hepatiit ja kui ohtlik see on?

**H**epatiit on maksapõletik, mis võib olla nii nakkuslik kui mittenakkuslik. Lisaks viirustele võivad hepatiiti haigestumist põhjustada nii narkootikumid, alkohol kui muud mürgid, medikamendid, bakterid, ainevahetuse häired jne.

## Väga erinevad hepatiidiviirused

Ka viiruslikul hepatiidil on erinevaid liike. Kuigi näiteks A- ja B-hepatiidi viiruste tekitatavad sümptomid on sarnased, on tegelikult tegu väga erineva struktuuriga viirustega.

Näiteks A- ja C-hepatiit on RNA-viirused, B-hepatiit aga DNA genoomiga viirus. Ka eri hepatiidiviiruste nakkusmeh-

hanismid, peiteajad ja tekkiva haiguse raskusaste erinevad suuresti.

Lätlasi kimbutav A-hepatiit on nn mustade käte haigus. See tähendab, et viirus levib väljaheidetega reostunud toidu ning vee kaudu. Nii hotelli- ja restoranitöötajad kui turistid võiksid nakatumise ja viiruse levitamise vältimiseks võimalikult tihti oma käsi pesta.

A-hepatiit ohustab enim inimesi, kes külastavad tihti võõraid riike, eriti arengumaid; inimesi, kes elavad koos nakatunuga; nakatumispiirkonnas elavaid lasteaialapsi ja nende kasvatajaid; narkomaane; mehi, kes seksivad meestega jne. Igal aastal nakatub maailmas A-hepatiiti

kümmekond miljonit inimest.

Viirus levib peamiselt turismipiirkondades. Seepärast tekitas eestlaste hoiatus, mis sisaldas soovitusi vältida Riia ja Jurmala külastamist, Läti turismiäriühenduste ja Jurmala linnavalitsuses pahameelt.

## A-hepatiit kujutab väikest ohtu

Haigusnähtumid tekitavad kuni poolteist kuud pärast nakatumist. Esialgsed sümptomid võivad sarnaneda gripisümptomitega või üldse puududa. Nakatunuil võivad esineda väsimus, palavik, oksendamine, nahk võib muutuda kollakaks ja sügelevaks, uriin tumedaks ja väljaheide heledeks.

Üldjuhul on A-hepatiit üsna ohutu. 1991. aastal hukkus USAs neli igast tuhandest A-hepatiiti nakatunust. Tavaliselt surid patsiendid, kel esines lisaks A-hepatiidile ka B- või C-hepatiit või AIDS.

Haiguse väidetava ohutuse tõttu on lätlased väljendanud muret Eesti otsuse pärast elanikke Lätti sõidu eest hoiatada. Rahvusvahelises praktikas nii kergete ohutude eest ei hoiatata, kirjutas näiteks Läti Delfi.



# Kuidas koostatakse riikide jalgpalliedetabelit

Ilmselt on iga jalgpallihuviline kuulnud rahvusvahelise vutiorganisatsiooni edetabelist, milles kirjas riigi koht jalgpallimaailmas. Tarkade Klubi uuris, kuidas tabelit koostatakse.

**R**iikide järjestamiseks 1990ndate alguses loodud FIFA edetabelit, nii nagu teiste alade edetabeleidki, millest tuleb juttu järgmistes numbrites, on kritiseerinud nii spordiajakirjanikud kui teised eksperdid. Olgu süsteem punktide arvutamiseks milline tahes – kord on üks riik liiga kõrgel, teinekord jälle teine liiga madalal –, virisemiseks leiab keegi alati põhjust. Ehk nagu on öelnud üks eesti spordiajakirjanik: «Tabelid ei näita tegelikult mitte midagi.» Samas ei saa isegi tema vastu vaielda, et mingi üldisema pildi sellest, millise riigi koondis mängib jalgpalli suurepäraselt ja kus tase nii hea pole, FIFA jalgpalliedetabel siiski annab.

Valem, mida edetabeli koostamiseks selle algusaegadel kasutati, oli ülilihtne. Iga võit ametlikes mängudes andis kolm, viik ühe ja kaotus null punkti. Erinevates mängudes saadud punktid liideti ja nende arvu võrreldi omavahel nagu liigatabelite koostamisel. Kuna selline punktiarvestus ei võtnud arvesse vastase tugevust, loobuti sellest 1999. aastal.

Seejärel kehtestati väga keeruline punktiarvestus, kus võeti arvesse mängu tähtsust, seda, kui tugev oli vastane, kas mängu mängiti kodus või võõrsil jne. Teatud tingimustel võisid punkte saada ka kaotajad. Süsteem aga osutus liiga keeruliseks.

2006. aastal võeti kasutusele järjekorras kolmas, praegu kehtiv edetabe-

li punktide arvutamise kord. Praegugi arvestatakse punktiarvestuses mitmeid erinevaid näitajaid, kuid arvutuskäik on oluliselt lihtsam ja loogilisem.

Mängude eest punktide andmiseks kasutatakse valemit:

$$P = M \times I \times T \times C \times 100$$

P tähistab punktide arvu; M mängu tulemust; I mängu tähtsust ning T ja C tähistavad vastase tugevust. Ühe mänguga võib meeskonna kontosse lisanduda maksimaalselt 2400 punkti.

## Kas võit, viik või kaotus?

Tulemus (M) ei sõltu sellest, mitu väravat mängus lüüakse. Iga võit annab, nii nagu algse süsteemigi puhul, kolm silma, kaotus null ja viik ühe silma.

## Milline on mängu tähtsus?

Rahvusvaheline jalgpalliassotsiatsioon (FIFA) võtab arvesse nii ametlike sõprusmängude kui kontinentaalsarjade (Euroopa meistrivõistluste, Aafrika meistrivõistluste jne) kui maailmameistrivõistluste ja nende kvalifikatsiooniturniiride tulemusi. FIFA statistika kohaselt olid pooled aastatel 2002–2006 arvesse läinud mängud sõprusmängud.

Sõprusmängude puhul on mängu tähtsuse koefitsient (I) 1; MMi või kontinentaalse sarja kvalifikatsiooniturniiri puhul 2,5; kontinentaalsarja finaalturniiri

puhul 3; MMi finaalturniiri mängude puhul 4.

## Kui tugev on vastane?

Vastase tugevust näitavad FIFA arvutus-süsteemis kaks näitajat. Arvesse läheb, kui tugevasse konföderatsiooni (Euroopa jalgpalliassotsiatsioon UEFA, Aasia jalgpallikonföderatsioon AFC jne) meeskonnad kuuluvad, ja see, milline on vastasmeeskonna koht FIFA tabelis.

Konföderatsiooni tugevuse koefitsient on UEFA puhul 1; Lõuna-Ameerika konföderatsiooni CONMEBOL puhul 0,98; Põhja- ja Kesk-Ameerika ning Kariibi mere riikide konföderatsiooni CONCACAF, AFC, Aafrika jalgpalliföderatsiooni CAF ja Okeania jalgpalliföderatsiooni OFC puhul 0,85. Konföderatsioonide tugevusnäitajad pannakse paika nende liikmesmeeskondade MMi finaalturniiri tulemuste põhjal.

Arvesse läheb omavahel mängivate meeskondade konföderatsiooni tugevuskoefitsientide keskmine (C). Näiteks kui mängivad Lõuna-Ameerika meeskond Brasiilia ja Euroopa meeskond Prantsusmaa, on keskmine:

$$(1 + 0,98) : 2 = 0,99$$

Meeskonna tugevuse koefitsienti (T) arvutatakse vastase koha järgi FIFA edetabelis. Selleks lahutatakse koht tabelis kahesajast ning saadud tulemus jagatakse



sajaga.

$$T = (200 - R) : 100$$

T tähistab selles valemis meeskonna tugevuse koefitsienti ja R vastase kohta edetabelis. Tabelis esimese puhul määratakse koefitsiendiks automaatselt 2 ja kui meeskond asub 150. kohal või tagapool, on selleks 0,5.

### Millal mäng peeti?

Edetabelikoht leitakse nelja viimase jooksva aasta jooksul peetud mängude keskmise punktisumma põhjal. Kui meeskond on mõne jooksva aasta kestel pidanud vähem kui viis mängu, jagatakse aasta jooksul saadud punktisumma mängude arvu asemel viiega.

Viimase aasta tulemus korrutatakse seejärel läbi 0,5ga, aastatagused punktid 0,3ga, kahe aasta tagused 0,2ga ja kolme aasta tagused 0,1ga ja liidetakse.

Tabeli koostamisel kasutatava punkti-

summa saamiseks tuleb seega leida aastased punktisummad:

$$Pa = (P1 + P2 + P3 + P4 + \dots + Pn) : n$$

Kui  $n < 5$ , siis loetakse  $n$ -i väärtuseks 5.

Valemis tähistab  $Pa$  aastast keskmist mängudest kogutud punktisummat ja  $P1$ ,  $P2$  jne erinevatest mängudest kogutud punktisummasid.

Nüüd tuleb nelja viimase aasta keskmised punktisummad ettenähtud konstantidega läbi korrutada ja leida, kui suur on tabelis arvesse minev punktisumma:

$$Pt = Pa1 + 0,5Pa2 + 0,3Pa3 + 0,2Pa4$$

$Pt$  tähistab tabelisse minevat punktisummat,  $Pa1$  jooksvalt viimase 12 kuu mängudest kogutud keskmist punktisummat,  $Pa2$  eelmise 12 kuu keskmist punktisummat,  $Pa3$  üleeelmise 12 kuu keskmist ja  $Pa4$  üleüleeelmise 12 kuu keskmist punktisummat.

## EESTI



3 X BUULLS

### Kuidas on Eesti FIFA tabelis oma koha saanud?

2009. aasta märtsikuu edetabelis (avaldatud 11. märtsil ja koostatud 5. märtsi seisuga) paiknes Eesti 265 punktiga 122. kohal. Jooksva aasta mängudest koguti punkte kaheksas mängus, kokku mängiti aasta jooksul 15 mängu.

Enim punkte koguti viimase 12 kuu jooksul tabeli avaldamisest viigiga Türgi vastu (468) ja võitudega Kanada (389) ning Moldova üle (372).

Nelja aasta kokkuvõttes on meie tulusaimaks vastaseks olnud Läti - edetabelis 63. kohal paiknenud meeskonna vastu kogusime 2005. aastal ühe mänguga 1028 punkti.

Kui Brasiilia praegune viies koht tabelis ei muutu, on Eestil augustis nende vastu peetavas enneolematu sõpruskohtumises võimalik võidu korral koguda 576 punkti, mis võrdub pea nelja sõprusmängu võidu punktisummaga mõne tabeli tagaosas paikneva meeskonna, näiteks Andorra vastu.

Kui Eesti võitnuks 2008. aasta oktoobris toimunud MM-valikturniiri mängus maailma hetke esimest jalgpalliriiki Hispaaniat, oleks tabelisse kogutud 1500 punkti.

Läinuks nii, tõusnuks Eesti edetabelis praegusest kohast hoobilt paarkümmend kohta kõrgemale.

# Q REVÜÜ

## TEADUS

### Kas mõtted juhivad materiat?

#### USKUMUSED JA BIOLOOGIA

Bruce H. Lipton  
256 lk  
245 krooni



Raamat, mille põhiteesi võiks kokku võtta väitega, et meie elu ei kontrolli DNA, vaid DNAd kontrollivad meie endi mõtted. Autor on teinud põhjaliku uurimistöö ja sestap ei maksa teost peljata ka neil, kes suhtuvad sääraresse väidetesse ülima skepsisega. Sest isegi kui sellest ei saa järgmist suurt murrangut teaduses, nagu autor usub, ärgitab see ometi mõtlema ja näitab, kui vähe me ikka veel elu olemuse kohta teame.

## AJALUGU

### Ajast, mil röövimine oli romantiline

#### PIRAADID

Jon E. Lewis  
464 lk  
285 krooni



Peaaegu 30 piraadilugu, mis panevad iga seiklushimulise inimese südame kiirelt põksuma. Lood on kirja pannud piraadid ise või nende kaasaegsed, sestap on tase pisut ebaühtlane, aga kirjeldused siiski detailirohked ning julmadele tegudele vaatamata kohati ka naljakad.

## TERVIS

### Häältega haiguste vastu STRESS JA HELIRAVI

Aili Paju, Riina Raudsik  
120 lk  
179 krooni



Rohkete näidetega lihtsas keeles ja nii huvitav, et sirvima hakates raske käest panna – ei kõla just tüüpilise eneseabi-õpiku moodi. Stressist on palju räägitud kirjutatud ning praegusel ajal on teema taas väga aktuaalne. Paju ja Raudsiku raamat on heaks sissejuhatajaks stressi olemusse ja sellega toimetulemisel. Seda isegi siis, kui te suur muusikasõber ei ole.



# Noore jaantatika piibel

## SARATEADLASE 101 USKUMATUT KATSET

Bob Beattie  
128 lk  
149 krooni

**K**es arvab, et poisilaps enam üldse klugeda ei viitsi, võiks katsetada selle raamatuga – enamik (vara)teismelisi saab sära silmadesse, kui neil lubatakse natuke nokitseda. Kogumikust leiab lihtsaid, odavaid ja enamasti õpetlikke eksperimente,

mida koduste vahenditega läbi viia.

Eestlaste jaoks ei ole sara ehk aiakuur vist küll päris sama, mis Inglise ja Ameerika kultuuriruumis, aga näiteks garaažinurgas vanast pesumasina mootorist elektrilise hakklihamasina ehitajaid on siin läbi aegade leidunud. Kapitalismi tulekuga ning kaubavaliku suurenemisega on eestlase isetegemissoov ja -võime küll kahanenud, aga loodetavasti siiski mitte päris kadunud.

Eksperimentid selgitavad lõbusate



**NIPP:** Raamatus õpetatakse tegema ka sidrunipatareid, mida Tarkade Klubi hiljuti keemiarubriigis tutvustas. KRISTJAN KALJUND



näidete varal paljusid füüsika ja keemia põhitõdesid, mille mõistmine aitab ümbritsevast maailmast paremini aru saada ka suurema praktilise väärtusega valdkondades kui nende kaante vahele kogutud näited.

Tänuväärne teos, millesarnaseid võiks eesti keeles oluliselt rohkem ilmuda. Noorus oleks siis märksa vähem hukas (ja nende riided märksa rohkem).



## ELULUGU

### Diktor alustab, diktor lõpetab URMAS OTT. TELETÄHE LUGU

Marii Karell  
176 lk  
199 krooni



Sõprade, tuttavate ja töökaaslaste mälestused legendaarsest telemehest on tänu Urmast Oti karismaatilisele ning Eesti tingimustes ebatavalisele enesekindlusele ning staarilikkusele kaasahaaravad ka nende jaoks, kes ehk Oti talenti teelekraanil väga ei hinnanud. Tema fännidele muidugi kohustuslik kirjandus.

## KRIMI

### Mis vahe on maffial ja suurfirmal?

**GOMORRA**  
Roberto Saviano  
352 lk  
259 krooni



Ühtaegu nii ilukirjanduslik kui ka tõseline, on see raamat nii aus sissevaade Itaalia maffia igapäevaelu, et noorel autoril tuli pärast teose ilmumist turvalisuse huvides kodumaalt lahkuda. Lugemine oleks siiski lihtsam, kui autor kasutaks natuke rohkem taandridu.

## AJALUGU

### Inimesed, kes muutsid maailma

**101 AJALOO SUURKUJU**  
Simon Sebag Montefiore  
320 lk  
289 krooni



Põnevaid fakte ja ootamatuid seoseid täis raamat, milles ajaloolane Montefiore esitab oma valiku ajaloo mõjukamatel tegelastel, kelle seas on riigi- ja väejuhte, teadlasi, näitlejaid, kirjanikke jpt. Üks peatükk päevas tagab põneva lugemise ja uusi tutvusi õige mitmeks kuuks (tegelikult mitte rohkem kui kaheks, sest mõnel päeval ei pea te kiusatusele vastu ja loete mitu peatükki).



## KUIDAS KEEGI



### Tiit Hennoste

Kirjandusteadlane

#### Millise raamatu lugemise viimati pooleli jätsite ja miks?

Hitleri eluloo teise köite. Hirmus paks ja sisuliste kordustega. Üldiselt: igava raamatu jätan kohe pooleli.

#### Kas hommikud on nukramad, kuna värskete uudiste jaoks tuleb kohvi kõrvale paberlehe asemel arvutiekraani vaadata?

Mullu Helsingis pidin proovima. Nukram ei olnud, aga kole kiiresti läks see kohvi-joomine, kuna kartsin paaniliselt kohvi klaviatuurile ajada. Minuvanuse jaoks ei aitaks vist isegi rullikeeratav ja äravisatav leht-arvuti. Tähtis on krabin ja lõhn. Võib-olla oleks abi sellest, kui uudisportaali avades tuleks arvutist trükivärvi ja paberi lõhna?

#### Millise Eesti meediaväljaande võiks päevapealt kinni panna, ilma et ühiskond sellest kaotaks?

Üleriigilistest ajalehtedest mitte ühtegi. Kõigil on oma eripära ja ainsad konkurendid on Postimees ja Päevaleht. Selles nišis oleks ühe lehe kadumine ühiskonnale ohtlik. Küll võiks päevapealt kinni panna kogu parteimeedia. Ühiskond võidaks.

#### Kas kasutate elektroonilises kirjavahetuses *smiley*'sid või teete mõndusi algustäheortograafias?

Ühtegi märki peale tähtede ma ei kasuta. Netiorograafia (kui pole ametikiri) on küll teine kui paberil. Suurtähed ja täpitähed puuduvad. Aga ortograafiliselt valesti kirjutada ma ikka ei oska ega taha ja kirjades võõrastele parandan kirjavead ära. Mind vihastab, kui inimesed saavad avalikku netti kirjavigadega teksti. See näitab lollust, ülbust või mõlemat. Kirjavead ja eripärane süsteemne ortograafia on täiesti eri asjad.

#### Kas olete kunagi Wikipediat kasutades valeinfot saanud?

Olen. Pealkirjad, sünniajad jms. Midagi väga hullu küll meelde ei tule. Küllap siis olen nii petta saanud, et ei tea siiani. Ja ajakirjanike õpetamise harjumus paneb mind alati kontrollima fakte kahest allikast.

## NÄITUS



### Lennart Meri 80

11. aprillini Rannarahva Muuseumis Näha saab nii tuntud kui ka seni avaldamata fotosid, erinevaid auhindu ning kingitusi, samuti kaht Lennart Meri filmi: «Kalevala hääled» ja «Toorumi pojad».

## KOOLITUS

### Puitaedade ehitamine

18.-19. ja 25.-26. aprillini Eesti vabaõhumuuseumis  
Ükskõik, kas tahad maakodule uut tara või lihtsalt teadmisi omaaegsetest ehitusviisidest, puitaiaakoolitus on hea koht alustamiseks. Vabaõhumuuseumis on säilinud kõik omaaegsed puitaiaüübud ja palgal parimad eksperdid neist rääkima.

## NÄITUS



### Vabadus algab iseendast

20. aprillini Narva linnuses  
Näitus, mis räägib vabatahtlikuna sõjas osalenute saatusest ja motiividest. Vabadussõjast kuni tänapäeva rahuvalvemissioonideni on vabatahtlikuna konfliktikeskele mineku protseduur küll kõvasti muutunud, ent kas seda on ka põhjusted?

## NÄITUS

### Jälg metsas

4. aprillini Narvas, 23.-25. aprillini Tartus Rändnäitus, mis keskendub metsa kaitsmisele ja kasutamisele, täpsemini siis tasakaalu leidmisele nende kahe poole vahel. [www.rmke.ee/jalgmetsas/](http://www.rmke.ee/jalgmetsas/)

## KOOLITUS



## KEELEÕPE

### Ich möchte Französisch lernen!

[www.busu.com](http://www.busu.com)

Interaktiivne keeleõppekeskkond, mida kasutajad kiidavad taevani ja mis põgusal proovimisel meeldis meilegi. Olgugi internetist ka palju halbu asju sündinud, taolised ettevõtted kaaluvad negatiivse kindlasti üles.

Õppida saab täpselt selle valdkonna sõnavara, mis parajasti huvi pakub või vajalikuks osutub. Enne koostumist välisfirma esindajatega vaata üle oma erialakeel, suusareisile sõites tutvu seal vajaminevate väljenditega



WWW.MUDELIPOOD.EE

### Mudellenu õppelaager

24.–26. aprillini Viljandi lennuväljal Vigurlennu mudelitega võistlevate pilootide õppelaager. Sobib ka algajatele ja huvilistele, kohal on õpetajad Soomest. Vähemaktiivsetele huvilistele on avatud näitus. Kes aga tahab ise käsi puldi külge panna, peab end eelnevalt registreerima: [www.mudelihood.ee](http://www.mudelihood.ee).

ning niisama igavledes võta mõni valdkond huupi ette.

Treenida saab sõnavara, õigekirja ja teiste kasutajatega suheldes ka kõnekeelt. Omanudatud teadmisi saab kontrollida erinevate harjutustega.

Busuu ainsaks miinuseks (lisaks koledale nimele) on väike keelte valik: hetkel piirdub see inglise, saksa, prantsuse ja hispaania keelega. Ülejäänud keeli saab samuti õppida, aga üksnes teiste kasutajatega vesteldes. Selles seisnebki Busuu suurim võlu, et iga asja kohta

saab alati kelleltki nõu küsida. Ka eesti keelt õppida soovijaid on keskkonnas juba päris mitmeid, nii et on, millega vastu panustada. Panustada saab muidugi ka rahaliselt, osa õppematerjale ongi kättesaadavad vaid tasulistele kasutajatele.

Kuigi kasutajate hulgas domineerivad praegu noored, leidub seal ka pensioniealisi, nii et sobiva õpikaaslase peaks leidma igaüks. Sestap sobib Busuu hästi nii iseseisvaks keeleõppeks kui ka käimasoleva kursuse täienduseks.

DVD

### Multikalik pärisfilm REIS MAAKERA SÜDAMESSE

Jules Verne'i suurepärase romaani kehva-poolne ekraaniseering, mis ei pakkunud suuremat pinget isegi 3D-kinos. Sobib vaatamiseks kuni 12aastastele, vanematele lastele kipub igavaks jääma.

Haigutavatele isadele pakub siiski pisut silmarõõmu Islandi reisijuht.



### Põrgust läbi käinud CONSTANTINE

Tasemel ulmepõnevik, mis erinevalt enamikust koomiksi põhjal väandatud filmidest võiks sobida ka Eesti publikule.

Visuaalsete eriefektide nautimise kõrval saab vaadates ka oma pead kasutada. Telekas, millest vaadata, olgu siiski võimalikult suur.



### Naine päästab riiki ELIZABETH: KULDAJASTU

Inglise kuninganna peab toime tulema nii ülbete hispaanlaste kui ka oma riigi alamatega, kes tahaksid teda trooni asemel võllas näha. Peale kõige muu on ta ju veel naine oma ihade ja emotsioonidega. Seekord naine kaotab ja kuninganna võidab.



### Kiefer peeglitagusel maal PEEGLID

Põnevussarjast «24» tuntud peaosalisega (Kiefer Sutherland) õuduspõnevik on omas žanris täitsa asjalik saavutus ja kõlbab vaadata ka pisut teravam kriitikaamelega inimestel, kuna pole üles ehitatud pelgalt kiirele montaažile ja verisele visuaalile. Isegi puánt on omapärane.





No mis siin vaadata? Olen küll inimene. Geenid on samad, lihtsalt teisiti reguleeritud. Tavaline evolutsioon. Juhtun lihtsalt pärinema .....

★	Üliõpilaste hümn	Suurookeanilind	Maakooretükk	Audiovideo	Sooja käes pikutama	Võrkpallur	Gramm	Olümpiarekord	Aed vn.k	Karvade eemaldaja	★	Teisipäev	Vesipühvel	Aine kevadises tiigis
Lause lõpp ehk VASTUS	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	Nii vn.k VASTUS jätkub	▶	▼	▼
Suusa-professor	▶						Olitaim Kiosk	▶			▼	Jaapani teater Kilokalor	▶	
Kaunvili	▶			Emergency Action Plan Respekt	▶		▼	Vaimulik Inglise tiitel	▶			▼		
Pealinn Lähis-Idas	▶			▼				▼	Prantsuse filosoof Varandus	▶				
Sidesõna	▶		Piirits Tint ingl.k	▶		Paavsti peakate Tulemaalased	▶			▼			Esimene täht Lust, rõõm	▶
Suursugune	▶		▼										▼	
USA osariik	▶							Iiri ringhääling Pluural	▶				Luteetium Eesti Loodus	▶
Veendunud olema	▶						Linnud Uraan	▶	▼			▼		
2 x täht	▶		Ratsaniku iste	▶					Saksa telekanal	▶			Umbes	▶

RISTSÕNA: ARKO OLESK, FOTO: BULLS



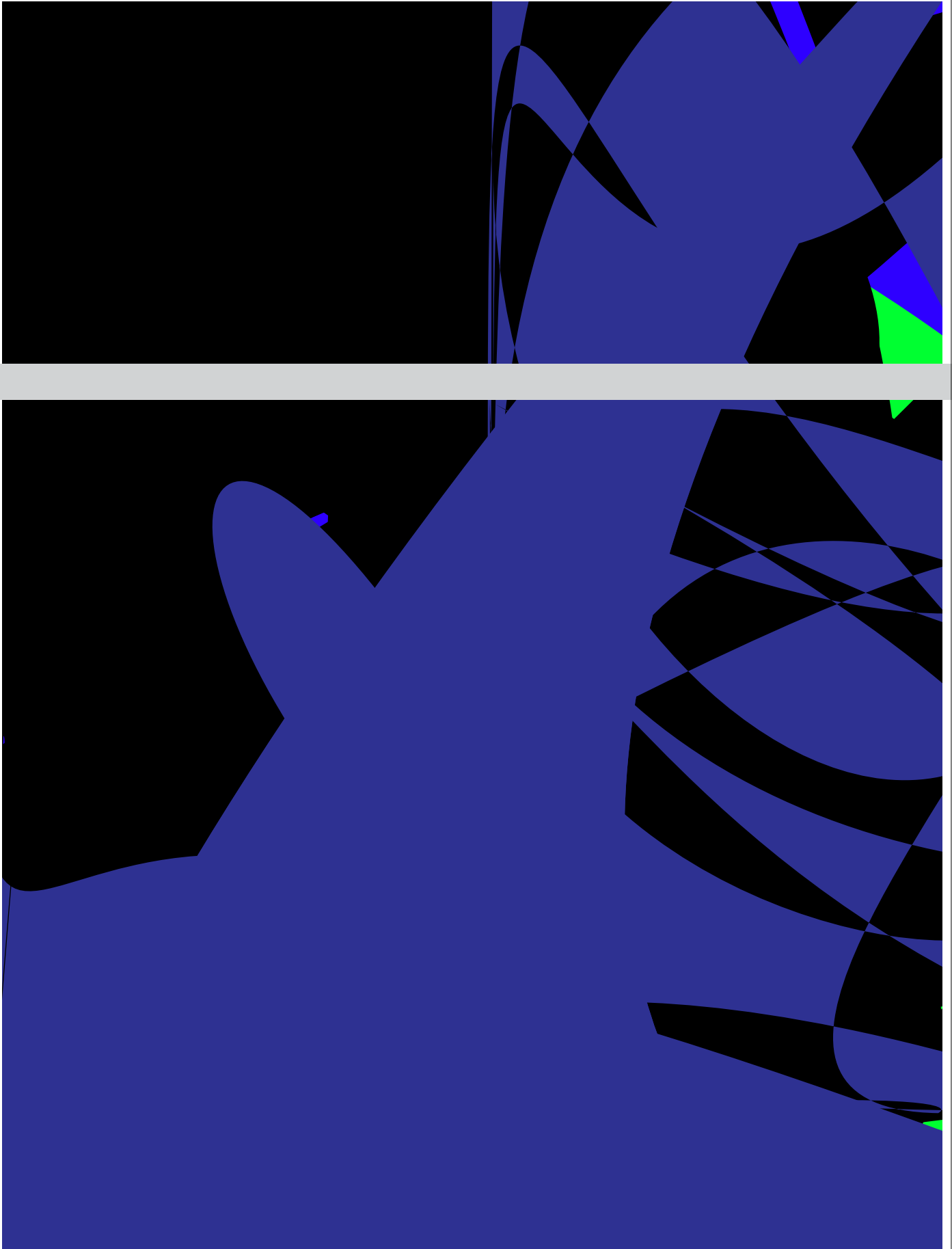
## Sõnad läksid risti

Eelmise kuu ristsõna õige vastus oli «... mis sest, et Öhtulehes». Loosi tahtel võitis lauamängu, «Kogu pere viktoriin» Viktor Vain Viljandimaalt.

Selle numbri ristsõna vastuseid ootame 20. aprilliks kas e-posti aadressil [vastus@t-klubi.ee](mailto:vastus@t-klubi.ee) või postiaadressil Tarkade Klubi, OÜ Presshouse, Liimi 1, Tallinn 10621. Loosiauhinna võitjale kingime Bob Beattie raamatu «Sarateadlase 101 uskumatut katset».



LOOGIKA  
**MÕISTATUSED**



AUTOR: RAUNO PÄRNITS

# ?!?

# Uus ja uskumatu

## NALJU



### TEADLANE JALUTAB LAGENDIKUL, KUI JÄRSKU ILMUB TEMA PEA KOHALE HIIGLASLIK ÕHUPALL KOOS GONDLIGA.

Selles olev mees hüüab alla: «Hei! Kas te oskate öelda, kus ma olen?»

«Te olete 30 meetri kõrgusel õhus suure õhupalli küljes.»

«Hiilgav!» hüüatab mees gondlis. «Te olete ilmselt majandusteadlane?»

«Jah, kuidas te teadsite?»

«Sest teie vastus oli ühtaegu täpne ja täiesti kasutu.»

«Sel juhul olete teie kindlasti poliitik?»

«Olen tõesti, kuidas te ära arvasite?»

«Teil on sealt ülevalt nii hea vaade, aga te ei tea ikkagi, kuhu te teel olete.»



### KUULUS VENE TEADLANE IVAN IVANOVITŠ SOOVIB TEDA SAADA TERMOMEETRI LANGEMISKIIRUST.

Ta võtab termomeetri ning põleva küünla ja viskab need maja katusele alla. Mõlemad esemed jõuavad maapinnale samaaegselt. Ivan Ivanovitš kirjutab eksperimendipäevikusse: «Termomeeter langeb valguse kiirusel.»



### FÜÜSIKAPROFESSOR PEAB LOENGUT ÜSNA KEERULISEL TEEMAL, KUI ÜKS ENDINE ARSTITUDENG TEDA EBAAVIISAKALT KATKESTAB:

«Miks me sellist kasutatut infot õppima peame?»

«Et elusid päästa,» vastab professor ja jätkab loengut.

Mõnda aega on auditooriumis vaikus, siis küsib sama tudeng: «Kuidas täpselt see teie füüsika elusid päästab?»

«See hoiab teiesugused idioodid meditsiinikoolist eemal.»

### Varbarõngaste abil saledaks



Kõikvõimalikke kaalu alandavaid meetodeid ja vahendeid on turul nii palju, et söögi kõrvalt nende kõikide jaoks küll raha ei jätku. Nüüd on jaapanlased lisanud uue ja esmapilgul üsna geniaalse viisi liigsetest kilodest vabanemiseks – 400kroonised varbarõngad. Kummagi suure varba ümber kinnitatakse plastrõngas, millel olev mügarik muudab iga sammu täpselt nii ebamugavaks, et kandja kohendab oma kehaasendi selliseks, mis kõndides kõige rohkem lihaseid pingutab ja seega ka kaloreid kulutab.

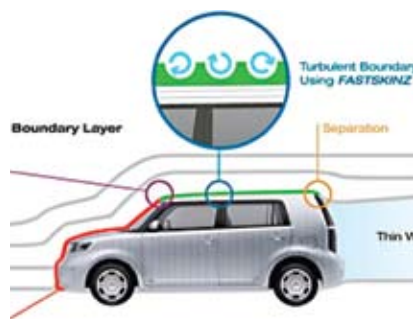
### Ilmselt maailma kõige põnevam raamat

600leheküljeline raamat, mille sisuks on miljon juhuslikku numbrit, näib enamiku inimeste jaoks totaalse mõttetusena. Ometi maksab selline teos internetipoes üle tuhande krooni ning arvustuses kirjutab üks lugeja, kuidas ta telefoniküsitlusi tehes raamatu abil juhuslikke numbreid valis ja ühe vastaja näol endale naise leidis. Juhuslikke numbreid vajavad oma töös nii arvutiteadlased, statistikud kui paljude muude valdkondade esindajad, ometi on juhuslike numbrite tekitamine märksa keerukam, kui arvata võiks. Lõbusamat sorti ülevaate raamatu kohta leiab YouTube'ist otsingufraasiga «random digits».

### Tablett, mis kustutab mälu

Filmides nähtud mälu kustutavad vahendid võivad peagi reaalsuseks saada. Kui seni on tehtud edukaid katseid loomadega, siis nüüd jõudis järg inimesteni. Amsterdami ülikoolis läbi viidud katsed, kus 60 testgrupi liikmele näidati ämbliku pilti ja söödeti seejärel neile kas propranolooli sisaldavaid tablette või platseebot, näitasid, et ravimit saanute seas olid ämblikega seotud hirmu- aistingud ööpäev hiljem märksa väiksemad kui teisel grupil. Eetikaekspertid on aga juba tähelepanu juhtinud uue ravimi ohtudele – kurjategijad saaksid seda kasutada ohvrite või tunnistajate kahjutuks tegemiseks.

### Autole uus nahk selga



Firma nimega FastSkinz on enda väitel välja töötanud tehnoloogia, mis vähendab suvalise sõiduauto kütusekulu 18–25 protsendi võrra. Idee on lihtne: masin kaetakse spetsiaalse kattekihiga, milles on tillukesed lohud, täpselt nagu golfipallidel. Kiirel liikumisel tekib igas lohuse õhukeeris, mis kokkuvõttes vähendab õhutakistust ja võimaldab sõidukil läbida sama vahemaa väiksema kütusekuluga.

### 3D-spidomeeter

Fraunhoferi instituut tutvustas CeBITi tehnoloogiamessil uudse auto armatuurlaua kontseptsiooni, kus infot esitatakse kolmemõõtmelisena. Kaks kaamerat jälgivad reaajas juhi silmade asendit ja ruumiline kujutus tekitatakse selle info alusel ilma spetsiaalsete prillide abita. Kuvada saab kõike, alates linnaplaanist kuni parasjagu kõlava laulu pealkirjani. Fraunhoferist on varemgi häid asju tulnud, võib loota, et seegi leiutus leiab toepoolset kunagi autodesse tee.





# TARKADE KLUBI



BULLS

Järgmises numbris:  
**Naeru ravijõud**

# Näita, et hoolid!

Kui reisib üheskoos **2** või  
rohkem reisijat, anname lennu  
hinnast **20%** alla.  
Mida rohkem reisijaid, seda  
suurem Sinu võit.

Sisesta broneerimisel allahindluskood: melekaks ✨

Pakkumine kehtib lendudele ajavahemikus 01.06-31.12.2009.  
Allahindlus ei sisalda makse ja tasusid.

Lisaks peaaegu 100 sihtkohta kevadiselt soodsas hinnas! ✨



[www.estonian-air.ee](http://www.estonian-air.ee)

 **ESTONIAN AIR**