

# Aleksei Turovski ja ussisugu

Allergia peletas loomaiaast imetajate uurimise juurest kalade parasiitidega tegelema



# TARKADE KLUUBI

DETSEMBER 2008

Number 12 (24)

Hind 39.90



**Megalinnad – suur  
pundar probleeme**



**Majanduslanguse  
mõjud tervisele**



**Kas tulevik kuulub  
tuumajaamadele?**



## Neuroturundus

Kuidas oma müügisõnumitega otse  
tarbijale aju jõuda



9 771736 482019

**Ajalugu: Palju õnne, immunoloogia!  
Nobeli komitee prohvetlik otsus**

**Talutsutatud kalad**





## EISA Euroopa LCD televisor 2008-2009. Elutruu pildi jaoks.



Philips uus luksuslik disainidega Flat TV ekraan nimetati sõltumatu hinnajärgi poolt „Euroopa LCD televisoris 2008-2009”. Teler suudab välja tuua tõelise musta tooni ja kuvada pilti värelustevabalt. Teleri on Perfect Pixel HD pildiparandusmootor, mis tagab tõeliselt ideaalse vaatamisolemuse, elutruu pildikvaliteedi, olulimatu teravuse, sujuva loomuliku liikumise ja erised värvid. Lihtsalt sinust inspireeritud.  
[www.philips.com/flatv](http://www.philips.com/flatv)

**PHILIPS**  
sense and simplicity





# TARKADE KLUBI



BULLS

26

## 5 Õiged nupud

Peatoimetaja veerg

## 8 Küsimused-vastused

Kuidas saab teflon panni külge? Miks inimesed nii palju seksivad? Selgus Ameerika-lendudega. Eksperdid vastavad.

## RADAR

### 10 USA kiirendis tekivad veidrad osakesed

### 12 Mälestused liiguvad ajus ringi, kuid ei kao kuhugi

Möökvaalade radar teeb lõheliikidel vahet

### 13 Moodne tehnika uuris Kennedy mõrva

### 14 Elus ja elutu käivad käsikäes

Kõlab nagu stradivarius? Ei, nagu seen

### 16 Tõnu Korroli autouudised

Maapinnal 1600 km/h

### 18 Henrik Roonemaa tehnoloogiaudised

YouTube saab täiskasvanuks

### 20 Piltuudis

Ehtsat kuutolmu sisaldav käekell

## KOLUMNID

### 22 Numbrid jätavad meid lolliks

Ben Goldacre

### 23 Veidruste pealetung teaduse rindel

Tiit Kändler

### 24 Terve mõistuse tuleproov

Marek Strandberg

## PIKAD LOOD

### 26 Turundajate unelm: Kuidas leida ajast müüginupp?

Neuroteadus ja turundus püüavad ühisel jõul leida otseteed tarbija ajju.

### 34 Turovski – mees, kes uurib ussisugu

Allergia loomakarvade vastu suunas imetajate juurest hoopis kalade parasitite uurima.



## 38 Kaugjuhitavad kalad

Dresseeritud kalad, kes käskluse peale ise võrku ujuvad.

## 41 Jagdpanther – liiga vähe, liiga hilja

Teise Maailmasõja parim tankihävitava jõudis lahingutandritele liiga hilja.

## 42 Tuumaenergia päästab planeedi

Keskkonnateadlane Mark Lynas räägib, mida tuleb teha, et aina põletavamaks muutuvamaid keskkonnaprobleeme lahendada.

## 48 Maailma tulevik on linnastunud

Kiire linnastumine toob inimkonnale kaasa terve rea probleeme, aga ka suuri väljakutseid.

## 52 Maakera on juba täiesti linnastunud

USA linnaplaneerimise prfessor Edward Soja räägib linnastumise ulatusest ja mõjudest.

## 54 Majanduslangus on tervislik! Või mitte?

Majanduslangusel on tervisele nii soodus kui ka ebasoodus mõju.

## 56 Kas uus treener lahendab meeskonna probleemid?

Kas kriisi ajal tulnuks Eesti jalgpallikoondisel treenerit vahetada?

## 58 Ei hõbedat, kulda ei leidu me maal

Keemia

## 60 Palju õnne, immunologia!

Sada aastat epohhi loovast Nobeli meditsiinipreemiast.

## 64 Eksoskelett laiendab inimvõimete piire

### KUIDAS?

## 66 Ameerika teadlaste superallveelaev

## 71 Kaamera pimedatele

## 72 Laser vabastab prillidest

## 74 Kuidas kaitsta laevu piraatide eest?

### REVÜÜ

## 76 Raamatud

## 78 DVDd, sündmused, veebiküljed

### MEELELAHUTUS

## 80 Ristsõna

## 81 Loogikälesanded

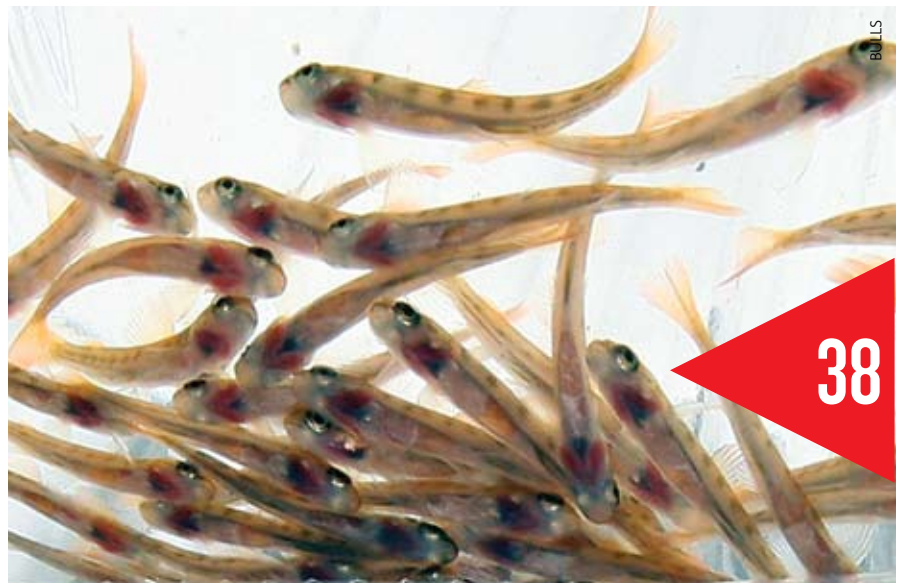
## 82 ?!?

Naljad. Uus ja uskumatu.



STANISLAV MOSHKOV

34



BULLS

38





# Õiged nupud



**ARKO OLESK,**  
peatoimetaja

**Neuromajanduseks kutsutav valdkond ning selle alla kuuluv neuroturundus on tormiliselt arenevad teadusharud, millele ennustatakse tulevikus suurt rolli. Muidugi pole nende peamine eesmärk meile paremini kaupa pähe määrada, pigem mõista tarbimisotsuseid aju tasandil.**

**J**õulud on küll rahulik endasse vaatamise ja perega koos olemise aeg, ent vaid neil paaril päeval, mis kalendrisse on märgitud punasega. Sellele eelneb vähemalt kuu, tavaliselt rohkemgi, sätendavat, tilisevat ja möödavaatamatut kommerts-kampaaniat, mille jooksul kaupmehed teevad rekordlääbimüike.

Tarbimine on muutunud ka Eesti ühiskonna keskseks osaks, õitsedes erilisel hiljutise galopeeriva majanduskasvu ajal. Lääneriikides on see protsess hoogu kogunud juba mitu aastakümnet ja pole imestada, et selle ajaga on välja töötatud mitmeid kavalaid nippe, kuidas kaupa aina paremini müüa. Viimastel aastatel on nad leidnud omale võimsa liitlase – ajuteaduse.

Meie aju pole sugugi täiuslik masin. Evolutsiooni käigus on sellesse programmeeritud mitmeid tajumise ja käitumise konkse, reaalsuse väänamisi ja tegevusmustreid, mis aidanud meil ürgaja karmides tingimustes paremini hakkama saada. Nende avastamine ja mõistmine on aidanud teadlastel paremini analüüsida inimese olemust ja ennustada käitumist, kuid on avanud tee ka inimeste nõrkuste ärakasutamisele.

Neuromajanduseks kutsutav valdkond ning selle alla kuuluv neuroturundus on tormiliselt arenevad teadusharud, millele ennustatakse tulevikus suurt rolli. Muidugi pole nende peamine eesmärk leiutada viise, kuidas meile paremini kaupa pähe määrada, pigem ikka mõista majanduskäitumise ja tarbimise otsuseid aju tasandil.

Ei saa siiski salata, et kaupmehed on tänu teadusuuringutele leidnud mitmeid nippe, kuidas suunata meid alateadlikult mõnd tarbimisotsust tegema, olgu need siis lihtsakoelisemad, nagu piima- ja leivaleti paigutamine supermarketi kaugemasse nurka, või peenemad, näiteks ülilühikeste reklaamikaadrite paigutamisest filmi, nii et silm seda teadlikult ei fikseeri, aju alateadlikult aga küll (see meetod, muide, on keelatud). Selle numbri kaaneloost leiate veel mitmeid näiteid.

Sellest kõigest ei tasu siiski arvata, nagu oleks meie ajus «õiged nupud», millele vajutades meid üht või teist asja kõhklematult tegema saab sundida. Kindlasti mitte ja kui oleme ka teadlikud viisidest, kuidas meid mõjutada püütakse, suudame olla veel immuunsemad.

Ei tohi ju unustada, et ohjeldamatu tarbimine on mitmete muude hädade, sealhulgas keskkonnaprobleemide põhjuseks: sellest räägib käesolevas numbris põhjalikumalt Mark Lynas. Tema sulest pärineb muu hulgas temperatuuritõusu mõjusid kirjeldav raamat «Six Degrees», mis võitis tänavu populaarteaduslikele raamatutele välja antava aastaauhinna.

Omal moel on teemaga seotud – ohjeldamatu kasvu ja sellega kaasnevate probleemide kaudu – ka megalinnade teema, mis lõpetab meie Planeet Maa aastale pühendatud artiklisarja.

A Olesk



**TARCADE  
KLUBI**

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

## TOIMETUS

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

Tegevtoimetaja **Villu Päär**  
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

Tehnoloogiatoimetaja

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

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

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

Kaasautorid

**Ben Goldacre, Sven Hendrikson, Rainer Kerge, Sander Kingsepp, Tiit Kändler, Matis Märtsen, Rauno Pärnits, Kadri Rull, Marek Strandberg, Indrek Tulp**

Koostööpartner

**New York Times Syndicate**

## REKLAAM

Projektijuht **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 33 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.

# SINU UUED TASUTA DVD-D ON KOHAL



Tarkade Klubi kingib ka 2009. aastal oma tellijatele kuus DVD-d kvaliteetsete filmidega!

**Kui oled Tarkade Klubi otsekorraldusega tellija**, siis ei pea sa uute filmide saamiseks midagi tegema – tellimus jätkub ja saad ka järgmise aasta jookusl 12 ajakirja ning kuus DVD-d.

**Kui oled Tarkade Klubi tellinud aasta või poolaasta kaupa**, siis pikenda tellimus õigeaegselt ning sul ei jää saamata ükski ajakiri ega DVD. Veel kavalam on muuta tellimus otsekorralduseks – nii saad ajakirjad ja filmid veelgi soodsamalt ning sa ei pea edaspidi tellimuse pikendamise pärast muretsema.

**Kui sa pole veel Tarkade Klubi tellija**, siis vormista tellimus esimesel võimalusel – filme saadame ainult tellijatele, jaemüügi ajakirjade vahel neid pole.



TARKADE  
KLUBI

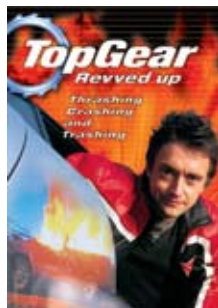




Jaanuaris 2009

### «Superstorm»

Kolmeosaline BBC dokumentaal-draama pajatab meile loo teadlastest, kes töötavad USA valitsuse projekti raames võimalustega, kuidas tormi kontrolli alla saada. Kui proovitakse vaigistada üht USA rannikule lähenevat kolmanda kategooria orkaani, ei lähe kõik aga sugugi nii, nagu peaks...



Juulis 2009

### «Top Gear Revved Up»

BBC kultuslik autosaade võtab kokku mitme hooaja parimad palad: kõige hulljulgemad trikid, pöörasemad kihutamised ja jõhkramad pilked.



Märtsis 2009

### «Pacific Abyss»

BBC haarav dokumentaalfilm viib meid Mikroneesia korallriffidele ja laevavrakkidele, sukeldutakse Vaikses ookeani sügavustesse, kuhu senini inimesed harva sattunud. Muuhulgas avastasid filmimehed ekspeditsiooni käigus mitmeid uusi liike.



Septembris 2009

### «Hiroshima»

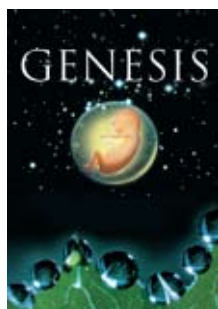
Aatomipommi heitmise 60. aastapäevaks valminud BBC dokumentaal-draama, mis räägib arhiivimaterjalide ja tunnistajate ütluste põhjal sündmusi taasetendades meile loo pommi sünnist ja selle mõjust Hiroshima elanikele.



Mais 2009

### «The Complete Cosmos»

Festivalidel pärjatud Inglise dokumentaalfilm viib meid ehtsate kaadrite ja imelise arvutigraafika vahendusel rännakule läbi terve universumi, alustades meie enda kodutähest Päikesest. See on film, millest saab köitval ja huvitaval moel teada kõik vajaliku kosmose kohta.



Novembris 2009

### «Genesis»

Prantsusmaa dokumentaalfilm samadelt režissööridelt, kelle käe all valmis ka kuulus «Mikrokosmos», on hingematvate kaadritega lugu universumi sünnist ja elu tekkest. Kuue aasta jooksul eksootilistes võttepaikades üles võetud film on tõeline meistriteos.

## 594 krooni maksva filmikomplekti tasuta saamiseks pead olema Tarkade Klubi tellija.

## Tellimus maksab 399 krooni aastas või otsekorraldusega 33 krooni kuus.

**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 9797

## K&V



### KUU KÜSIMUS

## Miks peavad



**K** Kui teflon mitte millegi külge ei hakka, siis kuidas saab teflon panni külge?

DIANA JÕESSAR

**V** Teflon (keemilise nimetusega polütetrafluoroeetüleen) on nn fluoroplastide tuntuim esindaja. Teflonit võib vaadelda teise tuntud plasti – polüetüleeni – analoogina, kus kõik vesinikud on asendatud fluori aatomitega. Teflon on keemiliselt inertne, halb elektrijuht (hea isolator) ja väga väikese hõõrdeteguriga (terasega 0,04) – väga libe. Väidetavalt olevat teflon ainus materjal, mida mööda meisterronija sisalik geko ei suuda üles ronida. Üheks tefloni levinud rakenduseks on köögipannide pinna katmine teflonkilega – taolise pinna külge ei hakka kõrbenud toidujäänused. Loomulikult tekib siit küsimus, et kuidas siis kile ise panni külge kinni saadakse, kui tema külge miski kinni ei jää. Täpsed retseptid on firmade tootmissaladused aga põhiniipe on kaks: panni metallpinna spetsiaalne ettevalmistus – keemilise söövitamisega tehakse see karedaks, mis suurendab oluliselt kokkupuutepinda ja seega nakkejõudu metalli ja kattekihtide vahel ja teiseks spetsiaalse kruntkihi kasutamine, mis nakkub nii metalli kui tefloniga oluliselt paremini kui viimased omavahel. Sellisel mitmekihilisel katmisel kantakse teflon panni pinnale vees dispergeeritud väikeste osakestena, millele järgneb kuivatamine ja kuumutamine. Tulemusel tefloniosakesed paakuvad üksteise külge ja moodustub tihe vastupidav kattekiht. Tuleb lisada, et siin ei ole tegemist keemiliste sidemete tekkimisega tefloni ja aluspinna vahel. Ja ehk ka seda – mida perenaised hästi teavad –, et kõvad metallised (noad, kahvlid) võivad taolise kattekihti siiski vigastada, seetõttu tuleb plastkattega panniga töötamisel kasutada pehmematest materjalidest, plastidest või puidust abivahendeid.

JAAK KIKAS, TARTU ÜLICOOLI FÜÜSIKA INSTITUUDI KORRASTAMATA SÜSTEEMIDE FÜÜSIKA PROFESSOR

### TÄPSUSTUS

Teie novembrinumbris K&V rubriigis küsimusele Euroopast Ameerikasse lendamise kohta antud vastus on ekslik. Euroopast Ameerikasse ning sealt tagasi lendamise aeg ei ole täiesti võrdsed, isegi kui tegemist on täpselt sama trajektooriga ja sama lennukiirusega. Lennukiirust mõõdetakse õhu suhtes ja tänu jugavoolule (troposfääri ülaosas läänest itta puhuvate tuulte vöönd) on lennuki liikumiskiirus maapinna suhtes suuresti erinev, sellest tulenevalt võib lendamise aeg kindlal marsruudil isegi tundides erineda.

KRISTJAN

**Kommentaar:** Teo Grüner pidas oma eelmises Tarkade Klubis ilmunud vastuses silmas Coriolise efekti, mille mõju on tõesti väga väike. Nendel kõrgustel, kus lennukid Atlanti ookeani kohal liikleavad, valitsevad põhiliselt läänetuuled ning kui lennuk lendab Euroopast Ameerikasse, siis vastutuul vähendab kiirust. Ameerikast Euroopasse lennates kasvab kiirus jugavoolu mõjul.

Kui lennuk lendab Londonist Islandile Keflaviki lennujaama, siis 9 kilomeetri kõrgusel väheneb vastutuule mõjul jaanuaris kiirus 48 km/h võrra, juulis 33 km/h võrra. Vastupidi lennates kasvab pärituule tõttu kiirus jaanuaris 37 km/h ja juulis 26 km/h.

Islandilt Keflavikist Kanada territooriumil asuvasse Ganderi lennujaama lennates on vastutuulest tingitud kiiruselangus jaanuaris 83 km/h, teistpidi lennates kiirus kasvab 72 km/h.

Eriti tugev mõju on jugavoolul aga lennates Ganderist New Yorki. Siis langeb jaanuaris kiirus 135 km/h ja vastupidi lennates kasvab kiirus 24 km/h.

Need arvud peavad paika, kui lennuk lendab kiirusega 600–900 km/h.

Kuigi ülivõimsate tsüklonite puhul ei ole alati ilmingimata tuul läänest, peab see tendents enamikul juhtudel paika.

MILVI JÜRISAAAR, EESTI LENNUAKADEEMIA METEOROLOGIA OÕPEJÕUD

**K** Enamik loomi paarituvad kord aastas. Miks inimesed nii sageli seksivad?

MIHKEL VÄLK

**V** Vastuseid sellele küsimusele otsib inimkond oma ajaloo vältel ilmselt tollest arenguperioodist, mil inimesele, pärisinimesele (*Homo sapiens erectus*) omane kontseptuaalne, st keeleline, mõistete kaudu toimiv mõtlemine jõudis isiksuse – «mina» – mõisteni.

Vastuseid on pakutud lugematul hulgal ja tohutult mitmekesiseid, küll hinduismis, küll Vanas Testamendis, küll Avesta, küll Veda raamatutes, küll dr Sigmund Freudi, küll dr Carl Gustav Jungi poolt.

Isiklikult mulle meeldib ühes saksa vana-sõnas peituv vastus: «Jedem Tierchen sein Pläsierchen!» (e.k iga loomakesel oma mõnukene). Kuid zooloogina on mul kohustus antud küsimust veidi kommenteerida.

Esitaks, loomaliike, kes paarituvad kord aastas, ei ole sugugi nii palju. Peame põ-







## Küsi julgesti!

John Keegani raamatu «Teise maailmasõja atlas» saab kuu küsimuse esitamise eest Mihkel Välk. 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 James Parry raamatu «Maailma loomaraadadel».

# inimesed nii sageli seksima?

BULLS



himohteliselt eristama liike, kes ei paaritu kunagi (näiteks amööbilised), liike, kes paarituvad kord mitme aasta jooksul (näiteks emastel Aafrika elevantidel on kolmeaastane östraalne tsükkel ja ovulatsiooni kestvus 3–6 ööpäeva), liike, kes paarituvad kogu oma suguküpse perioodi jooksul: paljude putkuliikide valmikud, mõned troopilise ja subtropilise vööndi imetajad, ka inimene, vähemalt potentsiaalselt.

On ka selliseid liike, kes reeglina paarituvad kord elus. Näiteks emased röövriksilased hakkavad isaseid sööma paaritumise algushetkest peale, tehes algust isase peast, ning see näib toimingule üsna stimuleerivalt mõjuvat.

Teiseks ei tohiks unustada, et seks on nii otseselt kui ka kaudselt seotud paljune misega, olgugi, et seksuaalne käitumine ei ole samastatav lõimetishoolega, vanemliku käitumisega. On liike, kelle innaaeg on paratamatult, ökoloogiliselt seotud nende elukeskkonna sesoonsusega.

Aafrika lõvi armurõõmud leiavad aset

kõige kuumemal ja kuivemal perioodil savanni elu aastaringluses: nii sünnivad pojad vihmaperioodil, mil savannis on võimas taimekasv, poegi saab peita ja saakloomi on maksimaalselt palju.

Jääkaru pojad sünnivad detsembrikuus ema koopas, sellega on nad isakarude eest kaitstud ja arktiliseks kevadeks küllalt suured, et emale järgneda.

Kolmandaks: seks on väga mitmel moel seotud loomaliigi sotsiaalse struktuuriga, võiks öelda «võimujatusega» ja valikutega, mida loomad sooritavad nii «poliitilises» kui ka oma seksuaalse partneri, st oma järglaste genotüübi osas.

On olemas isasekeskseid loomade sotsiaalseid struktuure (koerlaste sugukonnas näiteks hundid), on ka emasekeskseid (koerlaste sugukonnas näiteks häänkoe rad).

Ei tohi unustada, et mainitud «keskused» on tegelikult suhtelised: tavaliselt on igal täielikult sotsiaalsel liigil emaste, isaste ja noorukite omaette hierarhiad, mis on

omavahel toimekalt seotud.

Inimestel nagu ka teistel algselt troopilisest vööndist pärit pärisahvilistel liikidel ei ole fülogeneetiliselt fikseeritud paaritumise sesoonsus. Inimesel on – ja see on liigitunus – kontseptuaalne, s.o keeleline mõtlemis- ja kommunikatsioonivõime, seega on olemas ka surma ja sellest tulenev aja mõiste, kultuur ja tsivilisatsioon ning ainsana loomariigis vaba aeg.

Inimene on äärmiselt konkureerimisele suunatud täielikult sotsiaalne liik ning sellega seotult huvitatud karismanähtustest: esteetilisest mõjudest, mis tekitavad isendist ülivõimsaid esteetilisi muljeid.

Sellise liigi esindajatele avaldavad võimsaimat esteetilist mõju, nii positiivset kui negatiivset, toimingud ja märgid, mis on seotud eeskätt seksi ja vägivallega, sest mõlema jaoks on vältimatult vaja partnerit, kas või kujuteldavat, kui puudub reaalne.

Ehk seksib inimene nii sageli ka selle pärast?

ALEKSEI TUROVSKI, ZOOLOOG



# RADAR

## USA kiirendis tekivad veid

TEKST: ARKO OLESK

**U**ute põnevate osakeste avastamise ootel on paljude tähelepanu juba kuid olnud suunatud Euroopa superkiirendile LHC, ent üllatavalt on hoopis ameeriklaste vananev kiirendi Tevatron suutnud füüsikute seas seletamatute andmetega palju tolmu üles keerutada.

Illinoisi osariigis Fermilabis paikneva Tevatroni üks detektor on pidevalt täheldanud, et prootonite ja antiprootonite kokkupõrgete järel selles kiirendis tekib teooria järgi lubatust märksa rohkem negatiivse laenguga osakesi, mida nimetatakse müüoniteks.

### Tume aine?

Võimalus, mis füüsikud kihevile ajab, on see, et müüonid tekivad senitundmatu elementaariosakese lagunemisel. Osakese eluiga näib olevat 20 pikosekundit, selle aja jooksul rändab ta ligikaudu sentimeetri, järeldavad teadlased detektorinäitudest. Sellega ei mahu arvatav osake kuidagi osakeste standardmudelisse, mille füüsikud on maailma seletamiseks kokku pannud.

Juba on välja käidud paar hüpoteesi nähtu seletamiseks. Ühe arvamuse kohaselt võib uudne osake olla seotud salapärase tumeda ainega, mida meie universumis on kordades rohkem kui tavalist ainet.

Stringiteoorial põhineb aga mõttekäik, et ehk on see, mida näeme, seitsmemõõtmelises ruumis asuva osakese nõrk vastasmõju meie kolmemõõtmelise ruumi osakestega.

Üldiselt oodati standardmudelit ümberlukkavaid avastusi või selle kinnitamist viimase puuduva mosaiigitüki, Higgsi bosoni avastamisega suurelt tuumaosakeste põrgutilt (Large Hadron Collider, LHC), mis

pärast käivitamist tekkinud rikke tõttu küll enne järgmist aastat käiku ei lähe.

Fermilab on viimastel aastatel olnud eelarvekärbete tõttu pidevalt sulgemisohus, mistõttu nii mõnedki näevad sellises viimase hetke sensatsioonilises «avastuses» püüdu sulgemist edasi lükata ja soovi tõmmata tähelepanu Euroopa kiirendilt taas USA omale.

Kaugeltki kõik teadlased pole päri, et Tevatronis nähtav ennustab tõepoolest uut füüsikat – samavõrd tõenäoliseks peavad nad mõne välise teguri mõju või mõnd detektori eripärast tulenevat müraefekti.

«Lõpuks võib see osutada millekski väga argiseks,» möö-

**Mõnedki näevad sensatsioonilises «avastuses» püüdu Fermilabi sulgemist edasi lükata.**

nab ka Florida ülikooli füüsik ja eksperimendi pressiesindaja Jacobo Konigsberg. Ent tema sõnul on eksperimendi kallal töötanud füüsikud üritanud kuude kaupa leida üleliigsetele müüonitele seletust, ent näiteks statistilise müraga seda seletada ei saa, nähtus on liiga püsiv. «Võrrand lihtsalt ei klapi,» ütleb ta ajakirjas Nature.

«Olen kiirendi juures töötanud 1992. aastast, kuid midagi nii kummalist pole ma varem näinud,» räägib ka eksperimendi juures osalev Padua ülikooli füüsik Tommaso Dorigo. Ent, nagu ta lisab, ebatavalised väited nõuavad ebatavalisi tõendeid. «Soovin näha rohkemat, enne kui uskuma hakkan.»

Hoolimata sellest, et nähtusele veel teoreetilist seletust pole,



otsustasid eksperimendiga tegelevad füüsikud tulemused avaldada, et kaasata arutellu ka kolleegid mujalt maailmast.

### Kõik ei kirjutanud alla

Müüonianomaaliat kirjeldav artikkel ilmus eelmisel kuul eelavaldamisportaalis arXiv, ent kui tavaliselt lähevad sellistel juhtudel autoritena kirja kõik eksperimendi juures tegevad füüsikud, Tevatroni puhul umbes 600, siis seekord tavatul kombel ei nõustunud kolmandik neist selle artikli juurde oma nime lisamisega.

«Kui peaksin kihla vedama, ütleksin, et see pole uus füüsika,» kommenteerib Zürichi tehnoloogiainstituudi osakestefüüsik Charalampos Anastasiou. «Võiks arvata, et nii ilmne efekt oleks end varem ilmutanud.»

### KOMMENTAAR



**ANDI HEKTOR,**  
osakestefüüsik

### Põnevad ajad

Osakestefüüsikas on saabunud väga põnevad ajad! Viimati olid osakestefüüsikud ehk sama ärevil ligi kolm aastakümnet tagasi, mil avastati Z- ja W-bosonid. Need olid pikalt otsitud osakesed, mida ennustas osakestefüüsika standardmudel, mis ise sai valmis 1970. aastatel.

Üheks põrutavaks uudiseks on eespool räägitu: Ühendriiki-





# rad osakesed



REPRO

**SELETUST POLE:**  
Fermilabi kiirendis Tevatron tehtud avastus on füüsikute ridades palju kahinat tekitanud.

de Tevatroni kiirendi juures asuv CDF-detektor tuvastas müüonite hälbeline allika. Hälbeline ikka selles mõttes, et seda ei suudeta seletada juba mainitud standardmudeliga. Kui pole tegemist eksperimentaatorite näpukaga, on see esimene maine märk osakestest väljaspool standardmudelit.

Miks maine märk? Põhjusel, et pea samal ajal ilmus teine pörutav uudis: satelliit Pamela avastas kosmoses tundmatu positronide taustkiirguse. Selle üheks põhjuseks võib olla mingi meile veel tundmatu füüsikaline efekt väljaspool standardmudelit.

Üllatus-üllatus, need kaks esmapilgul erinevat loodusnähtust võivad olla omavahel väga otseselt seotud. Neid seoks loodusnähtus, mida füüsikud

nimetavad tumedaks aineks. Nagu nimigi ütleb, tume aine on aine, mida me ei näe. Põhjus on selles, et tume aine interakteerub selle ainega, millest koosneme meie, väga nõrgalt. Tume aine oli algselt vajalik astronoomias ja kosmoloogias, et seletada suurte tähekoosluste ja Universumi käitumist. Tuleb välja, et nähtav aine moodustab kogu Universumi ainest vaid tühihised 5 protsenti ja 20 protsenti on tumeda aine käes. Ülejäänud 75 protsenti Universumi massist on peidetud salapärasesse tumedasse energiasse.

Oleme põnevate aegade lävel, kus ehk õnnestub korraga ära seletada nii tume aine kosmoloogias kui ka seotud nähtused osakestefüüsikas. Miks võib-olla? Probleem on selles, et nii Tevatroni kui Pamela tulemu-

sed vajavad pikka ja põhjalikku analüüsi ning kinnitust sõltumatu füüsikaeksperimentidelt. Tänapäevased eksperimendid kasutavad tipp tehnoloogiat, on keerulised ning masinad ja inimesed võivad vahel teha raskesti avastatavaid vigu.

Muide, heameel on, et Eesti füüsikud on nende teemadega tihedalt seotud. Jaan Einasto kuulus nende füüsikute hulka, kelle eestvedamisel võttis laiem füüsikaringkond juba 1970. aastatel omaks tumeda aine idee. Meie töörühm Tallinnas KBFIs tegeleb Pamela andmete tõlgendamisega. Võib uhkusega tõdeda, et üks esimesi Pamela andmete analüüse ilmus meie töörühma liikmete Martti Raidali ja Mario Kadastiku ning Itaalia füüsikute Marco Cirelli ja Alessandro Strumia koostöös.

## TERVIS

### Kiirkõnd jahutab šokolaadinälga

Lõviosa inimestest ei ütle kunagi ära tükikesest šokolaadist või muust magusast ja eks paista see omal moel välja ka vööümbermõõdus. Magusaiha vastu on aga lihtne lahendus – 15 minutit kiirkõndi.

Inglismaa Exeteri ülikooli teadlased näitasid, et pärast väikest jalutuskäiku suutsid katsealused šokolaadiahvatlusele märksa paremini vastu panna. Varem on nad näidanud, et sama abi nõu kehtib suitsunälja puhul. Teadlaste arvates mõjutab füüsiline koormus ajukemikaale, mis aitavad summutada rahuldusega seotud ja sõltuvustega seostatavate ajupiirkondade tegevust.

## LOODUS



### Prussakaid hoiab elus juhuslikkus

Kel on olnud õnnetus köögis prussakaid taga ajada, teab, kui raske on neid tabada. Nüüd selgitasid teadlased, miks. Prussakate peas tiksub oma laadne juhuslikkuse generaator, mis ohu lähenedes valib neljaviie võimaliku põgenemistee seast suvalise. See teeb pea võimatuks ette arvata, mis suunas kahjur pageb. Päris juhuslik suunavalik siiski pole, sest midu võiks ju juhtuda, et prussakas jookseb ründajale otse sülle. Katsed näitasid, et nad eelistasid suundi, mis on ründaja suhtes 90, 120, 150 või 180kraadise nurga all.



## ÜTLESID

«Me ei saa kliimamuutuste peatamiseks midagi ise ette võtta, seepärast peame kusagil mujal maad ostma. See on kindlustus halvima võimaliku vastu.»

Maldiivide uus president **MOHAMMED NASHEED** valmistub oma rahvast saareriigist ära kolima, kui kliima soojenemisega kaasnev meretaseme tõus atolle uputama peaks hakkama. (Guardian, 10. november)

«Enamik teadlasi ei saa nii, et lõpetavad kümneks aastaks töö ja siis tulevad tagasi, nagu midagi poleks juhtunud. Aga rumal oleks jätta kogutud andmed ripakile, ma peaksin selle ära lõpetama.»



**ANDRES TARAND** kavatses pärast europarlamentist naasmist lõpetada Eesti kliima ajaloo kirjutamise. (Terevisioon, 31. oktoober)

«Kapitalistlik ettevõtte saadab satelliidi üles selleks, et raha teha. Meie tegu on vabaduse ja sõltumatuse näitaja.»

Venezuela vasakpoolne ja USA-vastane president **HUGO CHÁVEZ** röömustab riigi esimese tehiskaaslase orbiidile saatmise üle. (AFP, 30. oktoober)

«Ma olen alati mõelnud, et miks räägitakse ainult lauljatest, näitlejatest või lihtsalt ilusatest inimestest, aga nendest, kes võib-olla terve elu ühele asjale pühendavad, ei tea me midagi.»

Teletäht **MAIRE AUNASTE** lubab, et oma uues saates portreerib ta ka teadlasi. (Elu24, 7. november)



## Mälestused liiguvad

**U**urimistöö hiirte ja rottidega on teadlastele jaganud vihjed selle kohta, kuidas aju teadmisi salvestab ning mis juhtub siis, kui me neid enam meenutada ei suuda.

Info salvestamise au kuulub küll ajuosale nimega hipokampus, ent kuna kahjustatud hipokampusega inimestel on probleeme äsjaste teadmiste, mitte aga niivõrd kaugemate sündmuste meenutamise, on ajuuurijad kindlad, et mälestuste varakamber asub mujal ajus.

Ajakirjas Science ilmunud Kaori Takehara-Nishiuchi ja Bruce McNaughtoni uurimistöö näitab, et selleks ajuosaks on prefrontaalse ajukoore keskosa (mPFC), kuhu teadmised ladestuvad järk-järgult mitme nädala jooksul pärast uue asja õppimist.

Nende uuringus said rotid ruudukujulistes ruumides väikesi elektrilööke alati kindla heli saatel, ringikujulistes ruumides aga juhuslikult. Varsti õppisid nad ühtedes tubades heli kartma, teistes ignoreerisid seda.

Jälgides samal ajal katseloomade aju, leidsid teadlased, et mPFCs olevad närvirakud olid ruudukujulistes ruumides heli kuuldes aktiivsemad.

Suurem aktiivsus selles ajuosas kujunes välja esimese paari nädalaga ning jäi seejärel samale tasemele. Uurimust kommenteerinud Prantsuse



ajuteadlase Bruno Bontempi hinnangul on tegu tõendiga, et mälestusi setitatakse selle aja jooksul ajukoore, kus nad lõpuks saavad hipokambist sõltumatuks. Kuidas protsess täpselt käib, on veel selgusetu: arvatakse, et unel on selles võtmeroll.

Kui teadmised on ajju juba salvestunud, võivad need meil

## Mõökvaalade radar teeb lõheliikidel vahet

USA lääneranniku vetes elab mitu liiki lõhesid, kellel pealtnäha on raske vahet teha, ometi nopivad mõökvaalad välja pidevalt just üht liiki. Teisi liike on arvukamalt, aga vaaladele meeldib just kuningilõhe, ilmselt suurema rasvasuse pärast.

Nüüd jõudsid teadlased jälile, kuidas kajalokatsiooni abil jahti pidav mõökvaal eri liikidel vahet teeb – neilt tagasi peegelduv heli

on erinev. Kuningilõhe ujupõis on poole väiksem kui teistel liikidel ning kuna ujupõis on peamine heli tagasipeegeldaja, mõjutab see signaali oluliselt. Nii suudavadki mõökvaalad kuni saja meetri pealt kindlaks teha, millise lõheliigi esindaja parasjagu kuuldeväljas on.

Nüüd suudavad ka kalauurijad edaspidi paremini veelust «rahvaloendust» läbi viia.





# ajus ringi, kuid ei kao kuhugi



POSTIMEES/SCANPIX

**MÕTTETÖÖ:** Mälumäng on aktiivne sünapside aktiveerimine ajus, muidugi eeldusel, et vajalikud teadmised on ajukoorte kunagi salvestunud.

**Kui kipute unustama igapäevaseid pisiasju, on süü ilmselt selles, et ajus on võimu haaranud autopiloot.**

küll ununeda, ent see ei tähenda, et need kustuvad.

Teadmiste meeldejätmisel tekivad ajus närvirakkude vahel ühendused ehk sünapsid, Saksa teadlaste uurimus näitas, et unustamisel need ühendused ei kao, vaid lihtsalt lülituvad välja.

Ajakirjas Nature ilmunud uurimuses katsid Max Planc-

ki neurobioloogia instituudi teadlased Sonja Hoferi juhtimisel kinni hiirte ühe silma. Kui need õppisid vaid ühe silma abil maailma korrektselt tajuma, eemaldati kate ning hiired pidid taas ümber harjuma.

Kui aga katset korrati, suutsid hiired märksa kiiremini ümber õppida, viidates, et sünapsid olid juba ajus olemas, aga vajasisid vaid aktiveerimist. See selgitab ka, miks inimeselgi on palju kergem meelde tuletada asja, mis kunagi õpitud, kuid vahepeal unustatud.

Kui aga kipute unustama igapäevaseid pisiasju, näiteks seda, et tööle minnes oli tarvis üks kiri posti panna, on süü ilmselt selles, et ajus on võimu haaranud autopiloot.

Teadmine, et midagi on vaja teha, pesitseb hipokampuses, meie teed tuttavaid radu pidi juhhib aga juttkeha, mis lubab meil autopiloodil kulgeda, kulutamata tee jälgimisele olulisel määral ajuressurssi.

Yale'i ülilooli teadlase Christopher Pittengeri kohaselt toimetavad mõlemad ajuosad paralleelselt ja teineteisega konkureerides. Tal õnnestus hiirte puhul mõlemat ajuprotsessi eraldi jälgida ja välja selgitada, et kumbki üritab end kehtestada.

Seega, kui teil ununeb hommikul kiri posti panemata, on peale jäänud juttkeha ehk autopiloot.

## Moodne tehnika uuris Kennedy mõrva

Telekanali Discovery korraldatud uurimus, mis analüüsis USA presidendi John F. Kennedy atentaadi tõendeid uusima kohtumeditsiinilise ekspertiisi abil, kinnitas, et mõrva sooritas tõenäoliselt Lee Harvey Oswald.

Telesaam ehitas novembris ekraanile jõudnud dokumentaalfilmi «JFK: Inside the Target Car» jaoks üles mõrvapaiga koopia ning täpsuslaskuritel lasti tulistada autos olevaid nukke eri paikadest, kus on vandenõuteo-

reetikud kahtlustanud tegeliku tapja asumist.

Järeletehtud mõrvapaika kutsuti uurima sõltumatud kohtumeditsiini eksperdid, kel polnud aimugi, et tegu on Kennedy mõrva taaslavastusega. Lähtudes Kennedy tapnud vigastustest, määrasid eksperdid tapja asukohaks selle, mis vastas Dallase raamatulao kuuendale korrusele: paigale, kus redutas Oswald.

Seejuures võtsid asjatundjad tarvitusele tehnoloogia, mis on

kasutusele jõudnud või oluliselt paranenud viimastel aastatel. Nii oskavad kohtumeditsiini eksperdid nüüd täpsemalt analüüsida verepritsmete leviku iseärasusi ja koostada kolmemõõtmelisi arvutimudelid, mis aitavad sündmuskohal toimunut taastada.

Nukud imiteerisid võimalikult palju inimkeha omadusi – aju oli tehtud želatiinist, pealuu kaltsiumiga tugevdatud erilisest resiniinist ning kunstnahk vastas pärisnaha omadustele.

## VANASTI

1. DETSEMBER 1938

### 42 tunniga Saksamaalt Jaapanisse

Saksa lennuk „Gondor“ kattis vahemaa Saksamaalt Jaapanisse 46 tunni ja 15 minutiga.

Hiljem teatatakse Berliinist: Lennuk „Gondor“ teostas lennu Berliinist Tokiosse tähelepanuväärivalt lühikese ajaga, 46,5 tundi, kusjuures tegelik lennuae oli 14 000 km pikkusel vahemaal 42 tundi. Keskmine kiirus seega tõusis 330 km tunnis. Nagu kuuludub, on „Gondor“ püstitanud uue rekordi Berliini-Hanoi ja Hanoi-Tokio vahemaa katmisel.

Tokio lennuväljal ootas lennuki saabumist rohkearvuline seltskond. Lendureid tervitades andis Saksa saadik mõista, et tulevikus kavatakse korraldada regulaarne lennuühendus Saksamaa ja Jaapani vahel.

9. DETSEMBER 1938

### Eesti reisilennukid käiku 1939. aasta kevadeks?

Parlamendis on praegu arutusel riigi osavõtul tegutseva lennuaktsiaseltsi asutamise ja soodustamise seadus. Selle seaduse vastuvõtmisel kutsutakse meil ellu lennuaktsiaselts, kus vähemalt 50 protsenti aktsiatest on riigi omanduses. Selts soetab endale reisilennukeid ja asub järk-järgult Eestit läbivate lennuliinide ekspluateerimisele. Esmajoones asuks see ettevõtte Tallinna-Helsingi ja Tallinna-Stockholmi liinide ekspluateerimisele.

Esialgu ei ole veel selgunud, mis ajaks võiks uus ettevõtte oma lennukid tegevusse rakendada, kuid asjaomastes ringkondades peetakse tõenäoliseks, et see võiks sündida juba 1939. aasta kevadise lennuhooaja algul. Ühenduses reisilennukite soetamisega uuele ettevõttele käis teedeministeriumi lennuasjanduse osakonna dir. O. Org välismail ja tutvus lennukite tehastes lennukite tellimise võimalustega. Dir. Oru seekordne sõidusihmama oli eeskätt Prantsusmaa.

ALLIKAS: POSTIMEES





## NUMBRID

### 3,6 miljonit aastat

kulus Austraalia sisalikel skinkidel, et viie varbaga jäsemetest evolutsiooni käigus vabaneda. Jalututeks arenesid sisalikud evolutsioonilises mõistes ülikiiresti, teadlaste arvates viis selleni ujuv eluviis, mille juures jalgu lihtsalt polnud vaja.

### 16 aastat

olid külmutatud hiirerakud, millest Jaapani teadlastel õnnestus kloonida uus loom, näidates, et ka külmutatud rakkudest võib saada kloonimiseks kõlbulikke DNAd. Uue tehnikaga saab teoreetiliselt kloonida isegi mammuteid.

### 600 aastat

on ligikaudne ajavahemik, mille tagant korduvalt regulaarselt India ookeani hiigeltsunamid, nagu viimati 2004. aastal Indoneesiat ja Taid tabanu. Teadlased rehkendasid selle välja Sumatra saare läänekalda setteid uurides.



### 3000 eurot

ehk 47 000 krooni hakkab maksma üks pilet paraboole tegevale lennukile, milles reisija saab 22sekundiliste osade kaupa ja kokku 11 minuti jooksul tunda kaaluta olekut. Lende korraldab Euroopa Kosmoseagentuur soovib nii rahastada lendude ajal tehtavat uurimistööd ning lennud avatakse soovijatele aasta jooksul.

### 1 000 000 pööret minutis

teeb Šveitsi inseneride kokku pandud tilluke elektrimootor, püstitades sellega maailmarekordi.

# Elus ja eluta käivad käsikäes

**E**volutsioon ei piirdu ainult elusa loodusega. Carnegie instituudi teadlased leidsid, et kaks kolmandikku mineraalset maailmast on tekkinud kas otseselt või kaudselt bioloogilise elu tõttu.

Ajakirjas American Mineralogist ilmunud uurimuse tulemustest võiks olla kasu teadlastel, kes püüavad vaatluste abil avastada elu teistel planeetidelt, väidavad Carnegie instituudi geofüüsika labori teadlased Robert Hazen ja Dominic Papineau.

Koos kolleegidega vaatlesid nad looduslikke, keemilisi ja bioloogilisi protsesse, mis on viinud selleni, et algselt tähtdevahelises ruumis eksisteerinud umbes tosinast mineraalist on tänaseks tekkinud Maal tuhandeid erinevaid mineraale, millest igäühte iseloomustab kindel keemiline koostis ja kristallstruktuur.

Mineraalide tekkeprotsess on Maa 4,5 miljardi aastase ajaloo jooksul läbi teinud kindlad arengujärgud. Kõik keemilised elemendid olid olemas juba Päikesesüsteemi tekkimise hetkel, kuid selles tolmus leidis üsna vähe mineraale.

Alles siis, kui planeetid omandasid konkreetsemad mõõtmed ning hakkasid jahutama, tekkis juurde umbes 60 erinevat mineraali.

Järgmisena hakkasid mineraalide tekkes olulist rolli mängima vulkanism ja vesi –



**TÕESTUS:** Põlvamaal Taevaskojas saab igäüks oma silmaga veenduda, kuidas iidse mere vohanud bioloogiline elu on osalenud mineraalide maailma tekkimises.

lisandus mõnisada uut mineraali. Kokku oli selle perioodi lõpuks olemas umbes pool tuhat erinevat mineraali.

Seejärel muutus Maal olukord võrreldes teiste planeetidega erandlikuks. Laamtektoonika protsessid löid uued füüsilised ja keemilised keskkonnad uute mineraalide tekketuks. Erinevate mineraalide arv kerkis üle tuhande.

Olulisim tingimus oli elu teke umbes neli miljonit aastat tagasi. 4300 mineraalist umbes kaks kolmandikku on bioloogilise päritoluga.

Siin on olulist rolli mänginud fontosünteesi tulemusel tekkinud Maa hapnikurikas atmosfäär.

Mikroorganismid ja taimed kiirendasid savimineraalide teket. Ookeanides tekkisid toese organismid. Kui need surid, tekkis ookeanipõhja kalgidikiht, mida elutul planeedil suure tõenäosusega ei saaks leiduda.

«2,5 miljardi aasta jooksul, võimalik, et isegi elu tekkest alates, on Maa mineraloogia käinud bioloogiaga käsikäes,» ütles Hazen.

## Kõlab nagu stradivarius? Ei nagu seen

Kuulsal Itaalia viiulimeistri Antonio Stradivari (1644–1737) suu- repärase kõlaga viiulite saladuse üle on päid murtud sajandeid.

Nüüd õnnestus Šveitsis Zürichi materjalide ja tehnoloogiainstituudis töötaval Francis Schwarzel puiduseene abil valmistada Stradivari 1698. aastal valminud viiuli koopiat, mis kõlab originaalile põrmugi alla ei jää. Pillide valmistamiseks kasu-

tas Stradivari harilikku kuuske, mis kasvas nn Maunderi miinimumi perioodi ajal, mil Päikesel oli väga vähe plekke ning ilmas- tik oli erakordselt külm.

Schwarze lasi mägi vahtra puitu töödelda puukoortel kasvaval seenel *Xylaria longipes*, mis vähendas puidu tihedust. Sellisest puidust valmistatud viiuli helikvaliteet oli võrreldav Itaalia meistri superviulite omaga.





# Nuputamist kõigile !



www.vlgurin.ee

VIGURIN

www.vlgurin.ee

Eureka!  
3D PUZZEL  
PUZZLE



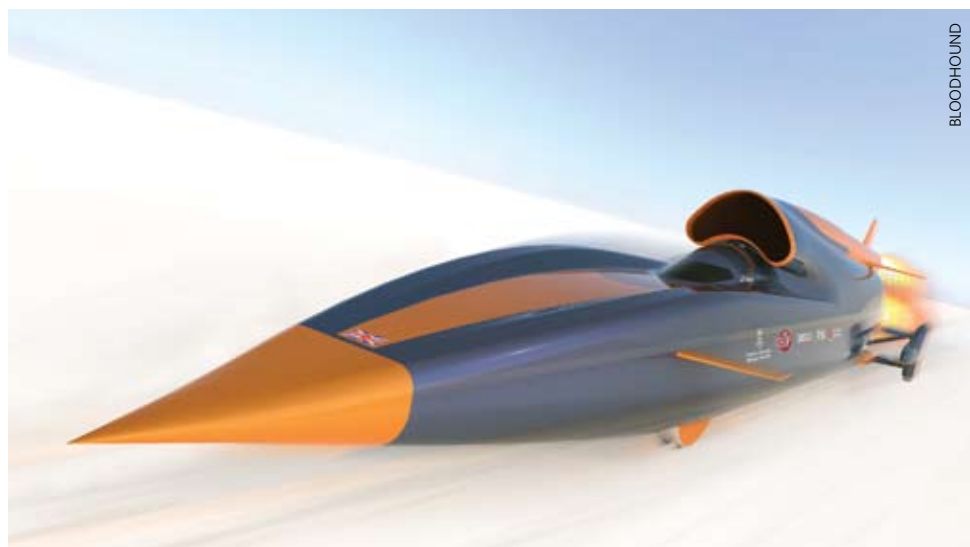


# RADAR



## Tõnu Korrol | auto

Tõnu Korrol on Autolehe tegevtoimetaja.



BLOODHOUND

# Maapinnal 1600 km/h. Kuidas palun!?

Brittide kavatsus viia maismaa absoluutne kiirusrekord lähiaastatel 1600 km/h-ni on pehmelt öeldes mastaapne üritus. Et ettevõtmise mastaapsusest vähekenegi aimu saada, jätkem esialgu meelde üksainus tehniline detail: rekordiautol on 800hobujõuline kütusepump!

**K**ui paljudel (võidusõidu)-autodel on 800hobujõuline mootor? Vähestel, aga need ei sõida 1600 km/h. Kiiruse kasvatamiseks sellistesse sfääridesse kasutatakse valmival rekordiautol Bloodhound SSC lausa kolme eriliigilist mootorit.

### Rekordiomanikud mängus

Seiklusliku ettevõtmise taga on kehtiva maailmarekordi 1228 km/h (ülehelikiirus) omanikud Richard Noble (projektijuht) ja Andy Green (piloot). Juba järgmisel aastal loodavad mehed ületada kehtiva rekordi 60–80 km/h võrra, 2010. aastal

on eesmärk 900 miili ehk 1450 kilomeetrit tunnis ning 2011. aastal 1000 miili ehk 1600 kilomeetrit tunnis.

### Mootor hävitajalt

Selleni kavatakse jõuda 12,8 meetrit pika ja 6,4 tonni kaaluva autoga Bloodhound SSC (Super Sonic Car), mis veereb neljal rattal, kuid liigub edasi reaktiiv- ja rakettmootori toel. Reaktiivmootor ei pärine kusaigilt mujalt kui eurohävitajalt Typhoon.

See on üks efektiivsemaid ja kõrgtehnoloogilisemaid reaktiivmootoreid maailmas ja tagab umbes poole Bloodhoundi edasiviivast jõust.

Teine pool tuleb raketist, mis asub reaktiivmootori kohal.

Rakett töötab kuni 22 sekundit ja sellesse pumpab kütust 4,5liitrine V-12-kolbmootor – just see ongi Bloodhoundi 800hobujõuline kütusepump! V-12 asub piloodi selja taga auto keskosas ja käitab lisaks ka auto hüdraulikat ja elektriseadmeid.

Arusaadavalt on rekordauto juures oluline roll veel aerodünaamil, materjalide valikul, roolil, ratastel, piduritel ja muudelgi komponentidel. Saidil [www.bloodhoundssc.com](http://www.bloodhoundssc.com) saab lähemalt tutvuda Bloodhoundi tehnikaga.

### KIIRUST JUURDE



### Lamborghini Gallardo töötab politseis

Lamborghini kinkis Itaalia politseile patrullautoks kohandatud mudeli Gallardo LP560-4 Polizia, mille tippkiirus küündib 325 km/h-ni. Helesinist värvi ja vajaliku politseiaparatuuriga varustatud Gallardo asub tööle Rooma ümbruse teedel. Õigupoolest pole tegemist esimese Lamborghini Itaalia politsei kasutuses. Esimene «teenis» Rooma politseijõudude koosseisus aastast 2004 ning autot ei kasutatud sugugi ainult eputamiseks – selle läbisõit küündis 140 000 kilomeetrit. Peale tahvolduse sõiduk teenistusaja jooksul lisaremonti ei vajanud.

### TIITEL



### Opel Insignia – napilt Aasta autoks

Aasta auto tiitlitesse võib suhtuda mitmeti, kuid kehvadele sõidukitele neid kindlasti ei omistata. Äsja valiti Euroopa Aasta autoks 2009 Opel Insignia – Vectrat asendav keskklassi auto. Võit osutus tänava ülinapiks, Insignia edestas teiseks platseerunud Ford Fiesta kõigest üheainsa punktiga. Järgmistele kohtadele platseerusid finaalhääletuses vastavalt Volkswagen Golf, Citroën C5, Alfa Romeo MiTo, Škoda Superb ja Renault Megane.



IMPORT AUTO

Sevi 17, Pärnu

IMPORTAUTO.EE



## Meie autosalongist leiad põhjalikult valitud ja vähekasutatatud **VOLVO** ja **SAAB** sõidukid.

### Täpne autoostu iluhoone:

- võtame sinu vana auto sissevõtmise
- vormistame kohapeal soodsalt laenu ja kindlustused
- registreerime ja teostame sõiduki tehnilise vastutuse
- pealideme moodi korral sõiduki kaevandust

### Meie poolt pakutavad sõidukid on:

- tehniliselt kontrollitud
- täieliku hoolduseajaloo
- õige läbisõidu
- garantiiiga kuni 1 aastat

### AUTOHOOLDUS:

- hooldus- ja remonditööd
- õli vahetus
- hõlpsa vahetamine
- diagnostika ja reguleerimistööd
- sõiduki reguleerimine
- auto ning kasutatud varuosade müük ja tellimine (Saab ja Volvo)
- kaevanduste pealidamine
- alarvite paigaldus
- rehvide müük ja vahetus



[WWW.IMPORTAUTO.EE](http://WWW.IMPORTAUTO.EE)

Sevi 17, Pärnu  
Tel: (+372) 58 838 888  
Fax: (+372) 44 28 883  
info@importauto.ee



## Henrik Roonemaa | tehnoloogia

Henrik Roonemaa on [digi] peatoimetaja.



# Täiskasvanud YouTube

**Videokeskkond YouTube on patusest piraadipեսast muutumas seaduslikuks videokeskkonnaks.**

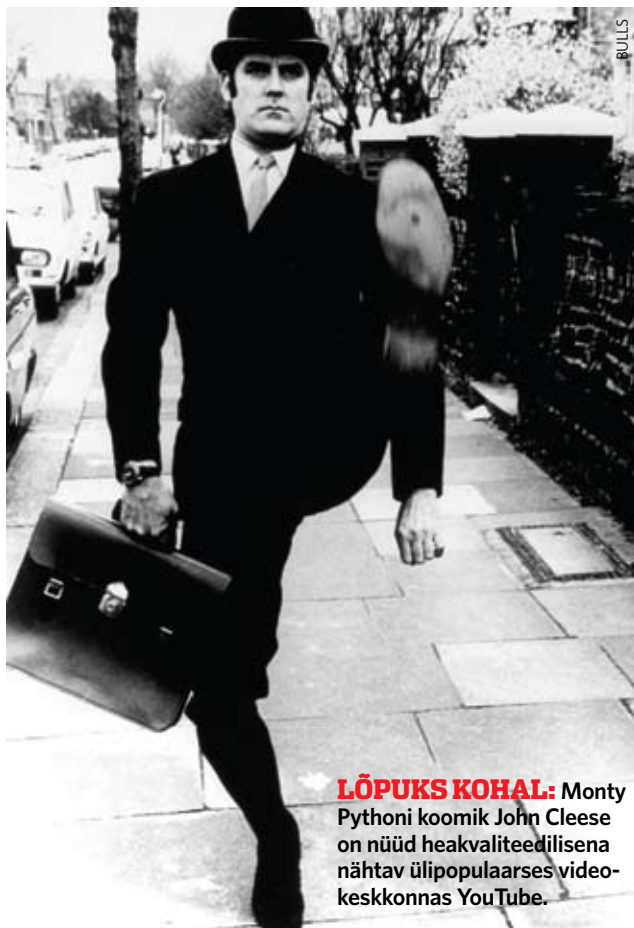
**Ü**ksteise järel on teatanud CBS, MGM ning FremantleMedia, et hakkavad oma täispikki filme ja seriaale sinna üles panema.

Viimane oli Monty Python. «Aastaid olete teie, YouTube'i kasutajad, meie kulul elanud, võttes kümneid tuhandeid meie videoid ja postitades neid internetti,» kuulutavad legendaarsed Monty Pythoni koomikud oma uue YouTube'i-kanali avavideos ning lubavad, et nüüdsest on kehval kvaliteedil lõpp: Monty Pythoni videod pannakse ametlikult korraliku kvaliteediga YouTube'i üles.

### Suur edasimineik

Tarkade Klubi trükkimineku hetkel oli aadressil youtube.com/MontyPython üleval 20 videot Monty Pythoni tele-seriaalidest, filmidest ja lavaesinemistest, kindlasti suureneb nende hulk lähiajal kõigist videotest on saadaval ka kõrge kvaliteediga versioonid.

Hollywoodi hiiglane, filmikompanii Metro-Goldwyn-Mayer, teatas novembris, et hakkab filme YouTube'i üles panema. Vaatamine on tasuta, kuid see-eest on klippides reklaamid. MGMi arhiivis on üle 4000 filmi, nii et nende YouTube'i panemine on filmitööstuse jaoks tohtu samm. Kahjaks saavad esialgu neid vaadata vaid USA kasutajad, aga kui autoriõigustega saab kõik korda, avatakse teenus ka



**LÕPUKS KOHAL:** Monty Pythoni koomik John Cleese on nüüd heakvaliteedilisena nähtav ülipopulaarses videokeskkonnas YouTube.

teiste riikide kasutajatele. Ajalugu teeb ka USA telehiid CBS, kes sõlmis kokkuleppe seriaalide internetti panemiseks.

### Vana McGyver

Nii saavad kasutajad ( jällegi, kahjuks mitte meie siin) YouTube'ist vaadata «McGyveri», «Star Treki» ja «Beverly Hills 90210» vanu episoode.

Suurte filmitootjate soov YouTube'iga kokku leppida ja oma toodangut sinna üles panna on YouTube'i ajalugu arvestades revolutsiooniline. Firmal on siamaani pooleli 1 miljardi

dollari suuruse kahjutasunõudega kohtuasi meediafirmaga Viacom ning paljud meediaäri juhtfiguurid on olnud seisukohal, et YouTube'iga ei sõlmita enne mingeid kokkuleppeid, kui piraatlus pole kadunud. Ju on YouTube'i populaarsus pannud neid ümber mõtlema.

Hiljuti teatas muide ETV, et paneb portaali etvpluss.ee kinni ning parandab selle asemel omaenda arhiivi. Vahest taksuks mõelda hoopis telearhiivi YouTube'i kolimise peale. Vaatajad on ju niikuinii kõik juba seal, ka eestlased.

### PIKSLIRALLI

#### 12megapikslise kaameraga telefonid

Kompaktkaameraid juba aastaid kimbutav megapiksliralli on jõudnud mobiiltelefonideni. Praegu juhib Samsung 10megapikslise kaameraga mobiiltelefoniga, ent Sony kuulutas just välja uued sensorid Exmor IMX060PQ CMOS, mis võimaldavad valmistada 12,25megapikslise kaameraga telefoni. Hinda veel teada ei ole. Miks aga peaks kellelgi vaja olema 12megapikslise kaameraga mobiiltelefoni ning milleks on see kasulik? Tundub, et seesugune kaamera suudab vaid teha niigi üsna aeglasel nutitelefoni veel aeglasemaks ning süüa hiiglaslike piltidega ära suurema osa niigi väikesest mälu mahust.

### KÕVA KETTAUDIS



#### 256 MB SSD tuleb

Pool aastat tagasi lubas Samsung, et toob varsti müügile 256 MB mahuga SSD-kettad ehk flash-mälul põhinevad kõvakettad. Nüüd tuleb välja, et nad ongi lubadust pidanud. Samsungi väitel on uute ketaste tootmine alanud, kuid hind pole veel teada. Küll aga räägivad nad natuke oma uue SSD-ketta jõudlusest. See peaks tavamõistes vastama 15 000 rpm kõvaketale ehk olema üle kahe korra kiirem kui praegused kiireimad 7200 rpm sülearvutite kõvakettad. Samas aga ei tekita SSD-ketas müra, kuumust ega kuluta kaugeltki nii palju energiat kui 15 000 rpm kõvaketas seda teeks. Vaadates aga, kui ilus ja viimistletud see ketas välja näeb, võib hinna osas küll kurbi järeldusi teha.



PENTAX *K-m*:

# KOMPROMISSITU TEHNOLOOGIA!

Lõime peegelkaamera, mida oskab käsitseda igaüks. See on kompaktna ja imelisek kerge, kuid mõõtmete ja vaaravate jalgel vastu astuda kõigile fotomaailma vägevatele. Pealme Pentax K-m sissa värinestabiilsaatori ning suurendasime oluasmilist ulatust 38alme välja 0.8aligse. Nõud saad Sina keskenduda põhilisele – pildistamisele. Mele eesmärk on saavutatud!

Pentaxit – armastusega fotograafia vastu.

- 18,2 megapikseline CCD sensor
- Kammalaadime värinestabiilsaator
- Lihtsasti pildivõrguast
- Integreeritud jalgelise funktsioon
- Kerge ja usalavilisek intepaktsioon

Pentax K-m koos 18-55mm ja  
50-200mm objektiviaga

**7990.-**

Pentax K-m koos 18-55mm  
objektiviaga: 6499.-

Kõal Photopointi kauplustest ka voodesid 36 reimekastingimusi.

Lisepile saad Pentaxi fotokamerele 24888 reaktiivil Tõpaam. Info: [www.photopoint.ee](http://www.photopoint.ee)



Pentax  
K-m

Pentax  
K-m

Pentax  
K-m

Pentax  
K-m

Pentax  
K-m

Pentax  
K-m

Pentax  
K-m

Pentax  
K-m

Tähta, 24888 reaktiivil  
24888 reaktiivil

Tähta, 24888 reaktiivil  
24888 reaktiivil

Tähta, 24888 reaktiivil  
24888 reaktiivil

Tähta, 24888 reaktiivil  
24888 reaktiivil

Tähta, 24888 reaktiivil  
24888 reaktiivil

Tähta, 24888 reaktiivil  
24888 reaktiivil

Tähta, 24888 reaktiivil  
24888 reaktiivil

Tähta, 24888 reaktiivil  
24888 reaktiivil



[www.pentax.ee](http://www.pentax.ee)

# PENTAX





# RADAR



## PILTUUDIS

### Šveitsi kellafirma toob randmele ehtsa kuutolmu

Šveitsi luksuskellade tootja Roman Jerome on valmis saanud kellasarja Moon Dust-DNA, mille tootmiseks kasutatakse Kuu-tolmu ja kosmoselaevade Apollo 11 ja Sojuz fragmente.

Käekella numbrilaud koos-

neb Kuu kaatritest pärit tolmu, korpus on valmistatud Apollo 11 terasest. Roostetanud teras on pärit Sojuzilt ning kellarihm on tehtud skafandritest, mis on kaitsnud kosmonaute rahvusvahelises kosmosejää-

mas töötamise ajal.

Avalikult esitletakse kollektiooni tulev aastal suurel kellade ja juveelitööstuse messil Baselworld.

Mullu tuli sama firma välja ookeanipõhjas lebavalt Tita-

nicult üles toodud detailidest toodetud kellaseeriaga Titanic-DNA. Kuu-kella hinda pole veel avalikustatud, kuid Titanicu seeria kalleima mudeli eest tuleb välja panna ligi 2 miljonit krooni.



AFP/SCANPIX

# Numbrid jäätavad meid lolliks



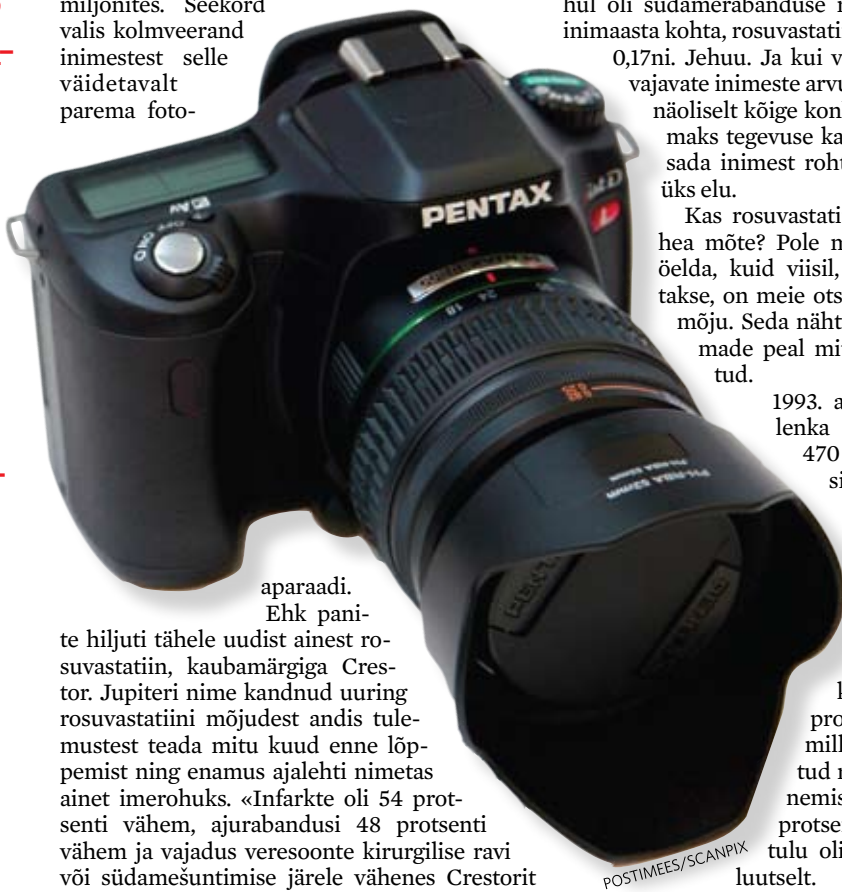
**BEN GOLDACRE,**  
www.badscience.net

**Kas rosuvastatiini võtmine on siis hea mõte? Pole minu asi seda öelda, kuid viisil, kuidas arve esitatakse on meie otsustustele väga suur mõju. Seda nähtust on paljude rühmade peal mitmeid aastaid uuritud.**

**S**uured numbrid pimestavad kõiki ja ilmselt valmistab teile head meelt teadmine, et ajakirjal Journal of Consumer Research on varuks ilmatu hulk teadlasi, kes kirjutavad kurjakuulutavaid uuringuid, kuidas meid ära kasutada saaks.

Üks hiljuti ilmunud suurepärase uurimuse (DOI: 10.1086/593947) vaates, kuidas inimesed fotoaparaati valivad. Teadlased võtsid ühe foto ja tegid sellest kaks koopiat: ühel olid värvid erksamad, teisel oli pilt teravam. Nad ütlesid vabatahtlikele, et pildid olid tehtud eri kaameratega ja küsisid, kumma kaamera katsealused ostaksid. Veerand valis selle, millel oli selgem pilt.

Siis töid teadlased mängu rohkem infot. Nad rääkisid, et teisel aparaadil on rohkem piksleid, kasutades anduri diagonaali laiust iseloomustavat arvu. Korraga valisid selle kaamera rohkem kui pooled katsealustest. Siis ütlesid teadlased, et sel kaameral on rohkem piksleid, kuid tõendasid seda pikslite arvuga, mida väljendatakse miljonites. Seekord valis kolmveerand inimestest selle väidetavalt parema foto-



aparaadi.

Ehk pani-

te hiljuti tähele uudist ainst rosuvastatiini, kaubamärgiga Crestor. Jupiteri nime kandnud uuring rosuvastatiini mõjudest andis tulemustest teada mitu kuud enne lõppemist ning enamus ajalehti nimetas ainet imerohuks. «Infarkte oli 54 protsenti vähem, ajurabandusi 48 protsenti vähem ja vajadus vereesoonte kirurgilise ravi või südamesüntimise järele vähenes Crestorit kasutava rühma puhul 46 protsenti, võrreldes platseebot võtnud rühmaga,» kirjutas Daily Mail. Põnev värk. Guardian märkis: «Teadlased leidsid, et ravimit saanud rühma puhul vähenes südamerabanduse risk 54 protsenti ja insuldi risk 48 protsenti võrra.»

On see tõsi? Jah. Need arvud näitavad riski, väljendatuna nõndanimetatud riski suhtelise vähenemise kaudu. See on moodus, kuidas riski



POSTIMEES/SCANPIX

muutust

saab kõige suuremate arvudega väljendada. Kuid millest 54 protsenti võrra väiksem? Uuring vaates, kas tasub ennetava abinõuna võtta statiini, kui su infarkti- või insuldioht on väike: sel on hiiglaslik turg – tavalised inimesed –, ent need on inimesed, kelle alusrisk on niigi väga väike.

Kui väljendada samas uuringus selgunud samu riske ohu absoluutse vähenemise kaudu, on tulemus vähem põnev. Platseebogrupi puhul oli südamerabanduse risk 0,37 juhtu 100 inimaasta kohta, rosuvastatiini võttes langes see 0,17ni. Jehuu. Ja kui väljendada riski ravi vajavate inimeste arvu kaudu, mis on tõenäoliselt kõige konkreetsem viis näitamaks tegevuse kasu, siis peaks mitusada inimest rohtu võtma, et päästa üks elu.

Kas rosuvastatiini võtmine on siis hea mõte? Pole minu ülesanne seda öelda, kuid viisil, kuidas arve esitatakse, on meie otsustustele väga suur mõju. Seda nähtust on paljude rühmade peal mitmeid aastaid uuritud.

1993. aastal värbasid Malenka ja tema kolleegid 470 patsienti ning esitasid neile hüpoteetilise haiguse detaile, pakkudes kaht hüpoteetilist ravi. Tegelikult on tegu sama raviga, kuid oht oli väljendatud kahel eri moel. 56,8 protsenti valis ravimi, mille tulu oli väljendatud riski suhtelise vähenemise kaudu, ainult 14,7 protsenti valis selle, mille tulu oli väljendatud absoluutselt.

Kas patsiendid on ühtmoodi lolliid? Õnneks mitte. Sama tulemus on saadud katsetega, mis vaatlisid arstide käitumist retseptide kirjutamisel. Suured numbrid lollitavad meid kõiki, sest oleme kõik idioodid. Just seepärast on oluline selgelt mõelda ja ignoreerida kõiki ajalehti.

theguardian

© Guardian News & Media Ltd 2008





# Veidruste pealetung teaduse rindel



**TIIT KÄNDLER,**  
EPL/teadus.ee

**Lõppude lõpuks on ju selgunud, et geko on suur nanotehnoloog, ja ämblikuvõrku loodetakse kopeerida, et saaks paremini terroristide vastu võidelda.**

**V**ahel tekib teadusuudiseid lugedes tõesti tunne, et ka teadusmaailm on hullumas. Üha enam näikse otsitavat selliseid uurimisteesmasid, mis tavaarusaamade kohaselt võiksid kuuluda pigem ulmevaldkonda ja pretendeerida nalja-Nobelile. Ei pääse säherduste uudiste tutvustamisest sellisedki ajakirjad nagu New Scientist, isegi Nature on aeg-ajalt jutuks võtnud teaduse ja fantastika piirimaal olevaid uuringuid.

Ka Discovery ja National Geographicu taevakanalid on tutvustanud järjekindlalt võimalusi, et püramiidid ehitasid tulnukad, et Vana-Egiptuses kasutati elektrit ja et loomad kõnelevad.

Mis seal salata, üks ole minagi vahel sellise moesuundumusega kaasa läinud ja tutvustanud lugejatele säherdust teadust, mida ise selleks just liiga palju ei pea. Sest nalja peab ju ometi ka saama. Iseasi, kas tegu ongi naljaga. Sest tahad või ei taha, püüad või ei püüa, ega siis teadust saa piirata ja kunagi ei tea täpselt ette, mis mingist uuringust välja tulla võib. Isegi rakendusteadused ei saa olla kindlad, et tulemused annavad end kätte. Lõppude lõpuks on ju selgunud, et geko on suur nanotehnoloog, ja ämblikuvõrku loodetakse kopeerida, et saaks paremini terroristide vastu võidelda. Ning selle aasta Nobeli keemiapremia anti ju selle eest, et tehti kindlaks, miks millimallikas roheliselt helendab.

Üks ala, millega geneetikud tegelevad, on eriti seksikas – haruldaste liikide või koguni väljasurenud liikide kloonimine. Mõni aasta tagasi lõi suuri lained ühe prantslase ja venelaste ühine ettevõtmine eesmärgiga saada Siberi igikeltsas külmunud mammutilt DNAd ja panna elevant selle vahendusel mammutit sünnitama. Seda puhku sünnitas küll mägi hiire, aga sellesuunaline tegevus pole sugugi rahast ilma jäänud. Näiteks on jaapanlastel õnnestunud sünnitada täiesti normaalne hiir, kasutades 16 aasta eest külmutatud hiire ajurakke. Kobes asuva RIKENi arengubioloogia keskuse teadlane Teruhiko Wakayama ja ta kolleegid töötasid juba kümne aasta eest välja tehnoloogia, kus hiireraku tuum süstiti munarakku, millest oli tuum eemaldatud. Munarakk programmeeris tuuma ümber, nõnda et see suudaks keha mis tahes rakku kehas luua.

Siis tuumad eemaldati ja süstiti värskesse munarakku, millest olid samuti tuumad eemaldatud. Saadud embrüod aga siirati emahiire emakasse ja sündiski hiireke, kelle üks vanem ootas seda rõõmsat sündmust sügavkülmas 16 aastat.

Selgus, et ajurakkudest on kloone luua kõige lihtsam – kuigi seda polnud keegi enne proovinud. Wakayama arvab, et ajukoe suur suhkruisaldus kaitseb rakke külmumise ja ülessulamise kaasnivate võimalike kahjustuste eest.

Nüüd siis spekulieritakse, et kas mitte ei võiks loomaaiad oma kalleid kadunukesi mahamatmise asemel hoopis külmkappi pista, et neist haruldustest kunagi uusi loomakesi kloonida. Nojah, tore lugu küll – kui inimene on teinud loomade elu planeedil väga raskeks, kui mitte võimatuks, siis tulgu geneetika appi ja tehku uusi loomakesi



kunstlikult. Kui palju see maksaks ja kaua sellised loomad elaksid, pole küll teada.

Pole teada seegi, mis saab neist heast hulgast inimestest, kes end pärast surma on lasknud sügavkülmutada, et oodata meditsiini arengut. Nemad ootavad ikkagi ühel heal päeval ülesäratamist, mitte enda kloonimist. Kuid inimkonnal on võtta Einsteini säilitatud aju või vähemalt selle rakke, ja kuidas täpselt on Lenini omaga, pole vist teada. Nii et perspektiivi tundub olevat.

Mida aga arvata sellisest teadustööst, mis püüdis uurida, kas geneetiliselt muundatud puuvill pole mitte suurendanud vaeste India talumeeste enesetappude hulka? Ja-jah, tõepoolest on seda nn teaduslikult põhjendatud arvamust avaldanud prints Charles oma kõnes, mille ta hindude auks pidas. 2002. aastal tutvustas Monsanto oma Bt puuvilla, mis on kahjurikindlam kui tavalised. Vastased väidavad, et selle puuvilla esimesed sordid on India tingimustele nõnda ebasobivad, et viisid hindude farmerid meeleheitele.

Nüüd on aga Rahvusvaheline Toidupoliitika uurimisinstituut IFPRI avaldanud oma arvamuse. Seal seostatakse esimeste Bt puuvillasortide ebaedu tollaste põudadega Indias. Ka tavaline puuvill ikaldus, ja pealegi müüdi talumeestele Bt puuvilla pähe võltsitud. Lisaks kõigele on enesetapud põllumeeste seas pidevalt ja üsna üheaegselt moodustanud 14 protsenti kõigist India enesetappudest.

GMOde ilu on muidugi vaataja silmades. Kuid mida peaksid arvama vaesed last kandvad tulevased emad teadusest, mis kord kinnitab, et raseduse ajal ei tohi üldse alkoholi pruukida, teine kord jälle, et mõõdukas kogus alkoholi teeb lootele hoopis head?

Vähemasti nõnda väidavad Londoni College'i ülikooli teadlane Yvonne Kelly ja tema sõbrad tunnustatud rahvusvahelises epidemioloogia-ajakirjas International Journal of Epidemiology. Nimelt uurisid nad alates 2001. aastast 12 000 Ühendkuningriikide ema ja last ning avastasid, et üks-kaks alkohoolset jooki nädalas pruukinud emal oli alla kolmeaastaste lastega vähem käitumisprobleeme.

Neile vaieldakse muidugi vastu – ja seda väitega, et mõõdukalt alkoholi tarbivad emad on lihtsalt rikkamad kui teised ja seega nende lapsed ka paremates tingimustes.

Olgu nii või naa, toodud näited peaksid kinnitama, et teadustki ei tohi võtta üksüheselt. Vahel võib see toota üsna veidraid tulemusi.

# Terve mõistuse tuleproov



**MAREK STRANDBERG,**  
Riigikogu liige

**Maailm toimibki valdavalt lugude põhjal ja sõltumata sellest, kas need lood on tõesed või mitte, kas keegi on neid kontrollinud või mitte.**

**M**aailm paistab müstiline. Eriti valdkondades, millest teame vähe või ei tea üldse midagi.

Inimkonna kirjaliku ja meeles peetud kultuuri-ajaloo vältel on räägitud suur hulk erineva ülesehituse ning sisuga lugusid. Neid on olnud sedavõrd palju, et mis tahes kaasaegne teaduslik hüpotees või avastuski maailma kohta omab küllaltki suure tõenäosusega mõnd analoogilise ülesehitusega lugu kaugemast või lähedasemast möödanikust.

Maailm toimibki ju valdavalt lugude põhjal ja seda sõltumata sellest, kas need lood on tõesed või mitte, kas keegi on neid kontrollinud või mitte. Veel kümme aastat tagasi peeti heaks tooniks pilgata looduslikest materjalidest energiasäästlikku ehitamist väljavõtetega kolme põrsakese ja hundi loost. Täna hallitavad omaniku ja kütjate kipsist, metallist ning mineraalvillast hütid põldude peal ja säästlik ehitamine pakub ühtäkki enam huvi.

Kord loodud lood seovad enese külge ka nende väljamõtlejaid ja neisse uskujaid. Ameerika füüsik Rusi Taleyarkhan, kes 2002. aastal avaldas artikli selle kohta, et neutronite poolt tekitatud helilainete abil õnnestub tekitada termotuumasünteesi, on tehtud katsesest ja sellega seotud loost sedavõrd sissevõetud tänaseni, et eirab muu hulgas igasugu kriitikat oma eksperimendi suhtes, keeldudes sellest, et keegi väljapoolt võiks selle tegemise juures osaleda. Ebaõnnestunud korduskatseid nimetab ta «valitsuse vandenõuks».

Väga hea ja lootustandva loo puhul on tõepoolest raske nimetada negatiivse tulemusega katset teadmise allikaks, sest hea lugu jääb ju kinnitusetu.

Samasse ritta tuleb panna ilmselt ka Mesmeri animaalne magnetism ning näiteks homöopaatia. Lugude teraapilist mõju ei saa küll täiesti välistada, aga see on sel juhul loo teraapiline mõju, mis ei kinnita karjavõrdki loos kirjeldatu vastavust tegelikkusele.

Ent pole kuigi arukas ka kõik poolikuti tähele pandu poolikuse tõttu minema heita. Kui küsida ja katsetada laiemalt ja avatult, võib sellele ahvatlevale esialgsele loole tekkida koguni uus sisu.

Mõjusate lugudega samasse hulka kuuluvad ka silmamoondused, laiemalt mis tahes tajumoonduused, mis samuti nõuavad oskajaid tegijaid. Mustkunst kohtas kehtib põhimõte: siis, kui vaatajale tundub, et midagi toimub, on kõik juba toimunud. Eesti avalikkus sai üsna hiljuti teada ühest meisterlikust silmamoondajast. Selleks oli Herman Simm, kes kõigi nähes, kõigi oskavate vastuluurajate ja julgeolekuinimeste silme all toimetas oma valgustkartvaid tegusid.

Mida kõike me oleme küll hiljem Simmi kohta kuulnud: kuidas kõik teda pidevalt kahtlustasid. Kuidas kõik pidevalt teadsid, et tegemist on väga vähe usaldusväärse isikuga, kes arusaamatul moel ja ei tea kelle mahitamisel ja toetusel sat-



BULLS

tus nii kõrge ning vastutava ja saladustest tiine ametiposti otsa.

Silmamoondus, nõidus või mis iganes muu temp on Simmi poolt tänaseks tehtud. Nagu näpuosav mustkunstnik nihverdab publiku ees kellegi randmelt kella või taskuvaras käekotist tengelpunga, samal moel nihverdab Simm riigisaladusi teadmata kuhu.

Selle nõiduse üleloomulikkus seisneb selles, et enamus meist seda ei teeks või ei suudaks. Samas, üks me hiljem ehk kohtuasjadest näe, pole tehtus midagi üleloomulikku: oma tempude jaoks ei kasutanud ta mingit seni tundmata füüsikat või kes teab mida veel. Mida sedalaadi tembutajad aga osavalt kasutavad ja ümber sõrme keeravad, on inimteadvus ja tajud, lisaks raha, edevus ja muud inimlikud omadused

Me ei pea üleloomulikuks asjaolu, et liikumist ülihästi töötlev kärbe nägemis-, närv- ja lihassüsteem suudab päästa teda ka küllalt kiiresti liikuva inimkäe eest. Kärbest ei pea me üleloomulikuks, küll aga kiiremate või teistmoodi reaktiivomadustega inimesi.

Siiralt: mitte miski ei pane mind usukuma, et miskit üleloomulikku tõestavad katsed, mis on läbi viidud telesaate salvestusel, kus on kümneid nägijaid, kus võitjat innustab 100 000-kroonine auhind, kuulsus ja sära, ning korraldatud «katsed» on puhta ja juhusliku katse ülesehitusest valgusaastate kaugusel. Jutt on Eesti ühel telekanalil näidatud selgeltnägijate võistlusest, millesse siinkirjutaja oli kutsutud kohtunikuna. Arbiitri roll oli aga paraku pigem meeletahutuslik, kuna ühtki tõsiselt võetava katsena käsitletavat katset lihtsalt ei õnnestunudki üles sättida (lähemalt saate teema kohta lugeda [www.skeptik.ee](http://www.skeptik.ee)).

Teadmise ja edasiviiva teadmise tekitamine ongi mõistuse üks tuleproovidest. Huvitavad ja ootustele ning lootustele rezoneeruvad lood täidavad inimeste meeli aga oluliselt lihtsamalt ja ka meie meeltesse kinnijäävamalt. Loomulikult on oluline enam teada saada nii inimese teadvuse kui intellekti kui sellise aluspõhimõtete ning toimimise kohta.

Paraku pole meeletahutus parim viis teadusliku mõtlemise ja meetodi rakendamiseks ning tutvustamiseks. Õnneks on selge ka teine põhimõte: nõiduslembuse vastu ei aita mitte inkvisitsioon, vaid ennekõike teadmistest pidama õpetav haridus.





www.dubai.ae



## MEIE LOODUD AUTO.

Auto Olesandele on inimesi ühest kohast teise viie. See on kõigest saja üks külg. Auto eesmärk on ka tekitada emotsioone. Seerõõtu ei piisavad alandlikult tehnoloogilistest uuendustest, ruumikonnast ja turvalisemast karest ning oma klassi parimatest sõidumomadustest. Disain, õikofaasjadami lihtsad detailid loovad sellest autost uue ilma, mida saagada parima. Auto koostaja oli kasutanud kõgu SEATI meeskonda, pildil vasakalt Marta Marrero, Sergi Garcia, Amanda Gómez ja Carlos Arcas.

**UUS IBIZA. ILU JA TEHNOLOOGIA OLESKODUS. Benzõin al 175 990.- TDI diõsal al 215 990.-**

SEAT Ibiza sõidab 200 km/h kiirusega, sõidukiirusel 180 km/h kiirusega, kiirendab 0-100 km/h 11,1 sekundiga, kiirendab 0-100 km/h 11,1 sekundiga, kiirendab 0-100 km/h 11,1 sekundiga, kiirendab 0-100 km/h 11,1 sekundiga. SEAT Ibiza sõidab 200 km/h kiirusega, sõidukiirusel 180 km/h kiirusega, kiirendab 0-100 km/h 11,1 sekundiga, kiirendab 0-100 km/h 11,1 sekundiga. SEAT Ibiza sõidab 200 km/h kiirusega, sõidukiirusel 180 km/h kiirusega, kiirendab 0-100 km/h 11,1 sekundiga, kiirendab 0-100 km/h 11,1 sekundiga. SEAT Ibiza sõidab 200 km/h kiirusega, sõidukiirusel 180 km/h kiirusega, kiirendab 0-100 km/h 11,1 sekundiga, kiirendab 0-100 km/h 11,1 sekundiga.

www.seat.ee

**TOPAUTO**  
tel 067 5961 www.topauto.ee

**YLLIN**  
Topauto  
20000 krooni

**ZARU**  
Topauto Tartu  
Kesklinna 20

**NIIDU**  
NIIDU Auto  
Kesklinna 20

**RAHVA**  
Topauto Raha  
Raha 20

**RIIK**  
Topauto Riik  
Riik 20

**RIIK**  
Topauto Riik  
Riik 20

**RIIK**  
Topauto Riik  
Riik 20

**RIIK**  
Topauto Riik  
Riik 20

**RIIK**  
Topauto Riik  
Riik 20



Drive your way

Topautost uue erilise sisedisainiga Hyundai Getz Fun 1,4 GLS 5d AC. Võtmed kätte  
Kaasa tasuta lisavarustust 20 000 krooni väärtuses.

**159 900.-**



www.topauto.ee

Fildil on illustreeriv tähendus. Keskmine kombineeritud kütusehulu on 5,5–11,3 l/100 km, CO<sub>2</sub> sisaldus 130–274 g/km



# Turundajate unelm: kuidas leida ajast müüginupp

Edu võti on peidus tarbija ajus, on turundusinimesed viimastel aastatel aru saanud. Uus turundus liidab endaga neuroteaduse ning püüab sel moel tarbijale otse pähe pugeda.

TEKST: VILLU PÄÄRT





**T**arbija eelistusi, hoiakuid, mõtteid ja tundeid on kuni viimase ajani püütud jälgida ja uurida kaudselt. See on aga väga hämar ja ebakindel viis. Tehtud on vaatlusi, kuidas ostja poes käitub, on püütud jälgida, kuidas toimivad kõikvõimalikud trikid, poodi on seatud lõkse ja peibutus, ning on mängitud värvide, lõhnade ja helidega – kõik see põhineb tegelikult katse ja eksituse meetodil.

Teine osa on turuuringud ja tarbijaküsitlused, kust saadav pilt on pehmelt öeldes udune.

«Inimene annab tihti sellise vastuse, mida ta arvab, et talt teada tahetakse,» ütleb Tartu Ülikooli kognitiiv- ja õiguspsühholoogia professor Talis Bachmann. «Inimene valetab ju sageli iseendalegi.»

Seega on küsitlustele ja tarbijauuringutele lootmine pigem õnnemäng ja tulemused ei anna mingit garantiid.

## Miljardid tulde

Maailma reklaamitööstuses pöörlevad aastas sajad miljardid dollarid. Suur osa sellest hiiglaslikust rahahunnikust lendab eelnimetatud põhjustel lihtsalt tulde. USAs ebaõnnestub 80 protsenti uutest toodetest juba esimese kolme kuu jooksul. Ometi tehakse nii tootearenduses kui selle turustamiseks tohutult tööd.

Seega on ühelt poolt olemas rahulolematumus. Hoolimata hiiglaslikest eelarvetest pole adekvaatset pilti sellest, mida tarbija tegelikult tahab, mõtleb või tunneb.

Teisalt on neuroteadlased viimase 15 aasta jooksul saanud inimese aju toime mehhanismide kohta teada rohkem kui kogu selle teadusharu varasema olemasolu jooksul kokku. Uurijate käsutuses on võimsad uurimiseadmed ja tarkvara, mis võimaldab tohutuid andmehulki hõlpsalt analüüsida.

Neuroturundus on sündinud sel sajan dil. Vald kond on sedavõrd uus, et ingliskeelses maailmas seda tähistav väljend

*neuromarketing* on pärit alles 2002. aastast. Termin autoriks on tänagi Rotterdami Erasmuse ülikooli neuromajanduskeskust juhtiv professor Ale Smidts.

Tõsi, päris uus neuroteaduse ja turunduse suhe siiski pole. Esimene sedalaadi uuring tehti juba 1970. aastate algul. Elektroentsefalograaf (EEG), mis on tänagi neuroturunduses üks põhilisi töövahendeid ja mõõdab aju erinevate piirkondade elektrilist aktiivsust, registreeris juba 1970. aastate algul ühel katsealusel, kuidas aju reageeris trüki- ja telereklaamidele.

1980. aastatel arenes vastav tehnoloogia kiirete sammudega edasi ning EEG abil uuriti ajakirja- ja telereklaamide vaatajate aju aktiivsust ning emotsionaalsete telesaadete mõju.

Toonaste uuringute üks suur puudus oli see, et isegi kui katsealune oli EEG seadmega ühendatud vaid väga lühike-

## Ajukirurgid oskasid kõverate taga näha pigem epilepsiat või kasvaja kui turunduses rakendatavat teavet.

seks perioodiks, tekkis tohutu andmehulk. Paraku mitte arvutis, vaid paberkandjal – printer trükkis välja graafikurullid, mida vaadeldes võis katsealuse ajus toimuva kohta mingeid järeldusi teha.

Eeskätt oli EEG toona siiski meditsiiniaparaat, turundusuuringuid võis ju teha, kuid nende tõlgendamiseks oli vaja vähemalt tiptasemel ajukirurgi, kes suutis erinevate kõverate vahelt midagi välja lugeda. Kuid ajukirurgidki oskasid kõverate taga näha pigem epilepsiat või

seostatakse tunnete ja kiitusega.

Kui uuritavatele öeldi, mida nad soovivad, pidas tervelt kolmveerand kokat maitsvaks. Aju aktiivsus oli samuti muutunud. Nüüd oli see täheldatav nii prefrontaalse ajukoore külgmises osas, milles toimuvad kõrgemad mõtlemisprotsessid, kui ka hipokampuses, mis seostub mälega. Järeldus: tarbijad mõtlesid nüüd Coca-Colale, neile meenusid tunded ja mälestused.

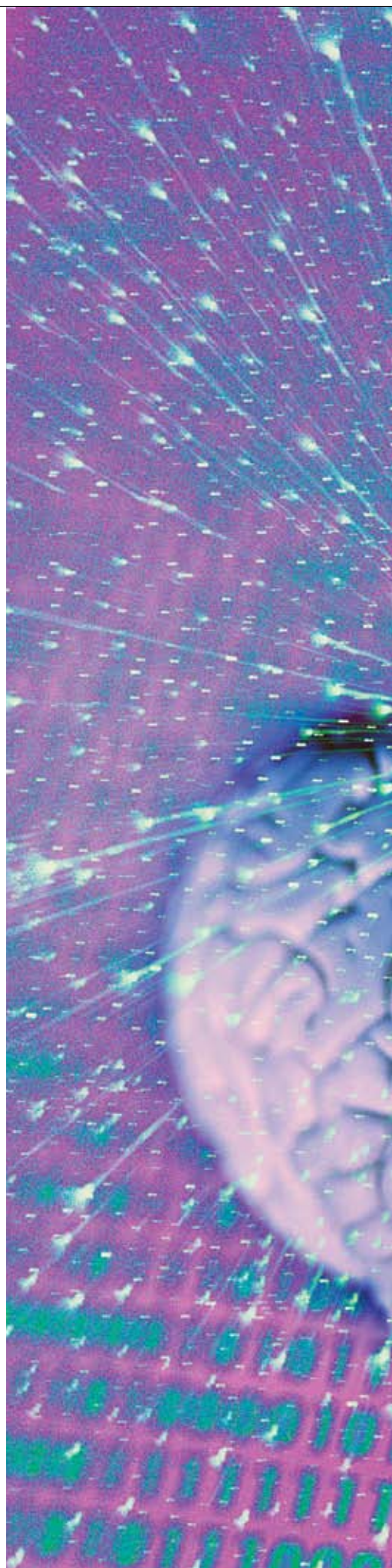
Niisiis võiks tulemuste põhjal öelda, et Pepsi käes võiks olla pool tumedat värvi kihisevate karastusjookide turust, kuid tegelikult ostavad tarbijad Coca-Colat mitte maitseeelistustest lähtuvalt, vaid Coca-Cola brändiga seotud kogemuste, tunnete ja mälestuste tõttu. Viimased suudavad isegi tegeliku maitseeelistuse üles kaaluda.

## MAITSE EI LOE MIDAGI

### Koolajookide sõda

Pepsi ja Coca-Cola vastasseis on olnud pikka aega huvipakkuv. Miks ostavad inimesed Coca-Colat rohkem kui Pepsit, kuigi rida pimetuste on näidanud, et nime teadmata ei suudeta neil tumedat värvi kihisevatel vahet teha.

2004. aastal tehtud katse on üks tuntumaid neuroturunduse lühikeses ajaloos. Baylori meditsiinikolledži eksperimendis anti professor Read Montague'i juhitud ajuuuringute laboris inimestele maitsta nii pepsit kui kokat, kuid katsealustele ei öeldud, millega tegu. Pooled katsealustest eelistasid pepsit ning funktsionaalse magnetresonantstomograafia tehtud ajuuuringud näitasid, et pepsi tekitas aktiivsust uuritavate ventromediaalses prefrontaalses ajukoores, piirkonnas, mida







## OTSIMOOTORI MURE

# Ka sina, Google!

Otsingumootor Google'i käes on tohtu hulk infot miljonite inimeste huvide, eelistuste ja harjumuste kohta.

Meie jälgi korjavad Google'i tarbeks üles Toolbar, Analytic, Adsense, Gmail, Orkut ja muidugi otsingusõnade arhiveerimine. Seetõttu räägitakse aina sagedamini nn suurest vennast, kelle käes on piisav kogus infot, et kogu ühiskonda ja igat üksikisikut eraldi oma tahte järgi suunata.

Kaugel pole päev, mil veebilehekülgedel olev reklaam on suunatud otse tarbija huvide ja eelistuste kohaselt. Ehk siis – hüvasti, bänneripimedus!

Kuid sellest Google'ile ei piisa. Novembris teatas firma, et on appi võtnud ajuuuringud, et testida, kuidas reageeri-

vad tarbijad YouTube'i videotele lisatud väikestele reklaamiribakestele. Uuringu eesmärk oli saada teada, milline on tarbijate otsene reaktsioon alateadvuse tasandil.

Google maksis USA neuroturundusfirmale NeuroFocus, kes mõõtis YouTube'i kasutajate ajulaineid, silmalliigutusi ja naha elektrilist aktiivsust ajal, kui nende silme ees jooksid videoklippide alaossa lisatud reklaamiribad.

Tulemused olid üllatavad: sügaval sisemuses võtavad inimesed uut tüüpi reklaamilahendusi vägagi hõlpsalt omaks. Google'i eesmärk oli ilmselt siiski muu: tõestada reklaamitellijatele, et YouTube'i keskkonda paigutatud reklaamiribakeste eest tasub raha välja käia.

ajukasvajaid kui turunduslikus mõttes mõistlikult rakendatavat teavet.

Tõeliselt võib neuroturundusest, turunduse ja neuroteaduse ühisest lapsest, rääkida siiski alles selle sajandi kontekstis.

«Populaarteaduslikes ajakirjades on sel teemal juttu rohkem, kui teadusajakirjades uute uuringute kohta tegelikult teadusartikleid ilmub,» ütleb Bachmann.

Kindlasti võib rääkida omamoodi neuroturunduse buumist. Neuroturundusest püüavad abi leida Hollywoodi filmitööstus (loe lk 32–33) ja otsingugigant Google (loe kõrvallugu).

Bachmann loetleb terve rea firmasid, kes on neuroteadlastel lasknud oma tooteid või reklaamklippe uurida: Kellogg's, Coca-Cola, McDonald's, Chrysler... Nimekirja võiks ilmselt jätkata, kuid paljud selliste uuringute tellijad eelistavad tulemustest vaikida, sest publiku meelestatust neuroturunduse suhtes on üldiselt üsna negatiivne ja hirmunud – reklaamindusel on niigi liiga suur mõju. Mis saab veel siis,

## Suur osa igapäevastest otsustustest jääb teadvuses registreerimata ja need otsustused tehakse väga kiiresti.

kui reklaami õnnestub teha otse eel- või alateadvuse tasandil. Need reaktsioonid on ehtsad, seal ei saa midagi teeselda. Enamik igapäevaseid otsuseid toimub just alateadvuses või eelteadvuses, teadvuses neid ei registreeritagi ja need otsused langevad väga kiiresti.

Kardetakse, et turunduseksperdid on saanud ajuuuringuid appi võttes enda kätte vahendid, millega tarbija totaalselt enda kontrolli alla võtta.

### Võim ostjalt müüja kätte

«Tulevikus ei tule turundusinimesed meilt enam küsima, mida me arvame, ega püüa teha järeldusi meie käitumist jälgides. Nad suudavad näha, mida me mõtleme – närvirakkude tasandil. See on hea uudis firmadele. Esiteks on võimalik turunduseelarveid kasutada palju efektiivsemalt, samas on neil käes rohkem võimu, et mõjutada meie ostukäitumist,» kirjutas Nick Carr aprillis ajalehes The Guardian. Ta jätkas: «Küsimus on aga selles, millal muutub mõju manipuleerivaks? Kui äri- mehed teavad meist rohkem, mida ja kuidas me mõtleme, siis võivad nad haarata kontrolli meie tajude ja isegi käitumise üle, ilma et me sellest ise arugi saaks. Kui neuroturundus saavutab kas või osagi sellest potentsiaalst, mida temalt oodatakse, siis kaldub turul võim ostja käest müüja



## MÜÜA AITAVAD KA LÖHNAD

### Välidi lõkse!

Äsja ilmunud raamatus «Buyology» kirjeldab turundusspetsialist Martin Lindström uuringut, mis tehti 2081 Ameerikast, Saksamaalt, Inglismaalt, Jaapanist ja Hiinast pärit vabatahtliku peal ajuskaneerimistehnoloogiat kasutades. Mõõdeti, kuidas reageerisid inimeste ajud visuaalsele reklaamile, firmade hüüdlausele, erinevatele toiduainetele või suurfirmade poolt sponsoreeritud telesaadetele.

Lindströmi sõnul toimuvad meie ostutsused neuronite tasandil ning me ostame kaupu, mis näivad lahedad, seksikad või kiirgavad edu. Ostuotsuseid mõjutavad ka lapsepõlve kogemused, religioosed tõekspidamised ja lõhnataju.

Meie eluajal tekivad ajus somaatilised markerid, mis mõjutavad meie tarbimisotsuseid ja kaubamärgieelistusi. Kui reklaam suudab äratada vanu mälestusi, läheb ostja seda kindlamalt õnge.

#### Lindströmi uuringutest selgus:

- Sigaretipakkidele lisatud hoiatussildid mõjuvad reklaamina. Samamoodi toimivad suitsetamisvastased telereklaamid – suitsetaja ajus tekib neid vaadates kiusatus sigaretti süüdata.
- Negatiivse sõnumiga poliitreklaamid võidavad häält.
- Filmidesse paigutatud varjatud reklaam ei tööta. Viimases Bondi filmis oli 150 miljoni eest varjatud reklaami, kuid kui tooted ei seostu sisuga, siis vaataja neid ei mäleta. Erandiks on Bondi ranet ehtiv Omega kell.
- Paljud mitmemiljonilised reklaamikampaaniad on täielik raharaisk. Ameerika noorlauljate konkursi American Idol sponsoreerinud kolmest firmast kaks kulutasid reklaamikampaaniale asjatult miljonid.
- Lõhn ja heli on olulised müüki mõjutavad tegurid. Melonite lõhn aitab müüa elektroonikatooteid. Üks Eesti supermarket teatas kaks aastat tagasi, et suunab pagaritöökoja lõhna kaupluste ventilatsioonisüsteemi, et värsked küpsed ostjates ostukihku tekitaks.
- Tootega seotud rituaalid suurendavad müüki – Corona õllesse laimiviilu lisamise leiutas üks California baarmen.
- Tihti eelistavad tarbijad ajaloo seotud kaubamärke.
- Seks ei ole müügiargument. Seks viib tähelepanu tootelt seksile, st et seks müüb vaid seksi.

#### Kuidas vältida tarbijana meile seatud lõkse?

- Ära mine poodi tühja kõhuga. Sa ostad 35 protsenti rohkem.
- Ära võta ostukäru. Sa ostad rohkem.
- Ära võta krediitkaarti poodi kaasa, see tekitab tunde, et sul on vaba raha.
- Ära mine eripakkumiste lõksu.
- Ära võta lapsi poodi kaasa. Poed oskavad laste abil kaupu pähe määrada.



kätte.»

Kolme aasta eest ilmus väga mainekas teadusajakirjas Nature Neuroscience juhtkiri pealkirjaga «Ajupettus», mis süüdistas neuroturundusega tegelevaid teadlasi kommertsrõngile hüppamises, sest nad olid näinud, kuidas edukate molekulaarteadlaste projektides hakkas liikuma suur raha.

«Neuroturundus on uus moesõna, mille teadlased ja turundustegelased on klientide pimestamiseks välja mõelnud,» seisib ajakirjas.

#### Kallis ja kohmakas

Kaugel täiuslikkusest on ka neuroturundajate käes olevad seadmed. Kaks peamist meetodit ajuaktiivsuse mõõtmiseks – elektroentsefalograafia (EEG) ja funktsionaalne magnetresonantstomograafia (MRT) – on mõlemad päris oluliste puudustega.

EEG abil õnnestub aju funktsioonidest saada väga väikese lahutusvõimega kujutis.

Enamasti nendes uuringutes kasutatakse MRT tekitab tugevaid magnet- ja raadiolaineid. Erinevad piirkonnad peegeldavad

raadiolaineid tagasi mõnevõrra erinevalt, see võimaldab teha ajast kolmemõõtmelisi ülevõtteid ning vaadelda piirkondi, mis seostuvad aistingute, liikumiste ja kognitiivsete ülesannetega. Seade ise on väga kallis, samas võivad uuritava pisi-madki liigutused tulemuse rikkuda.

Masinad on suured, kohmakad ning uurimiskeskond ei meenuta mingil juhul tavalist tarbimiskeskonda, vaid pigem haiglat või laborit.

Korruga on võimalik uurida vaid ühte katsealust. Tihti võib katsekeskkond mõjuda uuritavale nii, et eksperimenti pole võimalik jätkata. «MRT on aeglane, kiirete ajus toimuvate protsesside kohta pole sellega võimalik infot saada,» räägib Bachmann.

On veel kolmaski võimalus – magnetentsefalograafia, kuid hetkel piirab selle laialdast kasutust seadmete ja uuringute ülikõrge hind. Seda saavad endale lubada vaid tõesti rikkad uurimiskeskused või -firmad.

Bachmanni sõnul on neuroturundus hetkel veel väga suurte ja rikkaste firmade mängumaa. Eestis sellega ei tegeleta ning tõenäoliselt saame sellest osa suurte rah-





## Hetkel on neuroturundus üksnes väga suurte ja rikaste firmade mängumaa.

vusvaheliste reklaamikampaaniate kaudu, mida on neuroturunduse abil õigeks timmitud. Arvatavasti on neuroturunduse töövõttes juba kasutusel Hollywoodi suurstuudiote toodangu puhul.

«Kuid samasugused põhimõtted on maksivad ka poliitreklaamis ja poliitikute turustamisel,» rõhutab Bachmann.

Mida öelda neile, kes väidavad, et ajast hetkel saadav info on raskesti tõlgendatav, et mitte öelda: müral ja infol on raske vahet teha?

«Kui uuringuülesanne on täpselt püstitatud ja uuritud on väga täpselt, siis see meetod töötab. Mida konkreetsem on küsimus, seda kindlam on tulemus. Muidugi ei sütti ajus teatud piirkonnas pirn, kõik ei ole nii ühene,» selgitab Bachmann. Pa-

rimaid tulemusi annab reklaam või toode, millega seoses tekivad ajus aistingud piirkondades, mis on seotud minapildi või enesekeskse mõtlemisega.

Bachmann kahtleb siiski, kas neuroturundusest võiks saada kõigi turundusspetsialistide universaalne abivahend.

Esiteks on seadmed kallid, teiseks ei ole võimalik neid uuringuid teha väga massiliselt ning meetodeid valdavad vähesed. Igas turundus- või reklaamifirmas ei saa iialgi olema oma ajuuuringute osakonda.

Teine küsimus on see, mida nende tulemustega suures turunduses peale hakata. Uuringute kasutusvaldkond on väga piiratud ning eeskätt saab uuringutulemusi kasutada uute kaubamärkide, uute reklaamide või kaubamärkide puhul.

Siingi saab mõõta vaid seda, mida reklaami- või turundusinimesed katsetada on palunud. Universaalseid ajus asuvaid müüginuppe müüginimesed neuroturunduse abil enda kätte ei saa.

Ameerika Ühendriikide neuroturunduse spetsialist Joey Reiman on sõnastanud valdkonna eesmärgi nii: me tahame muuta firmade, mitte tarbijate käitumist.





## Filmitööstus rajab teed kinopubliku meeltesse

Hollywoodi suurstuudiod ja neuroteadlased on võtnud appi ajuskaneerimistehnoloogiad, et teada saada, milliseid reaktsioone filmid tegelikult publiku meeltes esile kutsuvad.

**E**smärk pole mitte ainult soov teha filme, mis meelitaks kinno võimalikult palju publikut, vaid ka see, kuidas publikut võimalikult rohkem enda kontrolli alla saada ehk teisisõnu publikule võimalikult põhjalikult pähe pugeda.

Uuringutulemused võivad muuta nii üldist arusaama sellest, kuidas filme üldse teha, kui ka juba tööprotsessis olevat filmitoodangut.

New Yorgi ülikooli filmikoolis, mille vilistlaste seas on maailma tipprežissöörid Oliver Stone, Joel Coen, Martin Scorsese ja Spike Lee, on viimastel aastatel just psühholoogiaosakond see, kus on tehtud suuri edasiminekuuid ajuuuringutes, kasutades uurimisvahendina filme.

Neuroteadlane Uri Hasson on viimase nelja-viie aasta jooksul näidanud katsealustele filmilõike, et mõista inimajus toimuvaid protsesse.

### Mis sünnib vaataja peas?

Aju erinevates osades verevarustuse muutusi registreeriva funktsionaalse magnetresonantsomograafi alla paigutatud katsealused on näinud kindlaid filmilõike ning seade on mõõtnud nende aju aktiivsuse muutusi.

Ühes eksperimentideseerias uuriti Alfred Hitchcocki telesarjade mõju ajuhaigusi põdevate patsientide ja tervete

## Alfred Hitchcocki filmilõigu puhul oli kontroll eriti tõhus – vaatajate ajud reageerisid sarnaselt ja pilkude liikumisteede graafikud klappisid.

inimeste võrdluses. Eesmärk: selgitada hirmureaktsioonide tagapõhja.

Teatud filmilõikude puhul märkasid uurijad selget seaduspära. Hitchcocki filmi lõiku vaadanutest 65-l protsendil tekkis reaktsioon neokorteksi piirkonnas. See on kõige uuem ajukoore osa, mis vastutab nii vastuvõtu kui ka mõtestamise eest.

Sergio Leone spagetivesterni «Hea, halb ja inetu» puhul tekkis 45 protsendil vaatajatest aktiivsus samuti neokorteksi piirkonnas. See tõestab, et mõlema filmi katkendid suutsid vaataja enda kontrolli alla saada.

Samaaegselt jälgiti ka katsealuste sil-

made liikumist, et teada saada, kuhu inimesed vaatasid. Pilkude liikumisteede põhjal joonistatud graafikud klappisid peaaegu väikseimate detailideni.

«Siin võib rääkida, kuidas režissöör omab vaataja üle kontrolli,» selgitas Hasson LiveScience'ile. Hitchcocki puhul oli see kontroll eriti tõhus – vaatajate ajud reageerisid sarnaselt, seega oli kuulsa õudusfilmide meistri käes kontroll vaataja ajus toimuva üle.

Kuid mitte iga filmilõik ei oma vaataja aju üle nii tõhusat kontrolli. Kui vaatajad jälgisid, kuidas inimesed sisenesid üliõpilaskülla, erinesid nii inimeste ajuaktiivsus kui ka silmade liikumisgraafikud väga oluliselt. Tavaeluline situatsioon vaataja aju kontrolli alla ei saanud.

Siiski ei vasta need uuringud ühele äärmiselt olulisele küsimusele: kas suurem kontroll vaataja tajude ja reaktsioonide üle tähendab seda, et tegu on parema filmiga. Osa filmitegijaid seab eesmärgiks anda vaatajale ambivalentsemaid signaale ja rohkem tõlgendusvõimalusi. Täielik kontroll pole üldse eesmärk.

New Yorgi ülikooli filmikooli teadlased püüavad oma töö kaudu pakkuda filmitegijatele vahendeid, mille abil tootmisprotsessi ajal filme mõjusamaks muuta. Kui filmimuusika ei tekita kulminatsiooni ajal vaataja ajus piisavat efekti,



## KES NEID REKLAAME VAATAB?

**Murettekitav kerimisnupp**

USA suurtele telekomaniidele teeb aina enam muret asjaolu, et märgatav osa ülikalliste parimal eetrijal linastuvate telesarjade vaatajaid eelistab sarja DVD-mängijaga salvestada.

Vaatamise ajal kasutab see osa telepublikust reklaamide edasikerimise võimulust ning nii muutuvad sarjad reklaamiandjate jaoks aina vähem ahvatlevaks, sest kiirkorras ja ilma helita reklaamidest üle keriva vaatajani ei pruugi reklaamsõnumid üldse jõuda.

Televõrk NBC on mures kolmandat hooaega jooksva sarja «Kangelased» pärast (arvatakse, et sarja vaatajatest tervelt 30 protsenti vaatab seda digitaalselt salvestatud kujul). Seetõttu pöördus NBC neuroturundusega tegeleva firma Innerscope Research poole, et uurida kerimise mõju vaataja tähelepanule.

Ilmnes, et hoolimata sellest, et reklaamid olid kuus korda kiiremini ettemängituna hääletud, panid vaatajad neid ikkagi tähele. Põhjus peitub vaataja teravdatud tähelepanus, sest salvestise reklaamiosa kerimine tuleb õigel ajal lõpetada, muidu võib üle kerida ka sellest kohast, kust sari taas peale hakkab.

Ajakirjas International Journal of Advertising ilmunud tulemused näitavad, et normaalkiirusel reklaame vaadanud suutsid klippe päev hiljem paremini meelde tuletada. Kuuekordse kiirusega kerimist kasutanud vaatajad mäletasid siiski kaks korda enam, kui eeldati.

siis saab selle asendada. Vaatajad ei suuda end peategelasega piisavalt seostada? Ehk võiks tegevusliinid sootuks ümber sättida?

Soovi korral saaks nii vastavalt testvaatajate ajus tekkinud reaktsioonidele kohendada filmi muusikavalikut, valgustust, stsenaariumi. Võimalusi on lõputult.

**Kaugel täiuslikkusest**

Siiski ei ole funktsionaalne magnetresonantstomograafia filmipubliku reaktsioonide mõõtmiseks kõige sobivam lahendus.

Esiteks peab inimene tomograafiaparaadis lamama praktiliselt liikumatult, pead ei tohi kindlasti liigutada. Öhkkond meenutab meditsiinasutust. See aga ei lähe turuuringute (mida filmipubliku uuring kahtlemata on) olemuse ja eesmärgiga kuidagi kokku.

Berkeley's asuva California ülikooli neuroloog, neurouringutega tegeleva firma NeuroFocus teadusnõustaja Bob Knight ütles, et funktsionaalne magnetresonantstomograafia ei ole neuroturunduse jaoks elujõuline töövahend.

NeuroFocus on uurinud nii reklaame kui filmitreilerid, kasutades elektroentsefalograafiat (EEG), mille käigus mõõdetakse aju elektrilist aktiivsust. Andmeid töötleb arvutialgoritm. Samaaegselt jäl-

gib seade vaataja silmade liikumist, naha elektrilist aktiivsust ja pulssi.

Kogu seda andmehulka analüüsid on võimalik öelda, kas filmilõik või reklaamklipp suudab piisavalt köita vaataja tähelepanu, kas vaataja seostab end sellega emotsionaalselt, ning kontrollida ka, kas vaadatu on päev või nädal hiljem mees.

Analüüsid kasutatava algoritmi abil on võimalik välja sõeluda filmi või telesaate kõige paeluvad lõigud, et neist monteerida tõeliselt tähelepanu vääriv reklaamklipp.

Siiski saab astuda veel sammu edasi. Rahvast täis kinos nakatavad vaatajad üksteist emotsionaalselt. Nakkav on nii naer kui nutt.

Firma NeuroFocus kavatabse järgmisena sisse seada väikese kino, kus on olemas ajuuringuteks vajalik aparatuur, ent samas ka reageeriv kaaspublik. See komplekt peaks andma täiusliku ülevaate sellest, mis aju tasandil vaatajale täpselt korda läheb.

Neuroturunduselt küsitakse abi aina varem. Nii on NeuroFocusel palutud uurida potentsiaalsete vaatajate reaktsioone stsenaariumitele või tulevase reklaamklipi stseeniplaanidele juba enne filmimisprotsessi algust. Eesmärk on ühene: lõpptulemus peab olema perfektne ning jõudma võimalikult paljude aju.

**GRANT'S HIGHBALL**

4 cl Grant's Family Reserve'i  
Ginger ale'i  
Angostura bittarit

Täida klaas jalgaga ja lisa Grant's viski ning Ginger ale. Lisa natuke Angostura bittarit ja kuumista spelsinimahlaga.

**GRANT'S SOUR**

4 cl Grant's Family Reserve'i  
2 cl värsket lüpsimahla  
0,5 cl mett  
0,5 cl suhkru (või siirupit)

Sega bittarit kõik koostisosad ja serveeri kookteil madalas klaasis koos lüpsimahlaga.

**GRANT'S GODFATHER**

4 cl Grant's Family Reserve'i  
2 cl Amaretto  
spelsinimahlaga

Täida klaas jalgaga, lisa Grant's viski ja Amaretto. Prita! Lisa spelsinimahlaga ja kuumista spelsinimahlaga.

**MUUDA MAITSET. GRANT'S.**

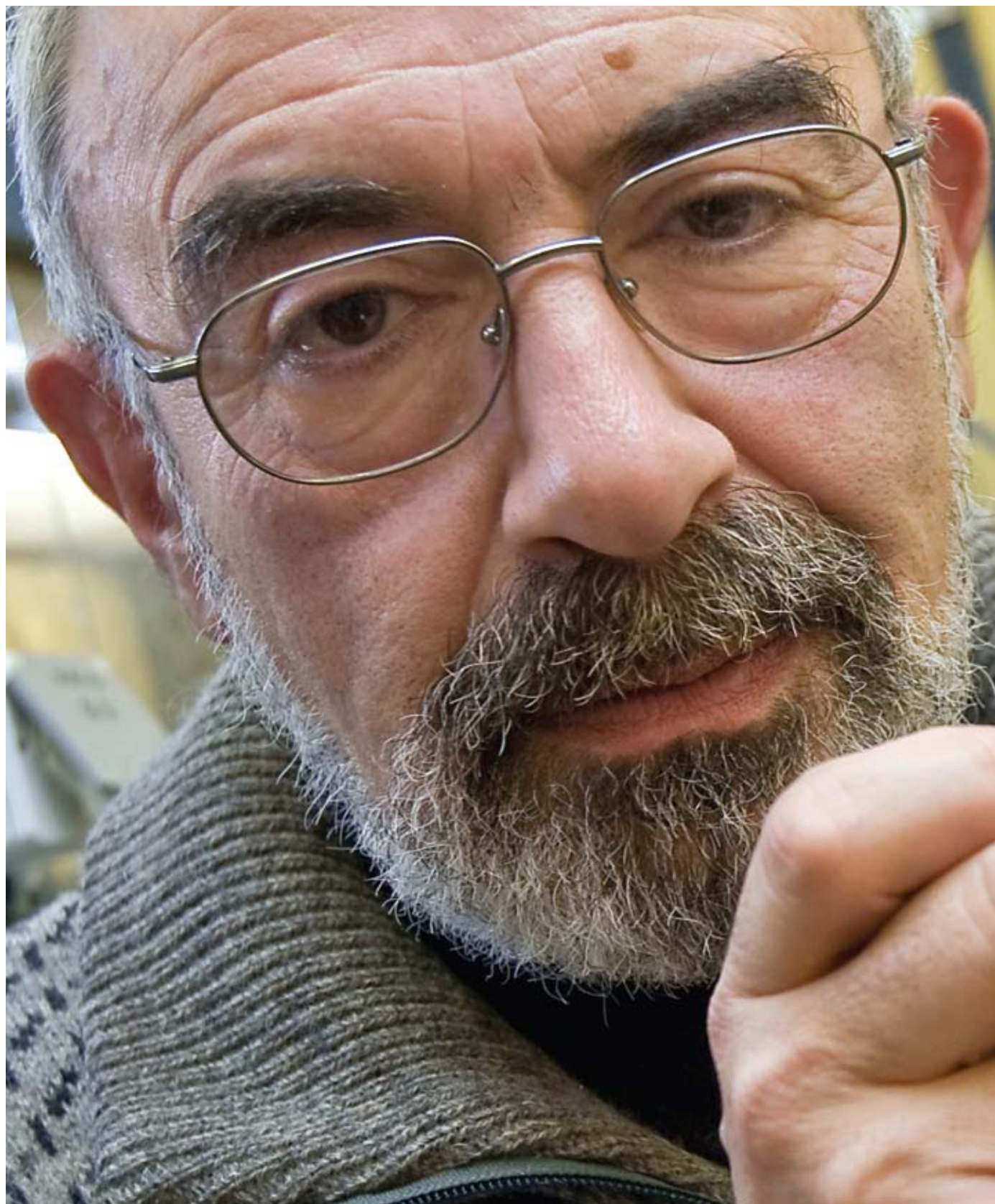




**PERSOON**

ALEKSEI TUROVSKI

# Turovski - mees, kes



# uurib ussisugu

«Minu bioloogiaolümpiaadi töö 1965. aastal kandis tagasihoidlikku pealkirja «Parasitism orgaanilises maailmas». 64 lehekülge, viirustest nahkhiirteni,» mäletab parasitoloog Aleksei Turovski keskkooliaegset monograafiat.

TEKST: RAINER KERGE, ÕHTULEHT, FOTOD: STANISLAV MOŠKOV

**U**ssikesi uurib ta tänase päevani. Eelkõige kalade parasiite, sest paljude imetajate vastu on zooloog Turovski allergiline.

Allergia karvade ja sulgede vastu suunas Turovski kalu uurima.

Turovski: «Allergiad ei lase mul loomaaias normaalselt töötada. Kui ma pärast ülikooli siia tööle tulin, oli mul iga kahe-kolme nädala tagant kopsupõletiku seisund. Ma tõesti uskusin, et mul oli viis kopsupõletikku järjest! Aga siis selgitati mu allergiad välja ja ma läksin põhikohalt loomaaias ära, hakkasin tegelema vee-ökosüsteemidega.

Minu suureks rõõmuks ei ole mul siamaani allergilist reaktsiooni kiskjaliste imetajate – minu suurte lemmikute – ja esikloomaliste vastu. Ma võin võtta ahvi sülle, šimpansi või marmoseti, võin suhelda vabalt makaakidega: lasen ennast puhastada ja puhastan neid. Loomulikult nad ei leia minu küljest midagi, aga puhastamiskäitumine on kõikidel sotsiaalsetel, eriti aga esikloomalistel, ülitähtis suhtlusvorm ja pingete alandamise võte.

Mida teeb iga normaalne naine, kui ta tunneb end kergelt masendatuna, depressioon läheneb või on juba käes? Muidugi ta läheb juuksurisse. Mida teeb juuksur? Üldnärvistusüsteemi seisukohalt – selle häälestamise seisukohalt – teeb juuksur seda, mida üks ahv teisele – hooldamist, ja see võtab pinged maha.»

Alati antihistamiine endaga kaasas tassiv Turovski on õppinud oma allergiaga elama. Ja ka loomaaias töötama. Siin uurib ta, kuidas looma käitumise järgi taibata, kas elukas on hädas mingite nügulistega.

«Ei tohi paaniliselt hakata otsima iga aevastuse põhjust. Tahan elada ja oma tööd teha!»

Miks peab väljasurevaid liike kaitsma, kui valdab enamik kunagi Maal elanud liikidest on tänaseks välja surnud? Liigi hukk on ju sama loomulik kui tema tekki-

## CV

### Aleksei Turovski

- Sündinud 4. augustil 1946 Moskvas, Tallinna kolmas elukool
- 1973 lõpetas Tartu Ülikooli bioloog-zooloogina.
- Töötas 1973–1975 Tallinna loomaaias lektori ja terraariumi-akvaariumi sektsiooni juhatajana, 1975–1976 Tallinna Pedagoogilise Instituudi spordi- ja kehakultuurikateedris nooremteadurina; 1976–2001 Eesti mereinstituudis nooremteaduri, teaduri ja lõpuks vanemteadurina.
- Kogu aeg ka loomaaiaga seotud olnud Turovski on aastast 2001 siin vanemmetoodik.
- Lisaks on Turovski tõlkinud, kirjutanud ja illustreerinud loodusraamatuid ja pidanud sadu loenguid.
- Turovski on abielus; lapsed Evelyn, Marcus ja Mattias on juba täiskasvanud.

mine ja areng. Miks inimene tahab väljasuremist takistada?

Turovski: «Inimese huvides on säilitada, arendada ja tõhustada kõikide liikide elujäämist väga lihtsal põhjusel – me oleme ainus liik biosfääris, kelle jaoks on absoluutselt kõik teised liigid ressursiks. Enamuse liikide kohta me lihtsalt ei aima, mis osas nad võivad osutada ressursiks. Aga nad kindlasti osutuvad.

Näiteks paljusid vöölaste liike kirutakse maapõhja, sest nad on imetajatest maailma kõige efektiivsemad kaevurid ja gautšode hobused murravad oma jalad pooleteise meetri sügavuste urgude peal, mis tekivad iga 10 minuti tagant täiesti ootamatutes kohtades. Ma saan gautšodest aru, loomulikult. Kuid just nimelt vöölaste peal õnnestus praktiliselt täiuslikult modelleerida pidalitõbi ja leida selle vastu antibiootikum.

Viirused on ühelt poolt vastikud haigusetekitajad. Kuid kuidas saaks geenitehnoloogias viirusteta viia DNAsse sisse need või teised muudatused?

**PILGUHEIT:** «Enamuse liikide kohta me lihtsalt ei aima, mis osas nad võivad osutada ressursiks. Aga nad kindlasti osutuvad.»



Looduse kaitsmise koha pealt teeb mind murelikuks aga see, et ma ei suuda ette kujutada sotsiaalmajanduslikku süsteemi, mis paneks inimkonda tõepoolest tõsiselt mõtlema kas või troopiliste metsade säilitamise üle.

Euroopa Liit kasutab aastas mitu tuhat kilomeetrit troopilist metsa lihtsalt väetiseks. Euroopas me püüame oi-kui-roheliselt kaitsta kõiki taimi ja loomi – aga me ei loobu näiteks lillede kasvatamisest!»

Juudid tavaliselt siga ei söö, Turovski aga kahe suupoolega. Koguni lövi on ta maitsnud.

### Mis teeb sea roojaseks?

Turovski: «Inimese ettekujutus puhtusest. Sealihaga ei söö juudid, ei söö moslemid. See religioosne kohustus on pärit iidsest Põhja-Egiptusest, kus sealihaga eiramine toiduainena oli puhtepidemioloogiliselt väga mõistlik – siis oli sigadel hästi palju igasuguseid parasiite.

Moosese ajal, kuski 12.–13. sajandil enne Kristust, oli sealihaga kindlasti turvaline toit. Kui Mooses tuli heebrea rahvaga – ha-biru ehk «need, kes tulid üle jõe» – Siinai poolsaarele, oli neil vaja paganatest eralduda. Ning see rahvale nii harjumuspärane, nii selge keeld mitte süüa sealihaga, töötas ideaalselt.»

Loomaaias on tavaline, et kui loom tuleb välja prakeerida, tõstetakse pann tulele. Organoleptilise analüüsi raames on Turovski maitsnud näiteks lövi-, aga ka tiigerpüütoni liha: «Vist marineeriti kergelt ja siis praeti... Teate, ingliskeelne maailm naerab juba aastakümneid, kui eksootilise looma liha maitse kohta on vastuseks ikka üks ja seesama: *like a chicken!*»

Kõige eksootilisemaks maitseelamuseks peab Turovski aga üht Läänemere eksinud mõõkkala – selle liigi seitsmes leid 20. sajandil Eesti rannikult.

Turovski: «Mina lahkasin seda enam kui kolmemeetrist elukat. Leidsin hästi palju parasiite, enamasti Kesk- ja Lõuna-Atlandi omi. Põhja-Atlandi parasiite oli siiski ka, aga vähe, ainult vastsete staadiumis, nii et see mõõkkala ei veetnud kõrgematel laiuskraadidel palju aega.

Siis ujus ta Läänemerele, aga Läänemeri on ju ehtne mõrd – sa satud kas Botnia või Soome lahte. Mõõkkala, kes on tohutul kiire ujuja, tuli meie juurde, hakkas ilmselt püüdlema tagasi Taani väinade poole, hoovusele vastu, kuid neerud ülesid ülles.»

### Kuidas parasiit oma peremehe tapab?

Turovski: «Kõige suuremat huvi pakuvad mulle parasiitide biotsüklid. Parasiidiga nakatumine toimub kas otseselt – ilma vaheperemeesteta – või keerulise tsükli kaudu. Sageli on just kalad vahe-, lisa- või lõpperemehed. Või siis – erinevas vanuses – nii seda, teist kui ka kolmandat!

*Triaenophorus nodulosus* on klassikali-

ne havi kui lõpperemehe parasiit. Haugi soolestikus saavad nad suguküpseks, protuseerivad siis mune, no ja siis surevad ära – nagu üks vastutustundlik suguküps paeluss tegema peab.

Sellesama liigi noorjärgud, plerotserkoidid, kes istuvad tsüsti sees maksa peal, on kõige edukamad siis, kui nad arenevad sedasi just nimelt noortel haugidel, sest haug kütib eelkõige teist haugi. Ta on territoriaalne varitseja kiskja, suurtarbija. Haugi kannibalism on täiesti ettekujutav kui suure paikse kiskja liigisisese asustustiheduse ja arvukuse kontrollmehhanism.

Väikest haugi sööb suur haug. Ja need *Triaenophorus*'e plerotserkoidid, mis ootavad väikeses haugis, millal tuleb suur ja sööb nad ära, on kõige edukamad.»

Parasiitide elutsükli rusikareegli kohaselt süüakse vaheperemees ära – et para-

**«Need ussid võivad olla paar sentimeetrit pikad, vahel väiksemad, aga igal juhul on nad ülitugevad.»**

siit satuks lõpperemehesse, kus ta saab hakata paljunema. Evolutsiooni käigus on mõned parasiidid aga õppinud ka vaheperemehe «hoidma».

Turovski: «Mida evolutsiooniliselt vanemad on peremehe ja parasiidi suhted, seda tolerantsemad nad on. Meie faunas leidub lindude kui lõpp-peremeeste parasiit *Leucochloridium paradoxum*. *Leucochloridium* – valgeroheline, *paradoxum* – ta on tõepoolest paradoksaalne, äärmiselt kummuline loom.

Tigu on sellele parasiidile lisaperemees. Lõpperemehe invaseerimiseks valmis *paradoxum*'i vormid, metatserkaarid, asuvad teo sarvekeste sees. Sarvekesed lähevad nende tõttu isegi mitukümne korda suuremaks kui nakatamata teol. Ja loomulikult on selle teo nägemisvõime äärmiselt kahjustatud.

Normaalne tigu on päeva ajal väga ettevaatlik. Ta ei taha ennast eksponeerida. Aga kui ta on praktiliselt pime, siis tema meelest on kogu aeg ilus mõnus õõ ja lehe peal olemisest ei ole mitte midagi hullu.

Mida teevad siis just nimelt päevalguse mõjul needsamad metatserkaarid, kes on suhteliselt suured, pikad ja võõrdilised? Nad tõmbuvad kokku, ja venitavad ennast jälle pikaks – nad tõmblevad, nad vingerdavad seal teo sarvekeste sees. Ja see paistab välja kui äärmiselt isüratav rõõvik. Tuleb rästas ja hammustab need metatserkaaridega täidetud sarvekesed ära. Tigu sealjuures ei sure!»

Läänemere kaladest on inimesele elu-

### NAER

#### Kas loomad naeravad?

«Ma olen veendunud, et loomad naeravad, eriti šimpansid, ja tihti peale isu täis, aga ma ei saa seda tõestada,» muigab Aleksei Turovski. «Mul on tuttav koer, kes valib peremehe külaliste seast – ilmselt tagumise pale suuruse ja konsistentsi järgi – ohvri, kellel ta võtab selja tagant õrnalt hammastega kannikast kinni. Ta ei hammusta, ta pigistab – ta pole ühtegi paari pükse rikkunud ega kellelki verd välja hammustanud. Siis astub ta sammu võrra tagasi, istub maha ja naeratab, niipalju kui koeral suud on.»



ohtlik parasiit tuulehaugil. «Tuulehaug on ainus Atlandi ookeani kala, kes tuleb Läänemerele kudema. Siin ta suurt ei toit, siia kauaks ei jää, aga mais-juunis, vahest ka juulis nad Atlandi ookeanist siia tulevad. Ta on röövkala – vaadake talte suhu, näete, kui palju seal on teravaid hambaid –, kes Atlandil kõike süües saab endale suure perekonna *Anisakis* invasioonide vastseid. Need vastsed on inimesi tapnud.

Sattudes inimesse – kes söi lisaperemehe, tuulehaugi ära –, hakkavad nad otsima, kus kohas siin asub delfiin, õige lõpperemees.

Need ussid võivad olla paar sentimeetrit pikad, teinekord väiksemad, aga igal juhul on nad ülitugevad. Kadunud doktor Astrid Öun vabariiklikust veterinaar-

**TUROVSKI TARKUSETERA:**

«Kui teil on piiritust, ja on selge, et teaduslikuks ofstarbeks seda vist eriti vaja ei lähe, siis ärge unustage, et teil on piiritus olemas.»

**«Normaalne tigu on päeva ajal väga ettevaatlik. Ta ei taha ennast eksponeerida. Aga kui ta on praktiliselt pime, siis tema meelest on kogu aeg ilus mõnus öö.»**

laboratooriumist saatis mulle ükskord määramiseks valgeid usse, umbes kolmesentimeetriseid, mis avastati vürtsiräime preservist – ja nii oli ka ausalt selle karbi peal kirjas. Seal karbis olid päris elusad ussid.

Doktor Õun, andku jumal talle hingamist, pani need Barbagallo vedelikku – see on väga nõrk, aga ikkagi formaliinila-

hus – ja need ussid elasid! Eriti hästi nad ennast ei tundnud, kuid päris kindlasti olid nad elus.

Määramiseks paigutatakse nematoodid kontsentreeritud piimhappesse – siis muutub nende kütikul läbipaistavaks, siseorganite proportsioone saab kenasti mõõta ja selle järgi nende liigilist kuuluvust määrata. Nad läksid läbipaistvaks,

aga nad ei surnud!

Nad ei surnud veel mitmekümne minuti jooksul. Kontsentreeritud piimhappes! Nad tulid katteklaasi alt välja ja ilmselt avaldasid nõrdimust.

Ma tapsin neid ainult kange formaliiniga. Sellised elujõulised ussid. Muidugi nad on võimelised kuude viisi otsima – puurides ja liikudes sedasi inimorganismis – ikka sedasama delfiini.»

Kust inimene teab, et tuulehaugi võib süüa? Turovski: «Sööge terviseks! Kirovi kalurikolhoosi kalanduse juht härra Auksman ütles ajaloolised sõnad: ära karda ussi, keda sina sööd, karda ussi, kes sind sööb. Nad ei pea olema üks ja seesama. Kui sa seda ussi keedad korralikult, paned ta kuumsuitsu, praed ära, ei tee ta midagi.»





# Kaugjuhitavad kalad

Kuna rannikul läheb kitsaks, kolivad kalakasvatajad liikuvate puuridega merele. Uusim hullus: dresseeritud ahvenad, lõhed ja forellid, kes käskluse peale võrku ujuvad.

TEKST: JÖRG BLECH





**V**eelune dressuur toimib tööpoolest: kõlab vaikne sumin ja kohe ujuvad ligi sõrmpikused huntahvenad. «Me treenime kaks-kolm nädalat,» teatab

Scott Lindell, «siis lasevad umbes 90 protsenti kaladest end kaugelt suunata.»

Merebioloog Lindell (50) seisab 20 kalaga basseini ees. Tal on seljas lühikeste varrukatega särk ja lühikesed püksid, sest kärsitute kalade dresseerimise juures õnnestub harva kuivaks jääda.

See, mida USA Massachusettsi osariigis Woods Hole'is asuvas Merebioloogia laboratooriumis tehakse, oleks igati käitumisuurija Ivan Petrovitš Pavlovi meele järele. Vene teadlane lasi koerte toitmise ajal kõlada kellahelinal. Juba mõne aja pärast seostasid neljajalgseid heli toidu ja gamisega – neil tekkis tingrefleks: kella kuulmisel hakkas neil ila

puks heidavad nad vette kolm kilo sööta.

Ahvenadressuur käib kaasas tolle muutusega, mille all kalandus praegu kannatab: kuna ookeanid on tühjad, kasvatatakse aina rohkem vees elavaid liike tehistingimustes. Ümmarguselt 40 protsenti kaladest, aga ka krevettidest ja merikarpidest tarbijate taldrikutel pärineb juba kalamajandusest.

Uued probleemid kerkivad seetõttu, et paljud endised kalurid hakkavad kalakasvatajateks. Suurem osa kasvandusi rajatakse rannikule. Neid saab küll mugavalt kaldalt majandada, ent kasvandused toovad endaga kaasa keskkonnareostuse. Kalasööt ja kalade väljaheited koormavad madalaid rannikuvesi ja võivad mõned lahed lausa kloaakideks muuta. Peale selle hoitakse palju kalu



BULLS

voolama.

Nüüd on tõestatud, et ka kalad lasevad end samamoodi treenida. Kui huntahvenad kuulevad heli sagedusega 280 hertsi – see kõlab inimesele nagu trafo kauge sumin – ujuvad nad ahnelt ja pahaaimamatult läbi kitsa ava söödajagamiskoha juurde.

### Trenn mõjub

Sarnane dressuur on õnnestunud ka turskade, karpkalade ja kefaalide puhul. Kingstonis asuvas Rhode Islandi ülikoolis on tehtud katseid veel kahe liigiga. Pelgalt seitsme- kuni 14päevase treeningu järel reageerisid 85 protsenti atlandi lõhedest ja 96 protsenti vikerforellidest akustilisele peibutusele.

Mis veel hämmastavam: kalad mäletasid signaali isegi seitse kuud hiljem. Pavlovlike uimeliste abil loodavad teadlased rajada uuelaadse kalapüügameetodi: kalad sünnivad kasvandustes, esimestel elukuudel arendatakse neis välja tingrefleks ning seejärel lastakse nad merre. Seal kannavad nad enda eest ise hoolt ja kasvavad püügikõbulikuks. Lõpuks kuulevad kalad vana tuttavat söögikella, kiirustavad arvatava söötmise kohta – et ise inimeste toidulauale püütud saada.

Esimesed katsetused vabas looduses juba käivad. Atlandi rannikul asuvas Woods Hole'ist kolm miili lääne poole lasid Lindell ja tema kolleegid läinud aasta juulis ühes lahes lahti 5000 dresseeritud ahvenat, esiotsa kinnisesse puuri, mille nad aga vahepeal lahti teinud on.

Igal hommikul popsutavad teadlased valge paadiga selle kümne meetri sügavuse paigani. Nad sukeldavad viie meetri peale veekindla valjuhääldi ja kell kaheksa hommikul saadavad signaali teele. Lõ-

sedavõrd ahtas ruumis koos, et haiguseteakitajad võivad levida ülikiiiresti.

Kanada provintsi Briti Columbia lõhefarmides mõllavad lõhetäideks kutsutavad parasiidid. Need pooleteise sentimeetri pikkused vähilised klammerduvad lõhede külge ja toituvad nendest.

Need parasiidid on vahepeal kasvanduselõhedelt levinud ka looduslikele lõhedele, kõlab hiljuti teadusajakirjas Science avaldatud uurimuse tulemus. Selle kohaselt on imposantse lõhelise gorbuuša looduslikud populatsioonid juba tugevalt täitanud: nelja põlvkonnaga võivad kala-varud kaduda.

### Suund avamerele

Mõned asjatundjad usuvad, et need mured on lahendatavad, kui kasvandused viia avamerele. Seal valitsevad tugevad hoovused, mis varustavad rajajasi värske veega ja takistavad taudide puhkemist.

Mobiilsele kalafarmile vajalikud seadmed leiutas Massachusettsi Tehnoloogiainstituudi (MIT) insener Cliff Goudey. See on ümmargune puur, läbimõõduga 20 meetrit – ja varustatud kahe sõukruviga.

Goudey naasis alles hiljuti Puerto Ricost. Oma MITi büroos kõneleb ta innustunult, kuidas Aquapodi nime kandvat seadet katsetas. Videotülesvõtted pärinevad põnevalt sukeldumisel: kollased sõukruvid tõukavad puuri kui kosmose-laeva läbi sinirohelise vee. Selle sees ujuvad ringi kuldmakrellid.

«Meie katsed näitasid, et tehniliselt on võimalik puuri kaugelt juhtida,» räägib Goudey. Siiski pole Aquapod veel valmis: voolu kuuehobujõuliste mootorite jaoks annab diisलगeneraator, mis loksus paadis puuri kohal. Goudey sõnul tuleb generaator asendada seadmega, mis saab energiat

**KALAFARM:** Tuneesia rannikuveetes loksuvates kasvandustes kasvatatakse tuunikalu.





tuulest, lainetest või päikeselt.

Aquapod oleks täiesti merekõlbulik ja autonoomne. Puur, milles on maimud, saadetakse merele, manööverdataks sobivasse hoovusse ja mootor lülitatakse välja. Kalakasvataja saaks hoolealuseid kaamera ja navigatsioonisüsteemi abil jälgida. Kaugjuhitava puurijami lülitaks ta sisse kas kursi korrigeerimiseks või keeristormist mööda seilamiseks.

Trinidadist teele pandud puur väikeste kuldmakrellidega oleks Miami suunas teel üheksa kuud. Selle aja jooksul täis kasvanud makrellid saaks maha müüa elusana või värskelt tapetuna. Ühest Aquapodist saaks 30 kuni 60 tonni kala – kuupmeetri kohta teeb see 10–20 kilogrammi.

Sellise saagini jõudmiseks tuleb kaladele siiski süüa anda. Tehniliselt annaks selle lahendada eriliste söödapoidede abil, ometi oleks see kallid ega lahendaks kalamajanduse peamist muret, sest kalu söödetakse tavaliselt kuulikestega, mida omakorda toodetakse teistest kaladest. Ühe kilo tuunikalaliha tootmiseks vajatakse umbkaudu 20 kilo söödakalu – ja neid püütakse, nagu senini, tohutute võr-


## Maimudega puur, saadetakse merele, manööverdatakse hoovusse ja mootor lülitatakse välja.

kudega ookeanipõhja rüüstates.

Just siin näeb Scott Lindell pavlovlike kalade eelist. Hoidmaks mälestust söödakellast erksana, saaksid need natuke sööta vaid korra kuus, muidu aga leiaksid loomupärasel moel ise merest toitu.

Kas see tema Atlandi hoolealustega tõepoolest õnnestunud on, saab merebioloog varsti teada. Oktoobri lõpus, kui ilm Uus-Englismaal külmaks ja ettearvamatuks muutus, kõlas söödakell viimast korda; algas eksperimendi hindamine. Olulisimad andmed pärinevad allveekaameralt, mis filmis terve suve, kui palju kalu akustilise peibutuse peale kohale ujus.

Tagasipöördunud kõrge protsendi kasuks räägib nii mõndagi. Huntahvenad on loomu poolt paigatruud ega tohiks kuigi kaugele minna. Peibutustoon, kuigi sada korda vaiksem kui päramootor, on neile siiski 800 meetri pealt kuuldav.

Võib-olla pole dresseeritud kalade saatus siiski nii hea. Samas piirkonnas elavad ka kiskjalikud sinikalad – ja võimalik, et nemandki on vahepeal selgeks saanud, et tasub vaid jälgida kummalist suminat ja nii satub korruga paljudele ahvenatele, kellest end täis süüa. 



**LÕHEMAIMUD:** Kalakasvandus seisab muutuste lävel, sest senised kalakasvatusiisid on oma aja ära elanud. Lootus on treenitud pavlovlikel kaladel. **BULLS**



## TEHNILISED ANDMED

**Sd.Kfz. 173 Jagdpantheri (viimane variant)**

Kogumass: 45,5 t  
 Pikkus (koos suurtükiga): 9,88 m  
 Laius (koos kaitseekraanidega): 3,42 m  
 Kõrgus: 2,72 m  
 Kliirens: 0,55 m  
 Mootor: 12 silindriga ottomootor Maybach HL 230 P30 (700 hj)  
 Kiirus (tänaval/maastikul): 46/24 km/h  
 Sõidukaugus (tänaval/maastikul): 210/140 km/h  
 Kütusevaru: 720 l  
 Relvastus: 88 mm kahur PaK 43/3 L/71 (57 mürsku), 7,92 mm kuulipilduja MG 34 (600 padrunit), meeskonna jaoks neli püstolkuulipildujat MP 40  
 Meeskonnaliikmete arv: 5

# Jagdpanther – liiga vähe, liiga hilja

Teine maailmasõda oli tankihävitajate kuldaeg. Need ehitati tanki veermikule, kuid relvastati pöördtorni asemel jäigalt monteeritud suurtükiga. Jagdpantherit peab enamik sõjaajaloolasi omasuguste seas parimaks.

TEKST: SANDER KINGSEPP

Jagdpantheri äriideeks oli Kruppi firma 88millimeetrine PaK 43 L/71, tolle aja parim Wehrmacht tankitõrjekahur. Esimene katse monteerida see tankihävitajale Elefant polnud kuigi edukas ja järgmisena otsustati kombineerida sama kahurit keskmise tanki Pz.Kpfw. V Panther mudel G veermikuga.

Augustis 1942 telliti uue tankihävitaja prototüüp Kruppi firmalt. Esialgu oli juttu raskest tankihävitajast lahingumassiga 35 tonni, mille esisoomuse paksus pidi olema 80 mm ja küljesoomusel 40 mm.

Oktoobris 1942 otsustati projekteerimine usaldada Daimler-Benz firmale, kes pidi hoolitsema ka seeriatootmise eest. Järgmisel kuul demonstreeriti Hitlerile puidust mudelit, mis oli ehitatud veel Kruppi poolt ega jätnud füürerile kuigi soodsat muljet.

1943. aasta juuliks, kui tootmine oleks pidanud juba täie hooga käima, oli Daimler-Benz valmis saanud alles esimese prototüübi. Seega usaldati tootmine hoopis Braunschweigis asuva tehase MIAG (Mühlenbau und Industrie AG) hoolde.

Jagdpantheri puhul kasutati Pant-

heri veermikku ja keret, mille nurga all monteeritud soomuspaneele pikendati ülespoole. Küljesoomus oli nõutust isegi paksem (50 mm). Ees paremal istus radist, kes käsitses ka kuulipildujat. Teisel pool suurtükki (radistist vasakul) paiknes mehaanik, kes jälgis ümbrust kaheosalise vaatepilu kaudu. Mehaaniku taga istus sihtur ja radisti taga komandör. Kõige taga mürskude juures asus laadija.

## Nimi pandi Hitleri käsul

1944. aasta veebruaris alustas MIAG lõpuks seeriatootmist. Samal kuul sai uus sõjamasin Hitleri käsul nime Sd.Kfz. 173 Jagdpanther. Novembris hakkas seda tüüpi tootma Hannoveri tankitehas MNH (Maschinenfabrik Niedersachsen-Hannover) ja kuu hiljem Potsdamis asuv MBA (Maschinenbau und Bahnbedarf). Kõik kolm tehist pidid kokku tootma 150 masinat kuus, kuid tegelikult jäi maksimaalseks kuutoodanguks 72 tankihävitajat. Veebruaris 1945 õnnestus liitlastel puruks pommitada tehast, kus toodeti selle tüübi kereid, ning pärast seda hakkas väljalastud masinate arv aina vähenema.

Sõja lõpuni jõuti toota 415 Jagdpantherit, millest tegevüksustesse jõudis 384 ringis. Viimastel masinatel vähendati vaatepilude ja periskoopide arvu ning tehnohoolduse lihtsustamiseks monteeriti neile kaheosalise rauaga suurtükk PaK 43/3. Kahur kavatselti varustada kiirlaadimis-seadmega ning projekteerimisel oli veelgi võimsam variant 128 mm suurtükiga.

## Ristsed Normandias

Esimesed kaheksa Jagdpantherit said lahinguristsed Normandias 1944. aasta juulis, kus nende põhivastaseks oli brittide rasketank Mk. IV Churchill. Sama aasta lõpus osalesid Jagdpantherid esimest korda suuremal hulgal sakslaste viimases suures pealetungis Ardenides. Idarindel löid nad kaasa pealetungis Balatoni järve lähedal ja Viini kaitselahingutes.

Jagdpantheri 88 mm mürsk võis kuni kolme kilomeetri distantsilt läbibstada kõigi liitlaste tankide soomust ning samas oli ta ise madala profiili tõttu raskesti märgatav. Ainus arvestatav vastasne oli NSV Liidu rasketank IS-2, mille esisoomus suutis Saksa mürskudele vastu pidada.





# Tuumaeenergia pä

Von Krahli akadeemia raames Eestis loengu pidanud keskkonnaneadlane ning mitme raamatu autor Mark Lynas rääkis unisel pühapäevahommikul Tarkade Klubile, kuidas tema meelest keskkonnaprobleeme lahendama peaks.

TEKST: KRISTJAN KALJUND

## Kui hull keskkonna olukord on?

Ütleksin, et olukord on peaaegu kriitiline. Peame tegutsema järgmise dekaadi või kahe jooksul ning ülemaailmselt süsinikdioksiidi emissiooni vähendama, siis on mingi lootus, et meil õnnestub säilitada elamiskõlblik planeet ka selle sajandi lõpuks.

See on ühtaegu nii pikaajaline kui ka lühiajaline probleem. Pikaajaline, kuna sellest sõltub meie saatus sajandi või kahe pärast, ning lühiajaline, kuna tegutsema peame preventiivselt ja kohe.

## Te siiski arvate, et veel jõuame midagi ette võtta?

Kunagi pole täiesti liiga hilja. Isegi inimkonna jaoks mitte. Mõni paik planeedil säilib ikka elamiskõlblikuna. Seni, kuni tsivilisatsioon säilib, on ka tehnilisi vahendeid soojenemise leevendamiseks. Mulle pakuvad täitsa huvi mõned planeedi kunstliku jahutamise ideed, näiteks stratosfääri paigaldatavad peeglid. Need kalduvad peaaegu ulmevaldkonda, aga kui mõni neist peaks toimima, siis kasu on suur ning kõrvalmõjud väikesed. Me ei saa ju ka käed rüpes istuda ja vaadata, kuidas planeet aeglaselt kuivab.

## Ent see tähendaks ju probleemi asemel tagajärgedega tegelemist?

Jah, loomulikult. Aga kui põhjustega tegelemiseks on liiga hilja, siis tuleb tagajärjed ette võtta. Ent mõistagi ei tohi põhjustega tegelemisele kunagi käega lüüa, sest iga tonn süsinikdioksiidi toimib soojendajana. Nii et see väljakutse jääb püsima.

Ometi toodetakse siin Eestis märkimisväärne osa elektrist põlevkivist, mis on ilmselt kõige jubedam inimkonnale





# Ästab planeedi



TEET MALSRÖÖS

teadaolev kütuseliik. Minu kui keskkonnakaitsja seisukohalt oleks parimaks lahenduseks selle asendamine tuumaenergia. Olen selle teemaga väga pikalt tegelenud ning kandsin pikka aega tuumaenergia vastaseid prille nagu enamik rohelisi, ent arvestades alternatiive ... ma arvan, et globaalse soojenemise ajastul ei saa olla tuumaenergia vastane ja end samal ajal keskkonnakaitsjaks nimetada.

## Nii et te jagate James Lovelocki «Gaia kättemaksus» välja öeldud seisukohati?

Jah, James Lovelockil on õigus. Mul kulub selle mõistmiseks aastaid. Võimalik tuumareostuse või kiirituse oht on tühine. Isegi Tšernobõli mastaapi õnnetus ei kahjusta biosfääri kuigivõrd. Vaikse ookeani parimad korallrahud asuvad piirkondades, kus katsetati tuumapomme. Loodus ei pane seda pahaks, üksnes

**«Ma arvan, et globaalse soojenemise ajastul ei saa olla tuumaenergia vastane ja end keskkonnakaitsjaks nimetada.»**

inimesed panevad ning sedagi enamasti valedel põhjustel. Kardetakse ju peamiselt kiirgust ning sellest tingitud vähki. Ometi on maailmas palju suuremaid ohte. Ma tunnen inimesi, kes suitsetavad, ent kardavad tuumaenergiat. Kas see pole totter?

## Jah, ka minu Valgevene kolleeg kinnitab, et nii terveid ja tugevaid loomi kui Tšernobõlis pole ta mujal kohanud.

Just, ma olen samuti seda kuulnud. Oma igapäevaelu elav inimühiskond on loodusele palju kahjulikum kui kõige hirmsam tuumaõnnetus. See on õpetlik fakt, kuna näitab, kui hävitav toime on meie argitegevusel. Lovelock soovitas ju vihmametsi tuumajätmetega pritsida, et inimesi sealt eemal hoida – see on päris hea idee.

## Ent kas te olete absoluutselt veendunud, et kardetud kliimamuutused on inimtekkelised?

Teaduses ei saa kunagi milleski päris kindel olla. Ka selles mitte, et päike homme tõuseb, kuigi tõenäosus on üsna suur. Umbes sama on lugu ka kliimamuutustega. Muidugi on inimesi, kes selles erinevatel põhjustel kahtlevad, kusjuures enamasti on põhjuseks nende huvid vanas süsteemis.

Enamik globaalse soojenemise skeptitsismist pärineb parempoolsetelt USA mõttekodadelt, mida finantseeris nafta- ja söetööstus. See ideoloogiline kampaania, mis praegu internetis ja mujal levib, on paljude inimeste pea sassi ajanud. Ka nende, kes nimetavad end skeptikuteks. Skeptitsism ei tähenda ju, et sa ei usu seda, mille kohta on küllaldaselt tõendeid. See tähendab, et sa lähtud faktidest ja suhtud asjadesse ratsionaalselt. Väljendit «skeptik» on alatult ära kasutatud, kui jutt käib kliimamuutustest.

## Info on siiski nii vastuoluline. Kuidas lihtne inimene peaks teadma, mida uskuda?

Just sellepärast kutsutigi kokku Valitsustevaheline Kliimamuutuste Paneel (IPCC). Et ei peaks lõputult vaidlema, vaid et teadlased ja valitsused tuleksid iga seitsme aasta tagant kokku ja leiaksid asitõendite põhjal konsensuse. Neli sellist kohtumist on juba toimunud ja lõppjärelus on olnud alati sama, lihtsalt iga korraga üha suurema rõhuga. Tavaline inimene ei vajagi rohkem infot. Kui 99 arsti ütleb, et sul on leukeemia, ja üks kinnitab, et oled terve, kas sa siis usud seda ühte? Ja kui usudki, siis ilmselt sa sured. Umbes sama seis on kliimaga.

Leidub siiski ka lugupeetavaid ja asjatundlikke inimesi, kes IPCC raportitele vastu vaidlevad. Nad ei ole tingimata hullumeelsed, aga nad eksivad siiski. Sul võib küll olla isiklik arvamus, aga sa ei saa valida omale meelepäraseid fakte.

## Ometi on ju ka väidetud, et IPCC on kallutatud, et seda mõjutavad erinevad poliitilised ja majanduslikud huvid...

Need on lihtsalt vandenõuteooriad. See sobib samasse patta arvamusel, et 11. septembri rünnakud korraldas USA valitsus. Pool Lähis-Idast usub Siioni tarkade protokolle, mille venelased eelmise sajandi algul välja mõtlesid. Inimesed usuvad igasuguseid lolle asju. Sellepärast oligi vaja valgustusajastut ja Lääne teadust – et keegi selle jama kõrvale heidaks ja faktidest lähtuks.

**VAATA TÕELE NAKKU:** Mark Lynas rõhutab, et pole mõtet kasutada säästupirne ja käia samal ajal lennukiga reisimas.





**ROHELISED SILMAKLAPID:** Säästupirnid ja arvuti ööseks välja lülitamine on küll ilusad žestid, aga probleemi lahendamisel on neist vähe abi. BULLS

Kui väita, et parimatele kättesaadavatele objektivsetele faktidele tuginev konsensus on kallutatud, ei jäägi muud alles kui oletused ja spekulatsioonid. Ja nende alusel ei ole mõtet väidelda.

### CO<sub>2</sub> kvootide äris ringleb siiski miljardeid dollareid. Kellegi jaoks on see kindlasti kasulik.

Jah, aga see on reageering olukorrale, mitte asjade põhjus. Nafta-, söe- ja gaasifirmade viimase aja kasumid on suuremad kui üheski teises valdkonnas. On absurdne öelda, et majanduslikud huvid tingivad kasvuhoonegaaside vähendamise.

### Ent nüüd, kui varud hakkavad lõppema, otsivad nad ehk uusi teenimisvõimalusi?

Kui varud vähenevad, saab ju iga barreli pealt suuremat kasumit. Kuna aga fossiilsete kütuste tootmise ning levitamise infrastruktuuri on investeeritud triljoneid dollareid, pole selle sulgemine omanike jaoks populaarne otsus. Just sellepärast paljud probleemi eitavadki.



### Mida arvate väitest, et inimkond on liiga väeti, et kliimat muuta, ükskõik siis kummas suunas?

See on järjekordne võhiklik väide, mis sarnaneb keskaegsetele väärarvamustele. Teaduslik reaalsus on see, et inimkond on seda planeeti totaalselt muutnud ja mitte ainult süsiniku osas. Oleme kahekordistanud lämmastikuringe, mõjutanud vee-režiime ja ookeanikeemiat ning täielikult muutnud meid ümbritsevat maastikku. 60 protsenti maapinnast on juba inim-mõjutustega. Üksikuna võttes võime me ju tõesti mõjuda vaid sipelgatena millegi väga suure pinnal, aga meid on 6,5 miljardit ja koosmõju avaldub tervele planeedile. Me oleme geoloogiliselt pealetungiv liik, millel on praeguseks planeedile suu-

rem mõju kui kõikidel vulkaanidel, tsunamid ja muul säärasel. Kes seda ei usu, ei saa end ka objektiivseks ja ratsionaalseks teadlaseks nimetada.

### Mida seesama tavaline inimene sellises olukorras teha saaks?

Mitte midagi! Üksikisikuna ei saa tõepoolest midagi muud teha kui lihtsalt olla osaline palju suuremas ponnistuses, sest miljoneid inimesi ühendava jõuna on asju, mida ette saaks võtta, päris palju.

### Aga tulede kustutamine, kütusesäästliku auto kasutamine ja muu säärane?

See on tähtsusetu. Ma küll teen seda kõike ka ise, sest siis ma ei tunne end nii süüdi, aga kliimale ei avalda see mingit mõju. Seda probleemi ei saa lahendada vabatahtlike pingutuste summamana, siin on vaja kohustuslikku muutust kogu tööstuses. Lambipirnide vahetamisega ei tee midagi ära.

### Mulle tundub ka vahel, et meile üritatakse jätta väära muljet, justkui saaksime väikese energiasäästuga endale puhta südametun-

nistuse.

Inimesed ei saa sageli aru, kui suur mõju millelgi on. Nad kasutavad säästupirne ja sõidavad siis rahuliku südamega lennukiga. Kujutelma, et pisiasjadega on võimalik probleemi muuta, tähendab selle alahindamist.

### Kas võib siis väita, et tegelik probleem peitub ülerahvastuses, ainult et keegi ei taha seda välja öelda, kuna see oleks poliitiliselt ebakorrekne?

Kui meil oleks miljard inimest, siis oleks ka emissioonid 80 protsenti väiksemad, sellest saab igaüks aru, nagu ka sellest, et probleemi põhjustab rahvastiku ja majanduse kasvu koosmõju. Ent rahvastiku suhtes ei saa lühikese ajaga midagi ette



võtta. Kohe praegu saab selles valemis mõjutada vaid üht muutujat – energiatarbimist.

Rahvastiku vähendamine eeldab majanduslikku edukust. Heal järjel lääneriikides rahvaarv enam ei tõuse. Aga ei saa minna Aafrikasse või Indiasse ja öelda, et vähendage rahvaarvu. See ei juhtu enne, kui neist saavad arenenud riigid, ent see protsess omakorda kasvatab emissioone kordades. Loomulikult on veel terve rida asju, mida saab ja peab tegema – naiste kirjaoskuse suurendamine, pereplaneerimisvahendite kättesaadavaks tegemine jmt.

### Kas te usute, et rahvastikku on võimalik vähendada kuult miljardilt ühele ilma katastroofita?

Ilma katastroofita kuluks selleks kaks sajandit ja isegi sel juhul oleks see väga keeruline ülesanne, mis tooks kaasa terve rea probleeme: negatiivne majanduskasv, rahvastiku vananemine, töajapuudus. Ent keskkonna seisukohalt peaks selle muidugi eesmärgiks võtma. Ja muidu ka – olen pärit Inglismaalt, mis on hirmsasti ülerahvastatud, maapiirkondi peaaegu





**HÜLJATUD:** Ka kõige jubedam tuumaõnnetus, nagu näiteks Tšernobõlis juhtus, peletab piirkonnast vaid inimesed. Loodus ei pane tuumaenergiat pahaks.

## «Heal järjel lääneriikides rahvaarv enam ei tõuse. Aga ei saa minna Aafrikasse või Indiasse ja öelda, et vähendage rahvaarvu.»

enam pole, igal pool on majad ja kokkuvõttes kannatavad kõik.

**Demograafid arvavad suisa, et näiteks Saksamaa võib tulevikus üldse kaduda, kuna rahvastiku vananemine on juba pöördumatu.**

Väga hea, andke see karudele tagasi jah.

**Kliimamuutuste lahenduseks oleks siis poliitilise surve avaldamine, et asju muudetaks?**

Ma ei ole eriline poliitika fanaatik, olles pikka aega erinevate kampaaniate kallal töötanud. Sellest rääkimine on küll oluline, aga lõppkokkuvõttes tähendas see siiski läbikukkumist. Jutt käib tohututest majanduslikest ümberkorraldustest. Ükskõik, mitu loosungit me valmis maalime, see ei muuda olukorda Hiinas.

Viimase kümne aastaga on emissioonid neljakordistunud – kõikidest raamatutest, kampaaniatest ja meelevaldustest hoolimata.

Poliitilise raamistiku loomine on tähtis esimene samm, ent miski ei muutu seni, kuni muutused on inimestele vastuvõetamatud, st kuni need tähendavad majanduse kärbumist. Seega tuleb appi võtta tehnoloogilised võimalused ja pakkuda lahendus, mis tegeleb kliimaprobleemidega, ent võimaldab samal ajal kasvada ka majandusel ning inimestel rikkamaks saada. Sisuliselt tähendab see kombinatsiooni energiasäästust ja taastuv- ning tuumaenergiast.

Lääne-Euroopas juba peaaegu töötab väide, et me oleme piisavalt rikkad, unustagem SKP ja keskendugem elukvaliteedile. Ida-Euroopas see veel päris ei toimi,

sest inimesed tahavad rikkamaks saada. Rääkimata piirkondadest, kus inimesed nälgivad.

Niisiis on meil vaja tegeleda kliima ja majanduskasvuga üheaegselt, mis tähendab, et me peame tootma senisest palju rohkem energiat. See saab aga juhtuda vaid suure hulga tuumaenergia abil. Jutt käib tuhandetest neljanda põlvkonna reaktoritest.

**Väide, et oleme juba piisavalt rikkad ja igapähele on nii palju, kui tal vaja, kõlab pisut nagu kommunism, mis teadupärast eriti hästi tööle ei hakanud...**

Kommunism ei hakanud tööle, sest see polnud turumajandus. Ainus süsteem, mis suudab toime tulla nõudluse ja pakkumise, on kapitalism. Riik ei saa inimestele ette öelda, mida nad tarbida ja toota tohivad. Ma ei räägi sugugi sellest. Tuleb sisse seada selline kasvuhooonegaaside turg, et süsiniku atmosfääri paiskamine muutuks üha kallimaks ning alternatiivid majanduslikult üha tasuvamaks. Riik võib seda toetada näiteks laenuatagatiste ja muu taoliselega.

Fundamentaalne tõde on see – ja selles



osas on taas Lovelockil õigus –, et samast kogusest tuumakütusest saab miljon korda rohkem energiat kui fossiilsest kütusest. Seega on tuumareaktsioonil alternatiividega võrreldes ka miljon korda väiksem ökoloogiline jalajalg. Rohkem polegi tarvis teada.

## **Aga kas taastuvenergia, näiteks päikese ja tuule kasutamiseks on juba liiga hilja või pole need piisavalt võimsad?**

Neil on kaks peamist puudust. Esiteks ebakindlus. Kui praegu siin Tallinnas aknast välja vaadata, siis pole ei tuult ega päikest, seega – kus on taastuvenergia? Samuti pole need kuigi tootlikud. Sajad tuhanded ruutkilomeetrid Põhja-Aafrikast tuleks katta päikesepaneelidega, et saada piisav elektrikogus. Ilmselt peab see ühel hetkel juhtuma, ent keskkonnakaitsjana olen ma mures ka maa sellise kasutamise pärast. Kui suure osa biosfäärist saame me panna energiafarmide alla, kui samal ajal on vaja toota ka toitu ja inimestele endile peab samuti ruumi jääma? Kõrbi saaks teatud

## **«Kui siin Tallinnas aknast välja vaadata, siis pole ei tuult ega päikest - kus on taastuvenergia?».**

määral laiendada, ent need on samuti osa ökosüsteemist, mida me ei tohiks mõtlematult industrialiseerida.

Olen kindlalt seda meelt, et taastuvenergia on oluline, ent riskantne, kuna see võib osutuda liiga kalliks ning raskesti teostatavaks. Üle ei jää muud kui kivisüsi, sest ega keegi ju elektrit kinni ei keera. Saksamaa sulgeb oma tuumajaamu ning pool miljonit maja on varustatud päikesepaneelidega. Ent need pool miljonit paneeli toodavad vähem energiat kui üksainus keskmise võimsusega tuumajaam.

## **Ent kas neljas reaktorite põlvkond pole praegu veel mitmekümne aasta kaugusel?**

Erinevas suuruses prototüüpe on katsetatud 300 tunni jagu. Moodulsüsteemid on kättesaadavad tööpoolest paarikümne aasta pärast, ent üksikut jaama võib ehitama hakata kas või homme. Ma ei ütle, et see probleem on võlväel lahendab. Inglismaal ja Soomes ehitatakse praegu IPR-tüüpi vanemaid reaktoreid, aga need on väga raiskavad, tootes elektrit vähem kui 1 protsendist uraanist. Ent jäätmed tuleb alles hoida ja neid saab kasutada uue põlvkonna reaktorites.

## **Uraan on ju samuti kõvasti kallimaks läinud?**

See on probleemiks ainult praeguste reak-

torite puhul. Uue põlvkonna reaktorite kütusena saaks kasutada olemasolevaid tuumajäätmeid, mida seni on kasutanud sõjatööstus.

## **Praegused reaktorid ju eksisteerivadki vaid selleks, et saaks tuumapomme toota, elekter on vaid sõjaväe kõrvalprodukt.**

Nojah, aga sõjaväel on palju kasulikke kõrvalprodukte, kas või näiteks internet. Iva on selles, et olemasolevatest jäätmetest piisaks uute reaktorite käigushoidmiseks mitmeks sajandiks. Nii et uraani ei pea juurde kaevandama ja ohtlikest jäätmetest saab samuti lahti, kuna uusi jäätmeid tuleb palju vähem ja neil on kõvasti lühem pooldumisaeg.

## **Ent kuidas inimesi tuumaenergiat usaldama panna? Praegu on ju, vaatamata teadlaste kinnitusele, et see on ohutu, levinud hirm, et võib siiski saabuda päev, mil nad on sunnitud tunnistama, et nad eksisid.**

See päev tuleb kindlasti. Inimesed teevad vigu ja Tšernobõl oli selle heaks näiteks. See seadis kriitika alla kõikide seda tüüpi reaktorite disaini – kui need omapäi jätta, siis need kuumenevad üle ja lõpuks plahvatavad.

Tuleb välja töötada reaktor, mis on oma olemuselt ohutu. Neljanda põlvkonna reaktorid on just sellised: kõik inimesed võivad jalga lasta ja reaktor jääb iseenesest seisma. Inimesi on aastakümneid pommitatud propagandaga, et tuumaenergia on ohtlik. Ent tuumaenergeetika ei toimi päris nii nagu «Simpsonite» multikas. Inimesed ei tea ju ka seda, kuidas elekter toimib. Mine Raekoja platsile ja leia mulle keegi, kes teab, kuidas elekter töötab! Aga kõik kasutavad seda hea meelega.

## **Mida arvata väitest, et ühe inimese kohta tekkiiva süsinikdioksiidi hulk on konstant, elagu ta linnas või džunglis (Akadeemik Endel Lippmaa väitis Eesti Ekspressile antud intervjuus, et džunglielanike primitiivne eluviis toodab indiviidi kohta sama palju süsiniku kui heaolühiskond – K. K.)?**

See mees on kas hull või teeb nalja. Ehk ongi see üks suur nali? Või siis on ta väga kehv järelduste tegija. Pole ju mingi saladus, kust süsinik tuleb. Arvuta välja, kui suur on söekaevanduste toodang ja sa tead, kui palju süsinikku seeläbi atmosfääri satub. 80 protsenti süsinikdioksiidist pärineb fossiilsete kütuste põletamisest. Ja selles ei saa pärismaalasi küll süüdistada.

Metsade kadumine on küll tõsine probleem, mis põhjustab 10–20 protsenti emissioonist, ent sellegi tingib maa kasutamine toiduainete ja biokütuste kasvatamiseks, mitte põliselanike käitumine.

## **Aga kui niiviisi väitja on ka Teaduste Akadeemia liige? Keda siis inimesed uskuma peaksid?**

Inimesed usuvad seda, mida nad tahavad.



**TUUMAHIRM TULEB ÜLETADA:** Kuigi tulevik võiks olla taastuvenergia pärralt, ei jõua inimkond seda piisavalt kiiresti kasutusele võtta ning olukord on praegu nii kriitiline, et päästaks vaid tuumaenergia. BULLS





Töeministeeriumi ei saa ju luua, inimeste uskumusi tuleb muuta väitluste ning asitõenditega. See muudabki elu huvitavaks. Minu meelest on tema väited meelelahutuslikud. Mõnes mõttes on sellised inimesed kasulikud – sest nad urgitsevad ja otsivad teooriatest, seega on kliimateadlased väga hoolikad ja isegi kui vigu tehakse, siis leitakse need kiirelt üles ja parandatakse.

**Milliseid samme te ise ette võtnud olete, et halvimat ära hoida või siis katastroof üle elada? Kas kelder on toitu täis ja tagaajada varugeneraator maetud?**

Pärast raamatute kirjutamist on mulle selge, et katastroofi ei elaks üksi tegutsedes üle. Mis juhtub, kui mu naabrid nälgivad ja mul on palju süüa? Kas nad ei lase mind maha, ei vägista mu naist ja ei söö mu toitu ära? Muidugi nad teevad seda!

Püüan oma süsinikujalajälge võimalikult väikseks hoida. Ma küll lendasin siia, aga reisin järgmistesse loengupaikadesse Itaalias ja Saksamaal rongiga. Kuigi ma

**«Mis juhtub kui mu naabrid nälgivad ja mul on palju süüa? Kas nad ei lase mind maha ei vägista mu naist ja ei söö mu toitu ära?»**

ütlesin, et see on täiesti tähtsusetu, tuleb seda siiski teha, et inimesed sind silmakirjalikkuses süüdistada ei saaks. Kõige tähtsam asi, mida ma teen, on oma elu pühendamine teadlikkuse tõstmiseks.

**Kas te arvutate alati välja, kas võimalik kasu keskkonnale ületab tehtud kulutused?**

Selle peale tuleb mõelda, kuigi täpselt pole seda võimalik mõõta. Näiteks lendasin Norrassa ja soovitasin valitsuse esindajatel naftast teenitud miljonid taastuvenergeetikasse investeerida. Nii nad tegidki. Loomulikult ma ei tea, kui võrd see oli minu teene, aga tulemus oli kindlasti üht lendu väärt. Videokonverents on samuti hea lahendus, aga see kaasab publikut vähem, samuti on palju vähem selliseid intervjuusid nagu meil praegu.

Mul on kaks last, täiesti tavaline maja, sõidan jalgrattaga ja autot mul polegi. Sedalaadi säästmine on oluline kui sümbol, ent praktilist väärtust see ei oma. Inimesed muidugi jälgivad, kuidas ma elan. Õige tee leidmine on keeruline, sest kui sa elad nagu munk, siis oled küll keskkonnasõbralik, aga elukaage, ent kui elad tavaliste inimeste kombel ja käid hästi riides, siis oled silmakirjalik.





# MEGALINNAD







# Maailma tulevik on linnastunud

Veel 1950. aastal elas 30 protsenti kogu maailma elanikest linnades. Mullu elas linnades 3,3 miljardit inimest – rohkem kui pool maailma rahvastikust. 2030. aastal võib linnas elavate inimeste osakaal küündida juba 60 protsendini. Selline kiirenev linnastumine loob palju võimalusi, aga ka väljakutseid, eriti arengumaadele.





## ARTIKLISARI

## Planeet Maa aasta

Selle numbriga tõmbab Tarkade Klubi jõe alla Planeet Maa aasta puhul ilmunud artiklisarjale, kus olid vaatluse all mitmed geoloogiliste sugemetega teemad, mis tekitavad inimesele probleeme, aga loovad ka uusi võimalusi.

**M**egalinnadeks nimetatakse linnu, kus elab rohkem kui viis miljonit elanikku. Teadlaste hinnangul võib 2015. aastaks olla maailmas juba 60 megalinna kokku 600 miljoni elanikuga.

Megalinnad on rohkemat kui lihtsalt suured linnad. Nende suurus toob sündmustesse ja protsessidesse uusi arengusuundi ja uue keerukuse – nii füüsilisel, sotsiaalsel kui ka majanduslikul tasandil. Hoogsa majanduskasvuga megalinnad loovad sageli märkimisväärseid võimalusi, aga pealesunnitud muutused toovad kaasa ka keskkonna allakäigu. Arengumaades kasvavad megalinnad kiiremini kui nende infrastruktuur.

Kontrollimatu linnaalade vohamine soodustab tihedat liiklust, kõrget tööstuse kontsentratsiooni, ökoloogilist ülekoormust, puudulikku elamuehitust ning mõnedel juhtudel ka äärmusliku vaesuse ja jõukuse kooseksisteerimist, mis võib välja viia sotsiaalsete rahunusteni.

## Suured, ent haavatavad

Megalinnades elab koos kirev seltskond, selline mastaap ja dünaamilisus teeb megalinnadest kasvu ja tehniliste uuenduste inkubaatorid. Need on globaliseerumise keskused ning arengut juhtivad jõud. Neis on peidus lai oskuste ja võimete, loovuse, sotsiaalse mõju ja kultuurilise mitmekesisuse spekter.

Megalinnad on aga ka globaalsete riskide keskuseks, olles üha lihtsamini haavatavad süsteemid, kuna peidavad endas vaesust, sotsiaalset ebavõrdsust ja kesk-

konna hävingut. Erinevad grupid võivad geograafiliselt eralduda ning see toob kaasa ebavõrdsust ja konflikte. Rahvastiku tihedus suurendab haavatavust loodusjõudude ja inimese poolt tekitatud riskide suhtes. Seega on megalinnad keskkonna-, sotsiaal- ja poliitiliste muutuste tekitatud riskide puhul ühtaegu nii põhjustajad kui ohvrid.

Paljudes megalinnades piidurdab ebaadekvaatne juhtimine linnaruumi planeeringut, ehitust, teenuste kättesaadavust (näiteks veevarustus, kanalisatsioon ja elekter) ning heakorra loomist (kaasa arvatud turvalisus ja loodusõnnetuste vältimine). Praegused linnavalitsused on kiirelt laieneva linna jaoks tihti liiga vanamoodsad ega suuda kõigi uute ja laiahaardeliste kohustustega toime tulla.

Megalinnad on ühiskonna-, maa-, keskkonna- ja meditsiiniteadlastele ideaalsed kohad, kus uurida sotsiaal- ja poliitiliste tegevuste mõju keskkonnamuutustele ja vastupidi ning leida lahendusi suurimatele probleemidele. Megalinnade uurimine võib anda suure panuse ülemaailmse õigluse ja rahu – ning seeläbi ka heaolu – tagamiseks.

Ajaloolised ja kultuurilised paigad või avaliku ruumi kujundus annab megalinnadele kindla ja unikaalse identiteedi, pärandi ja originaalsuse. Selle kõige tulemusena on võimalik saavutada sotsiaalset ühtsust ning inimesed tunnevad endid koduselt.

Sellest hoolimata on paljude megalinnade elanike, nii rikaste kui vaeste elukvaliteet ühtviisi madal. Õhu, vee ja pinnase reostus, vee- ja energiavarude vähesus, liiklusummikud, keskkonnast tulenevad terviseprobleemid, haljajalade piiratus, vaesus, vale toitumine ning sotsiaalse ja avaliku julgeoleku mured tekitavad inimestele palju probleeme ja seavad nende tegemistele kitsendusi.

Kuidas muuta megalinnad jätkusuutlikumateks ja ohutumateks, kus ressurside kasutus oleks rohkem tasakaalustatud?

Megalinnades on vajaminevate ressurside kogused piisavalt suured, et mõjutada nii kohalikku kui globaalset tasandit. Megalinnade edukuse mõõtmiseks on kõige otstarbekam vaadelda majanduslikku produktiivsust, sotsiaalset võrdsust ning keskkonna mitmekesisust. Viimane, mis hõlmab nii looduslikke kui tehnilikke biotoope, annab megalinnadele tagasi atraktiivsuse ja tasakaalu.



REUTERS/SCANPIX



**HADA SUURUSE PARAST:** Megalinnades põimuvad keerukad probleemipuntrad, millele pole olemas üheseid, lihtsaid ja odavaid lahendusi.

Siiski on edu ja suure rahvastikutiheduse tagajärgedeks reostus, energia tarbimine ja jäätmed.

Megalinnad vahavad tavaliselt keeruliste oludega kohtades, mis on altd looduslikele riskidele, nagu üleujutused või maalihked. Kasvav rahvastiku tihedus võib samuti suurendada keskkonnast ja inimtegevusest tingitud riske inimestele ja varale. Tugev majandustegevus tagab indiviidi ja ühiskonna õitsengu ning materiaalse heaolu (seda sageli aga suurema personaalse, sotsiaalse ja keskkondliku stressi hinnaga), kuid majandusliku aktiivsuse langedes, millejaga võivad kaasneda töötus, sotsiaalse ühtsustunde kadumine, sotsiaalse turvalisuse kokkuvarisemine ja keskkondlik hoolimatus, on tagajärjed suure ja tiheda populatsiooni puhul dramaatilised.

#### Piirid ületatud

Jätksuutlikkus tähendab, et arengut käsitletakse kui investeeringut, mitte kui tarbimist. Vähendamaks ebasoodsaid keskkonnamõjutusi peavad võimuorganid kontrollima toodete ja maa kasutatavasid megalinnades. See nõuab ressursi ühtsust, liikluse ja jäätmete majandamist, jäätmete ja materjalide ümbertöötlemist ning terviseriskide vähendamist.

Mõned megalinnad on juba jõudnud füüsilise ja haldusvõime piirini ning varem või hiljem jõuavad sinna teisedki megalinnad. Kui megalinnades kasutatakse ära kogu vaba ruum, tõusevad linnas kruntide hinnad pööraselt, viies maakasutuse intensiivistumiseni, sealhulgas kõrgemale pürgivate ehitiste ning maaluuse ruumi arendamiseni. Nii vana kui uue maailma megalinnade pilvelõhkujad

## Nii vana kui uue maailma pilvelõhkujad demonstreerivad vägagi selgelt: me ei tegutse kahes, vaid kolmes mõõtnes.

demonstreerivad vägagi selgelt, et me ei tegutse ainult kahes, vaid kolmes mõõtnes. Paljud linnad, mis on läbi teinud dünaamilise kasvu koos linna laienemise ja pilvelõhkujate kiire kerkimisega, tõestavad neljanda dimensiooni – aja – mõju megalinnade funktsioneerimisel.

Pilvelõhkujad, sõidu- ja raudteed, kommunikatsiooni-, elektri- ja energiakoridorid ning paljud kohad, kus inimesed elavad, käivad poes, veedavad vaba aega ja töötavad, on ehitatud maapinna peale või kohale. Sel moel kontsentreeritud kompaktsed ehitised võivad vähendada elukvaliteeti ning need alad võivad muutuda haavatavamaks looduse ja inimese poolt tekitatavate riskide suhtes. Kui osa infrastruktuurist ja arendustegevusest, mis on seotud näiteks keskkonnale ebasoodsate tegevustega maapinnal, paigutada maa alla, saab sellega oluliselt parandada maa-pärase elu ruumi kvaliteeti.

Geograafid ja geoloogid on juba kaua aega üritanud komplekssetest megalinnade süsteemidest aru saada ja neid paremini korraldada, seda nii oma teadmistega Maa protsessidest kui ka oskus-

tega leida ja kasutada loodusvarasid. Nad omavad unikaalset pilti sellest, kuidas sotsiaal-majanduslikud ning looduslikud süsteemid toimivad erinevatel skaaladel, globaalsest kuni kohalikuni.

#### Ühest lahendust pole olemas

Teadlaste panus tagab sügavama arusaama komplekssetest sotsiaal-majanduslikest protsessidest, inim- ja majandusressursside targast kasutamisest ning looduslike ja inimese poolt tekitatud või suurendatud riskide vähendamisest.

On väga oluline ära tunda kultuuriline mitmekesisus nii ühes konkreetses megalinnas kui ka erinevate megalinnade vahel üle kogu maakera – ei saa loota lahendusele «üks suurus sobib kõigile».

Rahvusvahelise Planeet Maa aasta raames võrreldakse erinevaid megalinnu üle kogu maakera, tuuakse välja ning üritatakse propageerida tasakaalustatud ja ohutuid linnamudeleid, tehes koostööd kohalike valitsusorganitega, organisatsioonidega ning suure osa elanikkonnaga. Nendest mudelitest võivad saada tulevikulinnad.

*Planeet Maa aasta infomaterjalidest tõlkinud Kadri Rull*

#### LOE LISAKS

- [www.planeetmaa.org](http://www.planeetmaa.org)
- [www.yearofplanetearth.org](http://www.yearofplanetearth.org)
- «Maa-aasta tuleb ühiskonnale appi», Tarkade Klubi 3/2008
- «Põhjavesi – januse planeedi veehoidla», Tarkade Klubi 9/2008
- «Maa ja tervis – kui ohutu on meie keskkond?», Tarkade Klubi 10/2008



# Maakera on juba täiesti linnastunud

Viimase 30 aastal enneolematu hoo sisse saanud linnastumine pole puutumata jätnud ruutsentimeetritki maakera pinnast, rääkis Tarkade Klubile tunnustatud USA linnaplaneerimise professor Edward Soja.

TEKST: ARKO OLESK



ARKO OLESK

**M**aailm näib vältimatult liikuvat linnastumise ja eriti megalinnade tekke suunas. Kas seda protsessi on võimalik peatada – ja on see üldse vajalik?

Tegu on lihtsalt viimase 12 000 aastal, ühiskonna tekkest peale, aset leidnud protsessi kiirenemisega. Organiseerumine on inimasustuse loogiline vorm, tihedalt koos elada on tõhusam kui lahus. Ühiskond on juba definitsiooni kohaselt linnakeskne ja hakkame aru saama, et koos elamine, näost näkku suhtlus omab loovat jõudu. Nüüd on jõutud uuele tasandile. Selliseid nihkeid on varemgi olnud. Kui vaadata joonist linnaelanike hulga kohta läbi aja, püsib see kõver küllalt lamedana 11 000 aastat, linnastumine läheb käima tööstusrevolutsiooniga. Industrialiseerimine nõuab tohutut tööliste hulka ja infrastruktuuri ning see annab linnastumisele suure tõuke.

Kontsentreerumisele järgnes detsentraliseerumise protsess, viimastel kümnenditel on toimunud tänapäevase metropoli kujunemise protsess. 20. sajandil näeme linna kasvu, mida iseloomustab väike kontsentreerumine keskuses, aga suur laienemine, mida tunneme eeslinnastumisenäna. Viimase kolmekümnel aastal on toimunud uus huvitav muutus, seega pole linnastumises kunagi olnud järjepidevust, pole ühte linnastumisprotsessi, vaid see muutub aja jooksul oluliselt.

**Megalinnad koondavad ühtaegu nii ääretut vaesust kui jõukust, ent eelmistel lehekülgedel ilmunud artikli väitel on mõlema rühma elukvaliteet sellegipoolest võrdsest kehv. Mida sellest arvata?**

Elukvaliteet peegeldab elutingimusi linnades, kuid olen ettevaatlik kõiki megalinnu puudutatavate üldistuste tegemisel.

Maal on umbes 500 rohkem kui miljoni elanikuga linna ja need on äärmiselt erinevad. Näiteks Barcelona ja Amsterdam on elamiseks suurepärased kohad, minu kodulinna Los Angeleses on paar nurgakest, kus on tore elada, kuid palju piirkondi, mis on kohutavad. Isegi Barcelonas ja Amsterdamis toob linnastumine kaasa keskkonna hävimist globaalsel tasandil.

Elukvaliteet varieerub ning sõltub ka sellest, kuidas lahendatakse suhted kohalike ja sisserännanute vahel, kuidas tegeletakse keskkonnaküsimustega, millised teised poliitilised, kultuurilised ja majanduslikud protsessid käivad. Võimalused elukvaliteedi oluliseks parandamiseks on suured, kuid kõigepealt tuleb teadvustada, et linnastumise jõud on võimas ja seda põhjustame me ise. Kui see luhtub, toodame halba elukvaliteeti, ebaõiglust ja ebavõrdsust ning peame selles osas midagi ette võtma. Kui elad kohas, kus valitseva ideoloogilise süsteemi juured on neoliberalismis, siis on tõenäoline, et kõik läheb järjest halvemaks.

**Paljudes kohtades toimub linnastumine sellise kiirusega, et seda polegi ilmselt võimalik kontrollida, eriti kui võimud on saamatud. Kas linnastumine on juba olemuselt selline kaotiline protsess, et võib väljuda kontrolli alt?**

Paljud inimesed näevad neid muutusi kaotilistena, kuna nad mõtlevad linnadest vanamoodi. Paljud arhitektid räägivad kaosest, sest see ei mahu nende tavapärasesse mudelisse. Kuid ka kaos põhineb arusaamal; kui aga piisavalt põhjalikult vaadata, on näha huvitavaid mustreid. On viise, kuidas mõista kaost, selle



**PUUDUTATUD LOODUS:** Ka näiliselt puutumatud alad on ühel või teisel moel linnastumise mõjutatud, väidab Ameerika professor Edward Soja.





asemel, et käed üles tõsta ja alla anda.

Praegu on erakordne aeg, linnade 12 000-aastasest ajaloo pole olnud sellist 30aastast aega, mil oleks toimunud sellised radikaalsed muutused.

**Olete kõnelenud sellest, kuidas iga maalapike on tänapäeval globaliseerumisest mõjutatud. See kergitab möödapääsmatult küsimuse säästvast arengust ja keskkonnamõjudest. Kas sellest saab tuleviku linnaplaneerimisel põhiküsimus?**

Olen selle suhtes alati ettevaatlik, kuna näen, et keskkonda ja loodust fетиšeeritakse liiga tihti. Esmane peaks olema sotsiaalne ja poliitiline mõõde. Kuigi see

**«Kui elad kohas, kus valitseva ideoloogilise süsteemi juured on neoliberalismis, siis on tõenäoline, et kõik läheb järjest halvemaks.»**

ei pruugi enam tõi olla, olen alati väitnud, et maailmas on piisavalt ressursse, et kõiki toita, kõigile eluaset pakkuda, nad riidesse panna, et nad vaesuses ei oleks. See on võimalik ilma keskkonnakahjudeta, kuid probleem on poliitiline, peitub jaotuses.

Räägin teadlikult vihmametsade linnastumisest, et ehmatada keskkonnaromantikuid ja linnavastaseid, kelle levitavad väärarusaamad on kahjustanud meie võimet hinnata linnastumisprotsesse.

Kui räägime keskkonnakahjustest, peame nägema selle juuri poliitilistes jõududes ja linnad on poliitiliste jõudude keskus. Kui ütleksin, et Brasiilia riigil on mõju kogu Amazonasele, ei pilgutaks keegi selle peale silmagi. Kuid Brasiilia on linnastunud nähtus ja kui riigil on mõju, kannab see endaga kaasa ka linnade mõjusid. Sellest on lihtne aru saada, kui järele mõelda ja eelarvamused kõrvale heita. Võime samamoodi väita, et iga Amazonase vihmametsade ruutsentimeeter on mõjutatud globaalsetest jõududest, ka see pole üllatav. Aga kuna lääne kultuuris valitseb nii sügav linnade ja linnastumise vastasus, rabab meid mõte, et seda mõju võiks nimetada linnastumiseks.

**Me räägime enamasti linnakujundamisest. Kas toimib ka vastupidine protsess: linnad kujundavad linlasi?**

Iga sotsiaalne protsess vormib ruumi, aga samal ajal ruum vormib vastu. Arhitektid illustreerivad seda Winston

Churchilli kuulsal ütlusega parlamendihoone kohta: meie ehitasime selle, nüüd ehitab see meid. See on miniatuur sellest, mis toimub linnades. Nead kujundavad meid vastu. Muidugi oleme harjunud end kujutlema kui vormijaid, kuid seda, kuidas linnad meie elu mõjutavad, on vähem käsitletud.

**Hea linnaplaneerimine on seega väga oluline. Kui palju head planeerimist üldse kohtab?**

Väga vähe. Ameerika Ühendriikides on seda pea võimatu kohata, vaba turumajanduse ideoloogia tõttu. Esimene samm peaks olema turgude kontrollimine, mis ei tähenda, et peaks lülituma täielikult sotsialistlikule käsumajandusele, kuid kapitalism tuleb teha sotsiaalsemaks. Turg on üks peamisi probleeme tekitavad jõude, seda tuleb kontrollida. Hea planeerimine püüab alati tegeleda turgude tekitatud ebavõrdsuse ja probleemide lahendamisega, nii peab see jätkuma.

On ka häid näiteid, Euroopa Liidus väljastatav ruumilise arengu perspektiiv tundub väga huvitav. Teine lootusrikas märk, mida näen – ja tean, et paljud pole minuga nõus –, on Hiina. Hiinas on toimunud kontrollitud kapitalism, mis põhineb väga mõtestatud arusaamal kapitalismi dünaamikast. Lõppeks kutsutakse seda ju linlikuks tööstuskapitalismiks, kuigi selle linna osa olime unustanud, kas pole. See on linnas asuv, linna loodud tööstuslik kapitalism.

Läänemaailm on selle seose unustanud, hiinlased teavad seda hästi. Kui nad soovivad industrialiseeruda, tähendab see kiiret linnastumist. See omakorda tähendab ebavõrdsusest tekkivat ebastabiilsust, mis plahvatab, kui ei sekkuta. Seega tuleb ette planeerida ja õigetel hetkedel tuua mängu meetmed, mis aeglustavad protsessi ja lubavad ebavõrdsusega paremini toime tulla. See on olnud Hiina planeerimisprotsessi osa ja neil on seni selja taga maailma ajaloo edukaim 20aastane kapitalistlik arenguperiood, parem kui ükski kapitalistlik või sotsialistlik riik on kunagi suutnud.

Kui protsesses mõista, siis just nüüd peaksid nad asuma tekkiva ebavõrdsusega kiiresti tegelema, ja seda nad teevadki. Kahe aasta eest teatasid nad ametlikult, et ei soovi enam arengu kiirust maksimumaalsena hoida, vaid juhenduvad uuest poliitikast, mille eesmärk on aidata maa-piirkondade elanikke, aga eriti paisunud linlaste hulka. Paistab, et nad teavad, mida teevad. 🌱

*Los Angelese California ülikooli linnaplaneerimise professor Edward Soja esines suvel Tallinna Ülikooli suveülikoolis loenguga «Maailma linnastumine, linnade globaliseerumine».*









# Majanduslangus on tervislik! Või mitte?

TEKST: TARA PARKER-POPE, FOTO: BULLS

**N**eil päevil on tavaks muretseda majanduse tervise pärast. Kas majandus võib aga mõjutada meist igäihte tervist?

Vastus on jah, kuigi mõju ei pruugi olla sugugi ühene. Andmed selle kohta, kuidas majanduslangus mõjutab inimeste tervist, on vägagi vastakad.

Üks on kindel. Pikaajalisel majanduskasvul on rahvastiku tervisele soodne mõju, seda nii kõrgelt arenenud tööstusriikides kui ka arenevates riikides. Kuid see, kas praegune majandusseisak avaldab mõju üksikisiku tervisele, sõltub vägagi otseselt sellest, milline on olnud selle inimese tervisekäitumine headel aegadel.

Majandusteadlaste uuringutest selgub, et majandusbuumi ajal ei kipu inimesed väga oma tervisest hoolima. Tavapärase on liigjoomine ja rasvarikaste toitude söömine. Suur koormus ja tihe töögraafik lükkavad edasi nii spordisaali külastusi kui ka arstilkäike.

«Kui majandusel läheb hästi, siis on ajal suurem väärtus,» ütles Stanfordi ülikooli arstiteaduskonna abiprofessor Grant Miller. «Inimesed teevad rohkem tööd ja leiavad vähem aega selleks, mis on neile endile hea, näiteks kodus toiduvalmistamiseks või trenniks. Buumiaegadel on inimestel ka rohkem tööpinkest põhjustatud stressi.»

Samad seaduspärasused peavad paika ka arenguriikides. Miller ise uurib kõikuvate kohvihindade mõju Columbia rahva tervisele. Uuring on näidanud, et kohvihindade langus on küll majanduslikus mõttes negatiivne, kuid ajal, mil hinnad langevad, paraneb inimeste tervis ja väheneb suremus. Madalate kohvihindade perioodil on töölistel rohkem aega oma laste eest hoolitsemiseks.

«Kui hinnad järsku tõusevad, siis teevad inimesed istandustes rohkem tööd ning neil on vähem aega kodu jaoks, muuhulgas ka lastele kasulike asjade tegemiseks,» ütles Miller. «Cumbias ei ole lapse tervisele kasulikud asjad kallid: rinnaga toitmine, puhta vee hankimine, lapse kauge maa taha arsti juurde vaktiseerimise viimine. Need asjad nõuavad aga märkimisväärselt aega, nii et kui inimesed teevad rohkem tööd, siis kasvab imikute ja väikelaste suremus.»

1930. aastate Suure depressiooni ajal

ilmnes samasugune tendents USA keskosariikides. Mõõdunud aastal avaldas Grant Miller koos kolleegidega ajakirjas The Proceedings of the National Academy of Sciences vastavasisulise artikli.

See uuring läks vastuollu 1970. aastatel tehtud samalaadse uuringuga, mille järgi majandusraskuste aegadel surrakse rohkem südamehaigustesse, maksatsirroosi, pannakse sagedamini käsi oma elu külge või langetakse mõrva ohvriks. Majanduslanguse ajal pöörduetakse rohkem psühhiaatrikliinikutesse abi otsima. Seda uuringut pole aga avaldatud ning mitmed majandusteadlased on osutanud selle käigus tehtud vigadele.

2000. aasta mais avaldas Quarterly Journal of Economics üllatava artikli pealkirja all «Kas majandussurutis on tervisele kasulik?», mille autoriks oli

**Buumi ajal on tavapärase liigjoomine ja -söömine. Tihe töögraafik lükkab edasi nii trenne kui arstilkäike.**

Põhja-Carolina ülikooli majandusprofessor Christopher J. Ruhm. Analüüs põhines surmastatistikal aastatest 1972–1991, inimeste tervisekäitumise kohta kogutud andmetel ning sama ajavahemiku majanduskasvu ja töötust kajastavatel andmetel.

Ilmnes, et 1974. ja 1982. aasta majandussurutise ajal langes surmade arv järsult, 1980. aastate majanduse kosumise perioodil aga hakkas surmade arv taas kasvama. Tööpuuduse üheprotsendiline kasv väljendus surmade arvu pooleprotsendilises kahanemises ehk 100 000 inimese kohta umbes viis surmajuhtumit vähem.

Ligi 20aastase vaatlusperioodi kestel, mil valdavaks oli majanduslangus, langes surmade arv umbes 8 protsenti. Eriti kahanes suremus südamehaigustesse ja autoõnnetustes hukkunute arv.

Majandussurutis mõjutas eeskätt neid

surmapõhjuseid, millel on vähem pistmist ennetusabinõudega, pigem oli näha mõju neile surmapõhjustele, kus oli tegu vaimse tervise seisundiga või ligipääsuga tervishoiuteenusele. Näiteks kasvas surrutise ajal vähisurmade arv 23 protsenti, veidi kasvas surmade arv, mille põhjuseks olid külmetushaigused või kopsupõletik. Enesetappude arv kasvas kaks, mõrvade arv 12 protsenti.

Põhjust ei tule otsida mitte töö või sissetulekute olemasolus, vaid selles, kas langusega koos suureneb vahe rikkaste ja vaeste vahel ning kas töö ja tervisekindlustuse kaotanutele on olemas adekvaatne arstiabi.

1990. aastate Jaapani majandusseisaku ajal oli töötutel kaks korda kõrgem viletsa tervise risk kui neil, kellel oli kindel töökoht. 1980. aastatel elas Peruu läbi mitmeid majanduskriise ning sellega seoses kasvas imikute suremus 2,5 protsenti – umbes 17 000 last kaotas elu, kui tervishoiueelarve ja sotsiaalprogrammid kollapsis sattusid.

Augustis avaldasid Amsterdamis Vaba ülikooli teadlased Taani kaksikute terviseuuringute põhjal valminud analüüsi. Ilmnes, et majanduslanguse ajal sündinud lastel oli hilisemas elus suurem südamehaiguste risk ning nad elasid keskmiselt 15 kuud vähem kui headel aegadel sündinud.

Üks uuringu autoreid, majandusprofessor Gerard J. van den Berg ütles, et vaestest kodudest pärit laste tervisele avaldas majandussurutis suurimat mõju, sest nende peredel puudus juurdepääs tasemel tervishoiuteenusele. Viletsad majandusolud võivad olla ka stressi põhjuseks, mis omakorda mõjutab vanemate ja laste suhteid ning lapse arengut.

Samas märkis ta, et mõned uuringud on näidanud, et majandusseisak on lastele kasulik, sest vanematel on rohkem aega kodu olla. «See stsenaarium võib paika pidada hästi hakkama saavate perede puhul, kus üks vanematest kaotab töö, kuid teine teenib ikkagi perele piisavalt raha,» ütles van den Berg. «Kuid kriisis, kus pere peab toime tulema suurenenud eluasemekulude ja vähenenud sissetulekutega, millest ei piisa enam toidu ega normaalse arstiabi jaoks, on mõju sündinud lastele kindlasti negatiivne.»

© 2008 New York Times News Service





## Kas uus treener lahendab meeskonna probleemid?

Pärast suurt kaotust Bosnia ja Hertsegoviinale leidis nii mõnigi vutifänn, et Eesti jalgpallimeeskonnas ei ole kõik korras. Kas eestlasi võinuks aidata kiire treenerivahetus? Kui uskuda hiljuti Rootsis läbi viidud uurimust, ei paista see nii olevat.

**M**asendav, väga masendav, väljendas näiteks üks jalgpalliarmastaja oma arvamust vutiportaali Soccer.net kommentaariumis. «Meestel võiks natukenegi häbi olla. Seis on juba nagu asjaarmastajatel Eesti neljandas liigas.» Ja siis järgnes see, mida võis oodata. «Rüütel minema saata!» lisas teine, viidates vajadusele koondise peatreener Tarmo Rüütli lahti lasta ja uue treeneri vastu välja vahetada. Kuid kas sellest oleks olnud kasu?

### Treenerivahetus toob kahju

Kesk-Rootsi ülikooli teadlased viisid läbi uurimuse, kus võtsid vaatluse alla treenerivahetused sealses professionaalses jäähokiliigas Elitserien. Uurimuse autorid, majandusteadlane Khaklik Salman, statistik Ghazi Shukur ja ärijuht Leif Arnesson leiavad aga, et treenerivahetuse tulemused on üle kantavad ka teiste spordialadele, näiteks jalgpallile.

Uurimuse autorid võtsid vaatluse alla Rootsi jäähokimeeskondade tulemused 1975/76. aasta hooajast kuni 2005/06. aasta hooajani. Kokku töötas selle aja jooksul liigas 128 treenerit ning oli 180 treeneri ja meeskonna kombinatsiooni.

Erinevaid statistilisi meetodeid kasutades jõuti tulemuseni, et treeneri vahe-

tus hooaja keskel toob pigem kaasa negatiivse kui positiivse efekti, olgu treenerite oskused millised tahes. Kui treenerit vahetada hooegade vahel, ei ole vahetuse negatiivne efekt nii selge, kuigi samuti märgatav. Mõned varasemad uurimused, seevastu, on näidanud, et treeneri vahetusel ei ole võistkonnale märgatavat negatiivset mõju.

«Treenereid vahetatakse meeskonnaladel üha sagedamini,» ütleb Arnesson Tarkade Klubile. «Kui vaadelda konkreetseid treenerivahetusi, ei ole vaja just suurt pingutust, et jõuda arusaamiseni – suurema osa puhul on meeskonnas tegu kriisiga.»

Siiski pole kriisi sattunud meeskonnal treenerivahetusest enamasti kasu. «Oma uurimuse käigus saime teada, et mida sügavam on meeskonna kriis, seda vähem aitab treenerivahetus meeskonda,» selgitab Arnesson. «Muidugi võime leida näiteid, kus meeskond suudab leida erakordsete või vähemalt paremate oskustega treeneri kui senine ja see võib juhtuda ka hooaja keskel. Kuid tavaliselt on ka treenerite valik sel ajal piiratud.»

Arnesson ütleb, et toimugu treenerivahetus millal iganes, ei lahenda see tõenäoliselt meeskonna probleeme. Ta

leiab, et kui mullu vallandati Elitserienis neli treenerit poole hooaja pealt, siis suure tõenäosusega tekitab vahetus rohkem probleeme, kui toob kasu.

### Pilk juhivahetustele erinevates asutustes

Samuti võib Arnessoni sõnul teatud järeltulemuste teha liidrivahetuse kohta teistsuguses organisatsioonis, mille tulemused ei ole nii lihtsalt mõõdetavad kui spordivõistkondade omad.

«Meie uurimus räägib juhivahetusest üldisemalt, mitte vaid treenerite vallandamisest,» ütleb ta. «Üritame heita valgust juhivahetuse ja edukuse seoste – seda nii spordivõistkondades kui muudes organisatsioonides.»

Uurimuse nõrgaks kohaks võib pidada fakti, et rõhutatud on treeneri rolli meeskonna juhi, töö kujundaja ja selle töö eest vastutajana, kuid kõrvale on jäetud tähtsängijad ning erinevused rahalistes vahendites. Autorid tunnistavad, et nende faktorite kaasamine oli küll arutuse all, kuid lõpuks otsustati siiski keskenduda treenerite tööle: treenerivahetustele, treenerite oskustele (varasematele tulemustele meeskondadega) ning kogemuse pikkusele.



## KÜSIMUS

# Kas Eesti jalgpallikoondis võinuks kriisiolukorras treenerit vahetada?

Kaks viimast treenerivahetust ei ole Eesti koondisele vähemalt esimestes mängudes märgatavat negatiivset mõju avaldanud, näitavad tulemused.

Taanlane Viggo Jensen saavutas üheksa mänguga Eesti koondise tüüri juures kaks võitu, kaks viiki ja viis kaotust. Talle järgnenud praegune peatreener Tarmo Rüütli üheksa mänguga kolm võitu, ühe viigi ja samuti viis kaotust. Kui Jensen jäi miinusesse seitsme väravaga, siis Rüütli üheksaga. Puhtalt arvudest lähtudes näib, et näha pole ei tõsist positiivset ega negatiivset muutust.

Enne Viggo Jensenit koondist juhtinud Jelle Goes sai oma viiest viimasest mängust viis kaotust, kusjuures miinusesse jäädi 11 väravaga. Poole hooaja pealt meeskonna tüüri juurde asunud Jensen, seevastu, suutis oma viie esimese män-

guga saavutada ühe võidu (seda Andorra vastu), ühe viigi (Makedoonia vastu) ja kaotada kolm mängu, kusjuures väravate vahe jäi miinusesse kuuega. Mõlemad juhendasid meeskonda ühes sõprusmängus ja neljas EM-valikkohtumises.

«Üksikudel juhtudel võime treenerivahetuse järel saada positiivseid tulemusi,» leiab Kesk-Rootsi ülikooli teadlane Leif Arnesson Eesti koondise treenerivahetusi kommenteerides. Samuti ei piisa vaid treenerivahetuse lühiajaliste mõjude vaatlemisest.

Kuigi Rootsi teadlaste uurimuse üheks hüpoteesiks oli, et treenerivahetusel on eelkõige lühiajaline mõju, selgus uurimistöö käigus, et samavõrd oluline on pikaajaline mõju. Kas suure kaotuse Bosnia ja Hertsegoviinale tõi kaasa just nimelt treenerivahetuse negatiivne mõju, on loo-

mulikult raske öelda.

Arnesson usub, et uurimistulemused, mis võtavad vaatluse alla kolmekümne aasta pikkuse kogemuse treenerivahe-  
tustega Rootsi hokiliigas, on veenvad – enamasti ei ole ka jalgpallis uue treeneri mängutoomisest kasu.

«Ärge vahetage treenereid,» manitseb Arnesson. «Ärge vahetage treenereid hooaja jooksul, ärge vahetage treenereid hooaegade vahel, ärge vahetage treenereid isegi kriisiperioodidel!»

Ta leiab, et tänapäeva spordimeeskonnad vahetavad oma juhendajaid liialt tihti. Kõige hullem periood treenerivahetuseks on statistika põhjal aga just kriisiaeg.

Seda, kas oleme praegu kriisis või võiksime treenerit vahetada, otsustab aga juba igaüks ise.



### Viggo Jensen

- 22.08.2007 Eesti – Andorra 2 : 1
- 08.09.2007 Horvaatia – Eesti 2 : 0
- 12.09.2007 Makedoonia – Eesti 1 : 1
- 13.10.2007 Inglismaa – Eesti 3:0
- 17.10.2007 Eesti – Montenegro 0:1
- 09.11.2007 Saudi Araabia – Eesti 2:0

- 17.11.2007 Andorra – Eesti 0:2
- 21.11.2007 Usbekistan – Eesti 0:0
- 27.02.2008 Poola – Eesti 2:0

### Tarmo Rüütli

- 26.03.2008 Eesti – Kanada 2:0
- 27.05.2008 Eesti – Gruusia 1:1
- 30.05.2008 Läti – Eesti 1:0
- 31.05.2008 Leedu – Eesti 1:0
- 04.06.2008 Eesti – Fääri saared 4:3
- 20.08.2008 Eesti – Malta 2:1

- 06.09.2008 Belgia – Eesti 3:2
- 10.09.2008 Bosnia ja Hertsegoviina – Eesti 7:0
- 11.10.2008 Eesti – Hispaania 0:3
- 15.10.2008 Eesti – Türgi 0:0
- 12.11.2008 Eesti – Läti 1:1
- 18.11.2008 Eesti – Moldova 1:0





# 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).



## Ei hõbedat, kulda ei leidu me maal

Tarkade Klubi katse tänapäevaste vahenditega tarkade kivi leida läks liigse ahnuse tõttu pisut untsu.

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



**Raskusaste:**

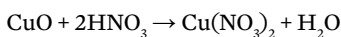
**Komponendid:** lämmastikhape, elavhõbe(II)nitraat, tsingigraanulid, tsinkkloriid, vanad vaskmündid

**Ohutus:** Seda katset võib läbi viia üksnes laboris. Elavhõbedaühenditega ümberkäimisel tuleb olla eriti ettevaatlik, neid ei tohi koos ülejäänud jääkidega ära visata, vaid need tuleb panna nõuetekohaselt ohtlike jäätmete anumasse.

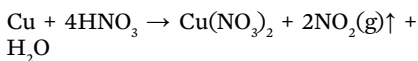


**M**is võiks majanduskriisi tingimustes olla ahvatlevam kui vaskraha hõbedaseks või kuldseks muutmine. Jätame siinkohal tähelepanuta teo (eba)seaduslikkuse, sest meid huvitab kriisi kiuste teadus.

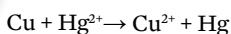
Niisiis võtame taas vana vaskmündi ja eemaldame selle pinnalt oksiidikihi. Kui eelmisel korral tegime seda äädikaga, siis laboris on käepärast peenemad vahendid ja kasutame lämmastikhappe umbes 30%-list lahust. Kastes mündi pintsettide vahel lahusesse, vabaneb selle pind kiiresti oksiidikihist. Valemina näeb protsess välja nii:



Kui vaskmündi liiga kaua happes hoida, algab tormiline reaktsioon, kus eraldub ka mürgine lämmastikdioksiid:



Seejärel peseme mündi korralikult destilleeritud veega puhtaks. Järgnevalt asetame selle elavhõbenitraadi lahusesse, kus elavhõbe sadestub endast aktiivsema metalli ehk vase pinnale, tekitades õhukesel elavhõbedakihi:



Selline münt läigib uhkelt nagu hõberaha, ent kipub õhu käes taas tuhmuma, sestap tuleks seda säilitada destilleeritud veega täidetud nõus.

Järgnev on aga õpetlik lugu sellest, mis juhtub, kui inimese piiritu



ahnus tal olemasolevaga leppida ei luba. Hõbemündid on ju küll lahedad, aga kuldatuna oleksid nad veel etemad. Seega võtame ette järgmise katse. Paneme keeduklaasi (see on põhimõtteliselt tavaline klaas, mida võib kuumutada) natuke tsingigraanuleid ja kallame peale tsinkkloriidi lahust. Katame klaasi kinni ja laseme tal natuke aega elektripliidil keeda.

Seejärel paneme lahusesse ka mõned mündid, jälgides, et need oleksid kokkupuutes nõu põhjas olevate tsingitükikidega. Laseme ka müntidega lahusel paar minutit keeda. Müntide kokkupuutel tsingiga tekib nn galvaanipaar nagu patareides, ionne tsink redutseeritakse atomaarseks ning mündid kattuvad halli värviga tsingikihi. Seejärel võtame mündid lahusest välja, jahutame ja peseme destilleeritud veega ning kuivatame ettevaatlikult (hõõrudes võib metallikiht mündi pinnalt taas maha tulla). Kui nüüd selline münt kuumale pliidiplaadile asetada, peaks selle pinnale tekkima vase ja tsingi sulam – messing ehk valgevask, mis läigib kuldsest. Just nimelt peaks, sest seekord

läks asi meie laboris pisut nihu. Ilmselt oli pliit liiga kuum ja kuldraha asemel saime sulanud metallikankrad. Seega jäime kuldraha igatsedes ilma ka algsetest vaskmündidest.



## ALKEEMIA

### Tarkade kivi pole olemas

Sisuliselt ei ole seekordne katse midagi muud kui alkeemia, mis pärineb juba vanast Egiptusest ning millega tegeleti 19. sajandini välja, kuni teadus alkeemikute unistused purustas. Alkeemikute peamine eesmärk oli leida vahend väheväärtuslike metallide kullaks muutmiseks. Ühtlasi püüdsid nad leida ravi ka surmatõbedele ning otsisid igavese elu eliksiiri. Imerohtu pidi neil aitama leida salapärase tarkade kivi.

Kuigi oma ülimalt eesmärki nad ei saavutanudki, on just tänu alkeemiale avastatud terve rida ravimeid, värvaineid, narkootikume, lõhkeaineid jpm. Alkeemiaga tegelesid muuhulgas aktiivselt näiteks Isaac Newton ja Aquino Thomas. Tänapäeva teadus väidab siiski, et keemilise reaktsiooni käigus saab küll aatomeid ümber paigutada, lahutada ja liita, aga mitte muuta ühe aine aatomit teiseks, sestap on kulla loomine keemilisel teel võimatu.

1980. aastal suutsid teadlased siiski tehistingimustes kulda luua. California ülikoolis asuva osakestekeiirendi abil tehti vismutist pool pikogrammi puhast kulda. Ent seal oli tegu mitte keemilise vaid tuumareaktsiooniga ning arvestades seda, et pikogramm on ülimalt väike kogus ning eksperiment maksis 10 000 dollarit, ei ole sellisel teel kulla tootmine majanduslikult mõttekas – gramm kulda maksaks miljardeid dollareid.





# Palju õnne sünnipäevaks, immunoloogia!

Vaktsineerimine, autoimmuunsete haiguste ravi, aga ka kehavõraste materjalide ja kudede kasutamine kirurgias on vaid üksikud näited immunoloogiliste põhimõtete kasutamisest tänapäeva arstiteaduses. Tegelikult on valdav enamus arstikunsti nõkse seotud otseselt või kaudselt immunoloogiaga.

TEKST: MATIS MÄRTSON



**TÖÖHOOS:** Paul Ehrlich oli innukas ja usin eksperimenteerija ning oma töös äärmisel süstemaatiline ja korrektne. WIKIPEDIA

**T**äpselt sada aastat tagasi auhinnati Nobeli preemiaga võrdsetes osades Ilja Metšnikovi ja Paul Ehrlichi tunnustamiseks nende töid immuunsusest. Seega ei pärjatud konkreetset avastust, vaid tunnustati tegemiste ja toimetamiste eest selles teadvallas.

Metšnikov oli avastanud fagotsüütide peamised tüübid ja funktsioonid. Ehrlich kirjeldas oma töödes valgeliblede tüüpe, tegeles bakteriaalsete toksiinide vastaste antikehade väljatöötamisega ning formuleeris teooria antigeeni sidumisest anti-keha retseptorite abil.

1908. aastal ei võimaldanud teadmised rakulistest ja humoraalsetest kaitsemehhanismidest neid teineteisega nii otseselt seostada, kui me seda tänapäeval mõistame. Seega võime väita, et Karolinska instituudi juures tegutseva Nobeli meditsiiniauhindade komitee otsus oli prohvetlik. Paljud meditsiiniajaloolased peavad just seda nominatsiooni kogu immunoloogia sünniks.

### Sarnased ja erinevad

Metšnikovi ja Ehrlichi ühendasid loomulik uudishimu ja püsivus, millele lisandus suur üldistusvõime ja eksperimenteerimissoov. Nende lähenemised ja uurimismeetodid erinesid oluliselt. Metšnikovi teooria toetus evolutsioonilisele bioloogiale ja kinnitas seda eksperimentidega, mida võis jälgida oma silmaga mikroskoobi all. Ehrlich tugines orgaanilisele keemiale ja formuleeris silmale nähtamatu kõrvalahelate teooria. Isiksustena on toonased nobelistid vägagi erinevad.

Ilja Metšnikovi nimi on tõenäoliselt tuttav enamikule lugejatele kooli bioloogiatunnist. Ta sündis 16. mail 1845 Harkovi lähedal kaardiväeohvitseri pojana. Juba Harkovis koolis käies huvitus ta loodusloost ning armastas sel teemal pidada kirglikke loenguid oma noorematele vendadele ja teistele lastele. Kooli lõpetamise järel õppis ta Harkovi Ülikoolis loodusteadusi, läbides neljakaastase studiumi kahe aastaga.

Lõpetanud 1865 Harkovi ülikooli, suundus Metšnikov Saksamaale. Esmalt uuris ta merefaunat Helgolandil saarel ja töötas Giesseni ülikoolis. Seal olles avastas ta ühtedel lameussidel rakusisese seedimise. See oli tähelepanek, mis avaldas vaieldamatult mõju tema hilisematele avastustele.

### Kaks suitsiidikatset

Pärast embrüoloogiaalase väitekirja kaitsmist Napolis naasis Metšnikov 1867. aastal Venemaale. Ta sai dotsendi ametikoha vastavatud Odessa ülikoolis, mis kannab senini uhkusega Metšnikovi nime.

Järgnevad aastad Venemaal olid Metšnikovile keerulised ja teaduse seisukohalt ebaproduktiivsed. Võttes lisaks vastu samasuguse ametikoha Peterburi ülikoolis, kohtas ta seal oma esimest naist Ludmil-

lat, kes põdes raskelt tuberkuloosi. Naine oli nii haige, et isegi laulatusse tuli teda toolis kanda.

Viis aastat andis Metšnikov endast parima, kuid 1873. aastal naine suri. Muserdatuna sellest kaotusest, vaevatud oma terviseprobleemidest (silmanägemine halvenes ja süda tegi häda), aga ka raskustest ülikoolis, otsustas ta minna vabasurma, neelates suure annuse oopiumi. Kuid ta ei surnud.

Metšnikov naasis Odessasse, kus ta nimetati zooloogia ja võrdleva anatoomia korraliseks professoriks. Seal kohtas ta oma teist naist Olgat, kellega abiellus 1875, kuid kes haigestus 1880. aastal raskelt tüüfusesse. Metšnikov, kelle tervis oli niigi vilets, proovis endalt uuesti elu võtta. Püüdes säästa oma naist ja lähikondlasi piinlikkusest, otsustas ta korraldada enesetapu teadusliku eksperimendi vormis. Ta katsetas, kas taastuv palavik on ülekantav verega. Järgnev haiguseepisood oli ränk, kuid see ei tapnud teda. Haigusest toibusid nii Metšnikov kui ka tema naine.

Pettununa Alexander II atentaadi järgses valitsuses repressiivses poliitikas ütles

**Nobeli toonud avastus oli üsna juhuslik, tehtud meritähtede vastsetes liikuvaid rakke mandariinipuu okastega torkides.**

Metšnikov üles oma ametikoha Odessa ülikoolis ning läks koos perega Messinasse Itaalias, kus töötas oma eralaboratooriumis võrdleva embrüoloogia vallas.

Just siin avastas ta Nobeli preemia määramisel otsustavat tähtsust omava fagotsütoosi fenomeni. Selle avastuse tegi ta üsna juhuslikult, jälgides meritähtede vastsetes liikuvaid rakke, mida ta pidas nende organismide kaitsemehhanismi osaks. Oma idee kontrollimiseks torkas Metšnikov neisse oma lastele jõulupuuks muretsetud mandariinipuu okkaid.

Järgmisel hommikul leidis ta, et okkad on ümbritsetud nendesamade mobiilsete rakkudega. Ta teadis, et ka vereringet omavate loomade vere valgelibled suudavad veresoontest väljuda ja põletikukoldeksse koonduda. Siin kangastus Metšnikovile, et nimelt need valgelibled võiksid organismi sattunud baktereid üles leida ja hävitada. Tagasiteel Odessasse peatus Metšnikov Viinis, kus ta tutvustas oma ideed sealsele zooloogiaprofessorile, Karl Clausile. Arvatavalt oli just Claus see, kes soovitas selliselt käituvaid rakke fagotsüütideks nimetada.

1883. aastal avaldas Metšnikov oma esimese töö fagotsütoosist. Immunoloogias



teedrajav kirjutas avaldas mõju ka autorile endale. Ta hülgas pessimistliku ellusuhtumise ja hakkas innukalt otsima tõendeid oma hüpoteesile. Muu hulgas uuris ta Siberi katku tekitaja *Bacillus anthracis*'e käitumist organismis: virulentsemaid batsilli tüvesid fagotsüüdid ei rünnanud, küll aga vähem virulentseid.

1886. aastal määrati Metšnikov Odessas Venemaa esimese bakterioloogiajaama direktoriks. Selle asutuse ülesandeks oli välja töötada ja valmistada vaktsiine mitmete nakkushaiguste vastu. Ta pidi läbi viima ka Pasteuri vaktsiiniga marutõve ravi, millele kohalikud arstid seisid tugevasti vastu. Kuna olukord oli keerukas ning Metšnikov polnud erialalt meedik, otsustas ta minna Odessast Pariisi Pasteurilt nõu küsima. Pasteur andis talle töökohta ja laboratooriumi oma instituuti-

## Elu ajal seostati Metšnikovi nimega pigem elu pikendavat hapupiimadieeti kui fagotsütoosi.

dis. Metšnikov jäi sinna elu lõpuni.

Pariisis pühendus Metšnikov süstemaatilisel rakulise immuunsuse teooria edasiarendamisele. Ta avaldas sel teemal mitmeid publikatsioone, ka kaheköitelise põletiku patoloogia alase raamatu ja oma põhjaliku uurimuse pealkirjaga «L'Immunité dans les Maladies Infectieuses» (e.k «Nakkushaiguste immuunoloogia»).

Hiljem keskendus Metšnikov inimese soole mikrofloora ja vananemise seoste uurimisele. Tõukeks sai tähelepanek, et Bulgaarias ja Venemaa steppides elab kõrge eani vitaalseid inimesi, kes tarbivad toiduks suures koguses hapendatud piimatooteid.

Ta arendas teooria, mille kohaselt inimese vananemine on seotud keha «mürgitamisega» mõnede sooles elavate bakterite elutegevuse produktide poolt. Selliste bakterite organismis paljunemise ärahoidmiseks soovitas ta juua suures koguses piimhapet tootvate mikroorganismidega hapendatud piima.

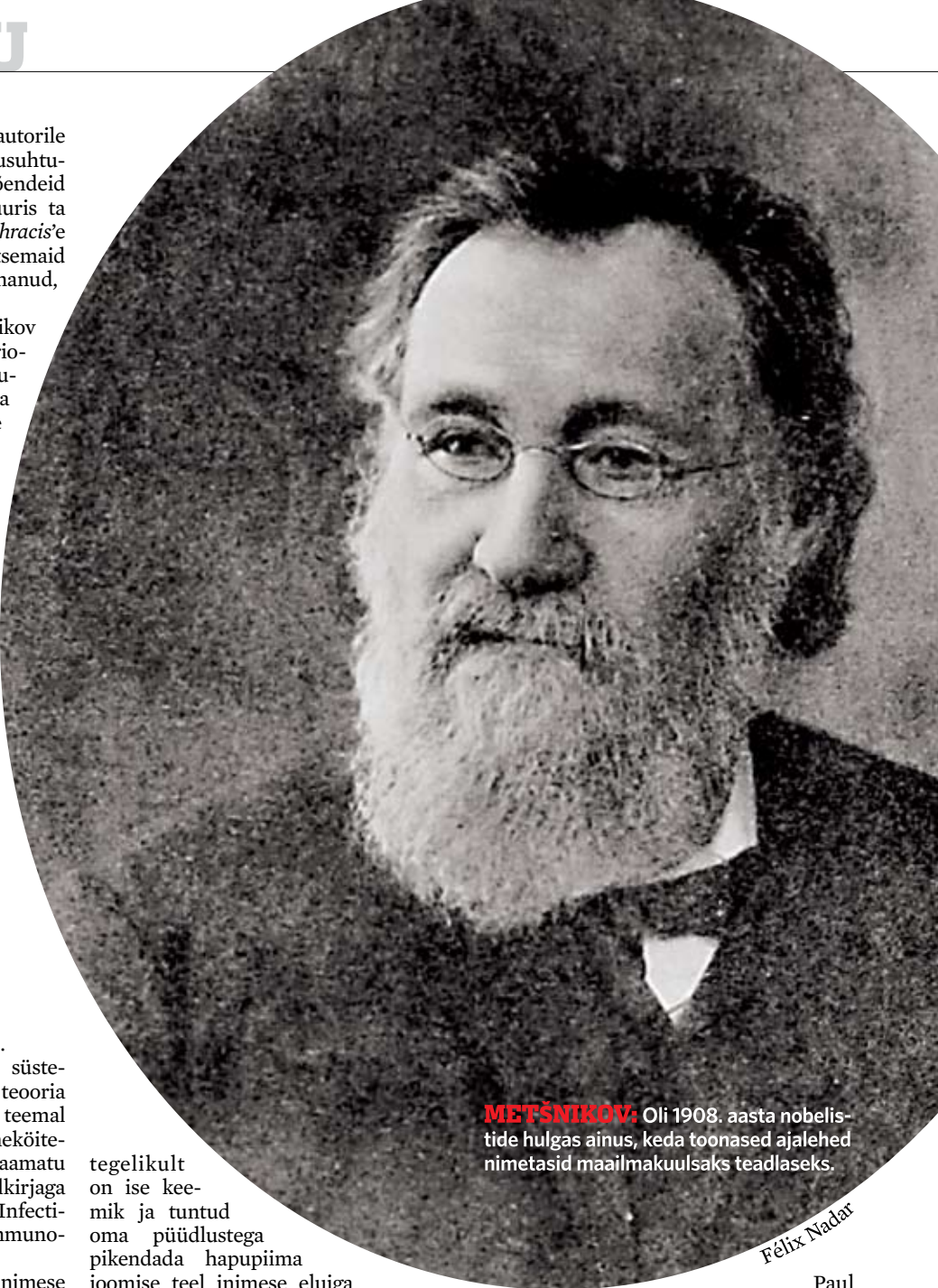
Sellise dieediga pidi Metšnikovi arvates saama ära hoida organismi vananemist ja elada kõrge vanuseni. Tol ajal seostati tema nimega hapupiimadieeti palju selgemalt kui fagotsütoosi. Näiteks kirjutab *The New York Times* 11. detsembril 1908, et tänavuste nobelistide hulgas on ainult üks maailmakuulus teadlane, see on meditsiinipreemia laureaat Metšnikov, kes

tegelikult on ise keemik ja tuntud oma püüdlustega pikendada hapupiima joomise teel inimese eluiga kuni 140 aastani. Ei sõnagi immuunloogiast.

Metšnikov järgis hapupiimadieeti ka ise, kuid suri hoolimata sellest 16. juulil 1916. Probiotikumide kontseptsioon aga arenes tasahilju edasi ning praktilise väljenduse on see nähtav tänapäeval igas toidupoos kasulike bakteritega hapendatud piimatoodete näol.

### Mees 200-margaselt kupüürilt

Paul Ehrlich ei ole ehk niivõrd tuntud. Ameeriklased on veendunud, et Ehrlichi suudavad meenutada üksnes arstiteaduskonnas õppinud ja filmifriigid, kes poole ööni kaabelteleviisioonist vanu filme vaatavad. 1940. aastal vändati Ehrlichist Hollywoodis film «Dr. Ehrlich's Magic Bullet» («Doktor Ehrlichi maagiline kuul»). Sakslastel on lihtsam. Paljud, kes on kunagi hoidnud käes Saksa 200margast rahatähte, on selle mehe teenete üle juurelnud.



**METŠNIKOV:** Oli 1908. aasta nobelistide hulgas ainus, keda toonased ajalehed nimetasid maailmakuulsaks teadlaseks.

Félix Nadar

Paul Ehrlich sündis

14. märtsil 1854 Strehlenis Ülem-Sileesias Saksamaal. Tema esimeseks innustuseks meditsiinis oli kudede värvimine. Tõuke selleks sai Ehrlich oma vennapojalt, bakterioloog Karl Weigertilt, kelle nime järgi tunneme ka tänapäeval kasutatavat tuuma värvainet, Weigerti hematoksüliini.

1878 kaitses Ehrlich väitekirja arstiteaduses. Töö käsitles loomsete kudede värvimise teoreetilisi ja praktilisi aluseid. Selle edasiarendamiseks asus ta 1878. aastal Berliinis tööle professori abilisena. Ehrlich näitas, et koevärve tuleks klassifitseerida happelisuse järgi.

Tema vererakkude värvimisega seotud töödel on senini roll tänapäeva hematoloogias. Valgeliblede tüpiseerimine eosino-, neutro- ja basofiilideks toimub vastavalt nendes olevate graanulite värvumisele erineva happelisusega värvidega.

1882 avastas Robert Koch tuberkuloositekitaja, mille värvimise meetodi avaldas



Ehrlich veel samal aastal. Ehliche meetod sai aluseks ka Ziehl-Neelson'i värvingule, mille abil tuvastatakse tuberkuloositekitajat mikrooskoopias tänapäevani. Ehliche poolt uuritud gentsiaanvioletli omadus värvida osasid mikroorganismide avastati Hans Christian Joachim Gram'i poolt üsna juhuslikult. Selle omaduse alusel jaotatakse tänapäevani mikroorganisme Grampositiivseteks ja -negatiivseteks haigustekitajateks.

Töökas ja usin Paul Ehrlich kvalifitseerus tänu oma tööle «Organismi hapnikuvajadus» Privatdozent'iks Berliini ülikooli arstiteaduskonnas, kus temast sai hiljem kaasprofessor ja vanemarst Charité haiglas. 1890. aastal nimetas Robert Koch, vastasutatud nakkushaiguste instituudi juhataja, Ehrliche oma assistendiks. Siin alustas ta töödega immunoloogia vallas, mille järgi teda tänapäeval kõige rohkem tuntakse.

1893 määrati Ehrlich Raviseerumite kontrolli instituudi direktoriks Steiglitzis Berliinis, kus ta jätkas töid immunoloogia alal.

Ta näitas muuhulgas, et mürgi-vastumürgi reaktsioon on keemiline reaktsioon, mida kiirendab temperatuuri tõus (soojenemine) ja pidurdab temperatuuri langus (jahe-nemine).

Olulise praktilise väärtusega oli tähelepanek, et vastumürgi sisaldus seerumites erineb väga mitmesugustel põhjustel ning vastumürgi tõhususe täpseks kirjeldamiseks tuleks sisse seada kaalust või mahust erinev standard. Oma idee teostas ta esmalt difteeriavastase seerumiga. Toimeühik, mis võrdleb seerumi efektiivsust mingi muutmatu standardiga, on seni kasutusel. See ja tema teised tööd immunoloogia vallas aitasid tal hiljem formuleerida kuulsa kõrvalahelate teooria.

### Maagilised kuulid

1897 määrati Ehrlich Maini-äärse Frankfurdi rahvatervise ametnikuks. See pani aluse järgmisele faasile tema teadustegevuses. Ta pühendus kemoterapiale. Ka kemoterapiaalastes töödes peegeldusid ideed afinsusest, mille ta oli postuleerinud juba oma väitekirjas.

Ta leidis, et ravimite keemilise koostise uurimisel tuleb lisaks toimemehhanismile pöörata tähelepanu ka nende afinsusele mikroorganismide või teatud rakkude suhtes millele nad on suunatud. Ta seadis endale eesmärgiks leida keemilisi ühendeid, mis on eriti afinsed patoloogiliste mikroorganismide suhtes, millega nad võivad seostuda nagu mürk vastumürgiga. Ta illustreeris teooriat «maagiliste kuulide» nimetusega, mis suudavad otse üles leida organismid, millele nad on suunatud.

Eesmärgi saavutamiseks testis ta järjekindlalt koos oma assistentidega sadade keemilisi ühendite toimet erinevate haigustekitajate peal. Muu hulgas uuris ta arseeniühendite toimet alloomadel.

Umbes samal ajal, 1903. aastal, avastasid Schaudinn ja Hoffmann Berliinis süüfilisitekitaja: kahkja spiroheedi. Ehrlich palus ühel oma kaastöölisel, bakterioloog Sahachiro Hatal, katsetada ebaefektiivsu-

## Süüfiliseravimi leidmise eest esitati Paul Ehrlich 1912. aastal teist korda Nobeli preemia kandidaadiks.

se tõttu eelnevalt kõrvale jäetud ühendeid ka selle tekitaja vastu.

Tegelikult oli just Hata see, kes leidis, et ühend seerianumbriga 606 on äärmiselt efektiivne süüfilise ravim. Kui sadade korratud eksperimentide tulemus tõestas efektiivsust süüfilise vastu, teatas Ehrlich sellest 1911. aastal nimetuse Salvarsan all.

Töötades sel teemal edasi, leiti et nimekirjas 914. arseeniühend, mille ta nimetas hiljem Neosalvarsaniks, ravib samuti süüfilist, kuid veidi vähem efektiivselt. Samas oli seda kergem valmistada, ühend oli lahustavam ja kergemini manustatav. Loomulikult, nagu kõikide avastuste puhul, oli Salvarsanil ja Neosalvarsanil palju vastaseid enne, kui neid aktsepteeriti süüfiliseravimitena.

Töenäoliselt tõi just see avastus tollel ajal Ehrlichile kõige laiemat kuulsust.

### VÄRVIKAS KUJU

#### Taskud artikleid täis

Metšnikovist on kirjutatud põhjaliku biograafia tema teine naine Olga. Fotodel, mis on tehtud temast Pasteuri instituudi päevil, on ta pikkade juuste ja hoolitsemata habemega, taskud täis teaduslikke artikleid. Ta olla kandnud iga ilmaga kallasse ja vihmavarju ning kübarat, millele ta olevat erutusega sageli tavatsenud peale istuda.

### KORRAMEE

#### Nõudlik ja korrektne

Paul Ehrlich oli äärmiselt töökas ja korrektne. Martha Marquardt, tema endine sekretär, on kirjeldanud Ehrliche elu Frankfurdis, rõhutades tema nõudlikkust korduvate eksperimentide läbiviimisel enne tulemuste publitseerimist, aga samuti austust, mida tundsid tema vastu kaastöölised. Iseloomult oli ta lahke ning tagasihoidlik. Sõi vähe ja suitsetas 25 kanget sigarit päevas.

Selle kinnituseks esitati ta 1912. aastal teistkordselt, seekord koos Hataga, Nobeli preemia kandidaadiks. Süüfilise ravi arseeniühenditega on tänapäevaks unustatud, kuid Ehrlichit peetakse tänapäevani üheks kemoterapia alusepanijaks.

Hilisematel eluaastatel tegeles Ehrlich kasvajate uurimisega. 1912. aastal teatas ta nigrosiini, universaalse vähiravimi avastamisest.

Paul Ehrlich suri 20. augustil 1915. Toonastes lehtedes avaldatud järelehüüetes nimetatakse teda kõikide aegade suurimaks patoloogiks ning difteeria vastumürgi ja süüfilise ravi avastajaks. Sõna immunoloogia neis esiplaanil ei ole.



**SUURE AVASTUSE ALGUS:** Metšnikov avastas fagotsütoosi meritähed vastseid lastele jõuludeks toodud mandariinipu okastega torkides. BULLS



# Eksoskelett laiendab

TEKST: SVEN HENDRIKSON

**I**nimkeha on küll hästi arenenud, kuid füsioloogiliselt siiski piiratud. Kui väga inimene ka ei tahaks, on inimjõu abil võimatu hüpata kahekümne meetri kaugusele või viieteistkümne meetri kõrgusele. Samuti on keeruline läbida pidevalt pikki vahemaid, eriti raskest koormat kandes. Neile probleemidele üritabki lahendust leida motoriseeritud eksoskelett – robotülkond, mille inimene saab selga panna.

Sõjavägi tunneb motoriseeritud eksoskeleti vastu huvi, sest see võimaldaks jalaväljal kanda kaasa rohkem varustust, kasutada raskemaid relvi ja läbida pikemaid vahemaid. Samuti võimaldaks motoriseeritud eksoskelett kas või näiteks kaugemale ja kõrgemale hüpata.

## Kohmakas ja ohtlik

Esimene tõsisem motoriseeritud eksoskeleti ehitamise katse tehti Ameerika Ühendriikides 1960ndatel aastatel. Tootja General Electric seadis Hardimani eesmärgiks mitmekordistada kasutaja jõudu ja aidata inimesel kerge vaevaga tõsta 680kilogrammist koormat. Hardimani ühe rakendusena nähti lennukandjatel

## Motoriseeritud eksoskelett võimaldaks kasvõi kaugemale või kõrgemale hüpata.

pommide laadimist. 1970. aastaks õnnestus tööle saada vaid üks käsi, mis suutis tõsta 340 kilogrammi, kuid seade ise kaalus kolmveerand tonni. Esialgsete suure lootused hääbusid kiiresti, sest jalgade töölesaamisega tekkisid suured probleemid, mis muutsid seadme inimesele ohtlikuks ja seetõttu ei pandud seda eksoskeletti koos inimesega kunagi tööle.

Hetkel kõige lootustandvamad lahendused on välja töötatud Ameerika Ühendriikides kaitseuringute keskuse DARPA inimese eksoskeleti projekti raames. Viieaastase projektiga tehti algust 2000. aastal ning selle eesmärgiks oli arendada tehnoloogiaid, mis aitaksid suurendada sõduri füüsilisi võimeid, nii et sõduril oleks võimalik kasutada laiemat relvavalikut, kanda rohkem soomust, kasutada suurema kaliibriga relvi, vedada kaasa rohkem laskemoona ja võtta kaasa

erinevat varustust suuremate vahemaade taha. Kõik see võimaldab suurendada maavägede efektiivsust ja vastupidavust lahinguolukorras.

## Uued lahendused

BLEEX 2 on Berkeley ülikoolis välja töötatud alakeha eksoskelett, mida rahastab DARPA projekt. See on sama kontseptsiooni kergem ja kompaktsem edasiarendus, mis võimaldab sõduril kanda raskeid koormaid pikkadel vahemaadel, samas kui kandja tunneb enda seljas vaid paari kilogrammi suurust koormist.

14 kilogrammi kaaluv BLEEX 2 kinnitub jäigalt sõduri saabaste külge. Muudes kohtades on kinnitused lödvemad, et vältida marrastusi ja hõõrumist. See võimaldab kandjal säilitada inimkeha liikuvust: kõndida, joosta, kummarduda, kükitada, kallutada keha ühele või teisele küljele. Muljetavaldav on see, et 45kilogrammiste koormaga on võimalik joosta kiiremini kui kaks meetrit sekundis.

BLEEX koosneb kahest jalast ja neid vöökohal ühendavast raamist, millele saab kandami kinnitada. Selle küljes on veel energiaallikas, mis hoiab töös mehhaanilisi jalgu liigutavat hüdraulikku ning toidab kogu eksoskeletti juhtivat elektroonikat. Kütuse lõppemisel saab jalad lahti ühendada ja siis toimib BLEEX nagu tavaline seljakott.

BLEEX on täielikult inimese poolt kontrollitav – see lihtsalt järgib inimese liigutusi. Seda võib mõista kui sümbioosi inimese ja masina vahel, kus inimene on mõtleval pool ja masin annab inimesele soovitud tegevuseks vajaliku jõu.

Elektroonika kontrollid kindlustab selle, et eksoskelett liigub inimkehaga kooskõlas. Samas ei vaja kontrollid otseid inimkeha mõõtmeid ehk inimene ei ole andurite abil kontrollitega ühendatud. Kontrollid kasutavad eksoskeleti enda sensoritelt saadud mõõtmeid kalkuleerimaks, kuidas eksoskeleti erinevaid osi liigutada, et kandja tunneks võimalikult vähe takistavaid jõude.

USAs Salt Lake City's asuv robotika-firma Sarcos töötab DARPA rahastamisel sõjaväe tarvis välja eksoskeletti, mis on hetkel üks arenenumaid. Tegu on kogu keha eksoskeletiga, mis põhineb inimese kehaga kokkupuutes oleval sensorivõr-



BERKELEY ÜLIKOO



# inimvõimete piire

gustikul. Sensoritelt saadud info põhjal juhib seljakotis asuv arvuti eksoskeleti käsi ja jalgu koos inimese käte ja jalgadega ilma neid takistamata.

Täpselt pole teada, kui palju sensoreid Sarcos kasutab, kuid ainuüksi alakehal on neid üle paarikümne. Eriti põnev on see, et hoolimata 90kilogrammisest kandamisest, ei tunne kasutaja mitte mingisugust raskust. Kogu kandami kannab eksoskelett, seda isegi juhul, kui inimene peaks seisma ühel jalal.

Sarnaselt BLEEXile kasutab ka Sarcos hüdraulilisi liigesmehhanisme. Hüdraulika ja elektroonika toiteallikaks on väike, seljakoti suurune sisepõlemismootor. Lahendus ei ole just ideaalne, sest tekitab müra, mistõttu vaenlane võib sõduri asukoha lihtsamini avastada. Ent pidevalt käib arendustöö, et leida alternatiivne toiteallikas, mis oleks kompaktsem ja energiasäästlikum.

## Rakendused tsiviilelus

Peale militaarse otstarbe on motoriseeritud eksoskeletil palju kasutusvõimalusi ka igapäevaelus. Näiteks ehitustöölise jaoks lihtsa vaevaga tõsta ja paigaldada raskeid esemeid. Kuna see toetab kandja skeletti, siis saaksid piiratud liikumisvõimega inimesed selle abil nautida täisväärtuslikku elu.

Kui ameeriklased arendavad eksoskelette eelkõige sõjalistel eesmärkidel ja tsiviilrakendused on teisejärgulised, siis mujal maailmas keskendutakse rohkem just viimasele.

Jaapanis Tsukuba ülikoolis väljaarendatud HAL-5 on viienda põlvkonna eksoskelett, mis käesolevaks hetkeks on jõudnud juba tootmisse. Mõeldud on see eelkõige kasutamiseks meditsiinis: taastusraviks ja füüsilise treeningu toetamiseks, samuti vanurite ja piiratud liikumisvõimega inimeste liikuvuse parandamiseks.

Tootja näeb seadme rakendamist veel tehastes raske varustuse käitlemisel, päästetööl, aga ka meelelahutuses.

HAL-5 erineb siiski küllaltki palju Ameerika lahendustest: selle panevad liigutama alalisvoolumootorid, mitte hüdraulika; toiteallikana kasutatakse 100voldist akut. Järjepideva töö korral jätkub energiat ligi kaheks ja pooleks tunniks. Elektrimootoreid juhib kontrolleri, mis saab infot nagu Sarcoski inimese nahaga kontaktis olevatelt sensoritelt. Sensorid mõõdavad inimese ajast lihastesse saadetud elektrilisi signaale.



**SARCOS:** Hetkel üks arenenumaid lahendusi põhineb kehaga kokkupuutes oleva sensorite võrgustikul. Probleemiks on aga müra tegev sisepõlemismootor. BULLS

Kogu eksoskelett on piisavalt võimas, et suurendada inimese jõudu 2–10 korda. HAL-5 ise kaalub 23 kilogrammi ja kui tekib soov kasutada ainult alakehaskeletti, siis selle kaal on 15 kilogrammi. Kuigi need arvud võivad esmapilgul tunduda suured, ei oma need kandja seisukohalt tähtsust, sest eksoskelett toetab oma kaalu ja kandja täiendavat lisaraskust ei tunne.

## Lahendamata probleemid

Vaatamata mitmetele positiivsetele omadustele, mida motoriseeritud eksoskelett pakub, ei ole see käesoleval hetkel jõudnud oma arengus veel nii kaugele, et leida praktilist kasutust sõjaväes. Suurim esialgu lahendust vajav probleem on toiteallikas, mis peaks olema kerge, töökindel, vastupidav ning tagama töö võimalikult pikaks ajaks. Väike sisepõlemismootor ei ole lahinguolukorras mõeldav lahendus, sest see on häälekas ja kohmakas.

Teine suur probleem on praeguste eksoskelettide töökindlus. Kuna seade sõltub täiel määral anduritest, mis kontrol-

lerile infot edastavad, siis mis juhtub ühe või mitme anduri rikkimineku korral? Just militaarsest seisukohast on oluline, et eksoskelett oleks võimalikult töökindel ja lihtsasti kasutatav. Praegused eksoskeletid on veel üsna kohmakad. Tulevikus võiks see olla pigem midagi pükste ja särigi sarnast, mida saaks kiirelt jalga ja selga tõmmata.

Veel võib mõttelõnga heietada teemal, kuidas on saajaprotsendiliselt tagatud eksoskeleti kasutaja ohutus. Põhimõtteliselt peab eksoskelett tegema vaid seda, mida kasutaja käsib. Seade peab olema täielikult inimese poolt kontrollitav ja eksoskeletil ei tohi olla võimalust inimest mingil viisil vigastada või halvimal juhul tappa.

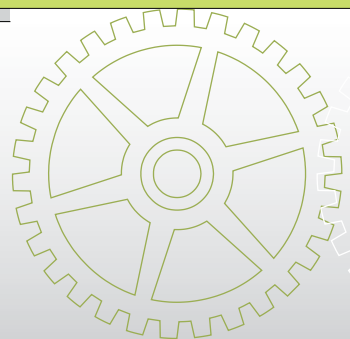
Püüdes heita pilku tulevikku, ei tohiks tekkida kahtlust selle suhtes, kas eksoskelett leiab tulevikus laialdast kasutamist. Vastus on ühene: kindlasti. Toetudes kas või HAL-5 näitele, võib üsna kindlalt väita, et saabub aeg, mil eksoskelett on tulevikusõduri jaoks sama igapäevane asi, nagu praegu on saapad.

Hoopis uueks alternatiiviks, mis kompab juba väga tugevalt inimeetika piire, oleks ühendada eksoskelett inimajuga ja juhtida seda vahetult. See aitaks vähendada sensorite arvu ja muuta eksoskeleti inimesele vahetumaks, mis avaks aga omakorda terve rea uusi kasutusvaldkondi.

**Saabub aeg, mil eksoskelett on tulevikusõduri jaoks sama igapäevane nagu praegu saapad.**

Artikkel valmis Tartu Ülikooli militaar- tehnoloogiate kursuse raames.





# KUIDAS





# Ameerika teadlaste superallveelaev

Meresügavuste tindikarva pimedus on lausa kuri-kuulus. William Beede, esimene inimene, kes süvamerega lähemalt kokku puutus, nimetas sealset valguse puudumist igaveseks ööks.

TEKST: WILLIAM J. BROAD, FOTOD: NEW YORK TIMES

**P**eale pimeduse valitseb meresügavustes veel tohutu rõhk. Kuue ja poole kilomeetri sügavuses on see pisut rohkem kui kolm neljandikku tonni ühe ruutsentimeetri kohta. Seda on liialt palju isegi Alvini, maailma tuntuima väikese uurimisallveelaeva jaoks. See imeriist suudab piloodi ja kaks teadlast viia «kõigest» nelja ja poole kilomeetri sügavusele.

## Senior-laev saab väärrika järglase

Kuid siin, USA Wisconsini osariigis paiknevates Ladishi tehastes, ehitatakse uut miniallveelaeva. Juba ehitamise käik näitab, et uus masin teeb ühel päeval meresügavuste pimedusele korraliku peapesu. Viimati, kui tehast külastasin, valgustasid õõnsana paistvat tsehhidekompleksi justkui ilutulestikuraketid. Esile kerkisid oranžid ja punased sädemekobarad ja leegid ning siis hakkas tuline metall võtma kuju, mis ette nähtud allveelaeva joonistes.

«Imeline,» leidis Ladishi peainsener Tom Furman, nähes, kuidas hiiglaslik

press vajus kolmemeetrisele tulise metalli tükile. Keeruline töö paistis sama lihtne kui suurele võikillule soovitud kuju andmine.

## Täiuslikem allveelaev maailmas

Uus veesõiduk peaks asendama Alvinit, esimest allveelaeva, mis valgustas Titanicu roostetavaid rususid ja viis teadlasi jäästesse sügavustesse avastama sealset kummalist toruussidest ja teistest imepä-rastest elusolenditest koosnevat ökosüsteemi.

Ühendriikidel oli varem mitu teadusallveelaeva, mis suutsid sukelduda oma aja kohta uskumatult sügavale. Alvin on neist ainus, mis tänaseni töökorras. Pärast nelja aastakümnet meresügavuste uurimist on ka sel aeg pensionile minna. Alvini asendajaks saab ligi 600 miljonit krooni maksev allveelaev, mis suudab sukelduda sügavamale, liikuda kiiremini, jääda vee alla kauemaks, valgustada veealust pimedust tõhusamalt, kanda endaga kaasas rohkem teadusvarustust ja võib-olla alustada uut ajastut sügavuste uurimisel.

Laeva kavandajad Woods Hole'i okea-

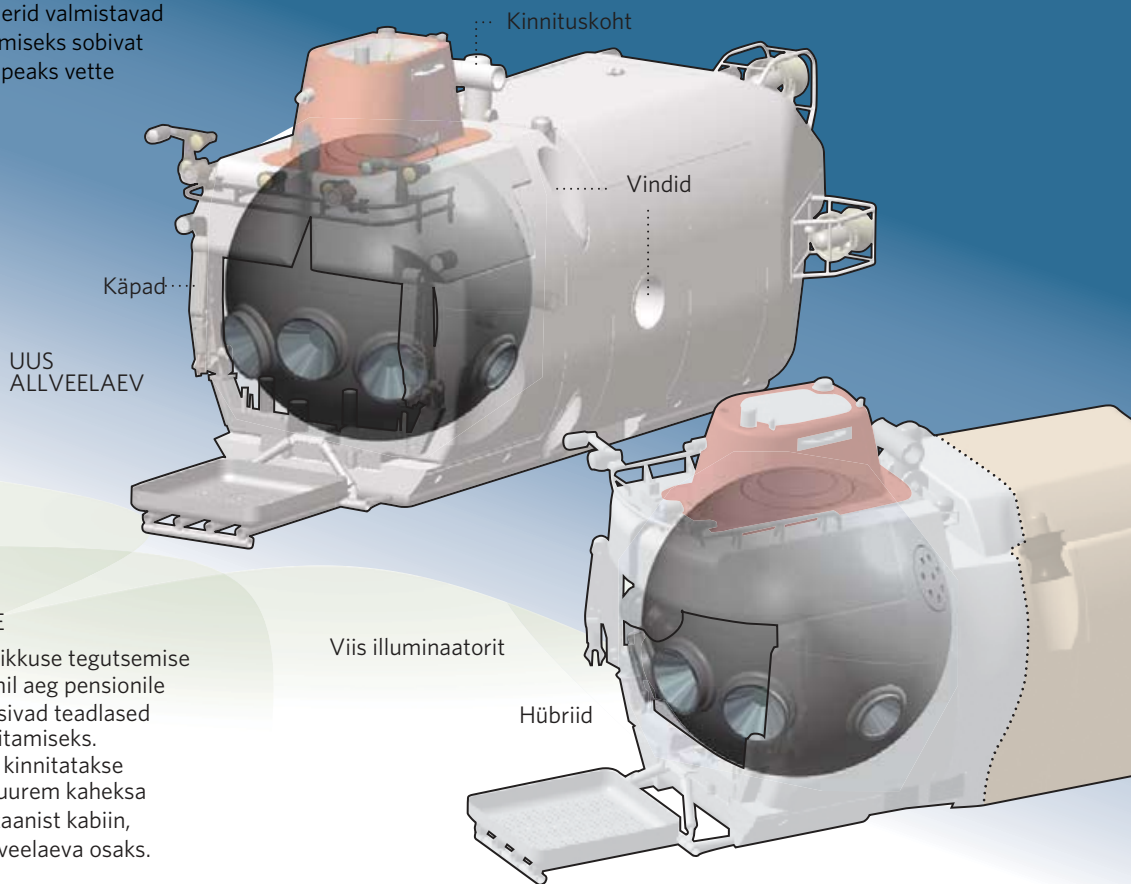
**SULATUSAHI:** Hiiglasliku pressi all saab titaankettast sädemete lennates pool allveelaeva kerakujulisest meeskonnaruumist.



JOONIS

## Uus allveelaev

USA teadlased ja insenerid valmistavad ette uut süvamere uurimiseks sobivat teadusalveelaeva, mis peaks vette jõudma 2015. aastaks.



### ALVINI TÄIUSTAMINE

Rohkem kui 40 aasta pikkuse tegutsemise järel on allveelaev Alvinil aeg pensionile minna ning seetõttu otsivad teadlased lahendusi uue laeva ehitamiseks. Vahepealse variandina kinnitatakse Alvinile uus, senisest suurem kaheksa sentimeetri paksune titaanist kabiin, mis hiljem saab uue allveelaeva osaks.

ALLIKAD: WOODS HOLE, OCEANOGRAPHIC INSTITUTION; DEEP, SUBMERGENCE SCIENCE COMMITTEE

nograafia instituudist Cape Codi neemel kirjeldavad seda kui «kõige võimekamat süvamere uurimise sõidukit kogu maailmas».

Alvin võib juhi ja kaks teadlast viia enam kui nelja ja poole kilomeetri sügavusele, võimaldades põhjalikult uurida 62 protsenti maailma merepõhjust. Uus masin aga lubab sukelduda rohkem kui kuue ja poole kilomeetri sügavusele, tuues teadlaste ette 99 protsenti ookeanipõhjust. Suurem sügavus tähendab aga ka vastuseismist tõsiasjale, et allveelaeva kabiin ja laevas paiknevad seadmed peavad välja kannatama suurema rõhu.

«Tehnoloogiliselt on see üpris suur väljakutse,» rääkis Woods Hole'i mereuurimiskeskuse asepresident ja vanemteadur Robert S. Detrick jr sellest, kui tugev peab olema allveelaeva kabiin. «Samuti pole midagi taolist Ühendriikides juba pikka aega tehtud.»

Selleks, et merepõhjas valitsevale rõhule paremini vastu seista, on kabiini seinad ligi kaheksa sentimeetri paksused. Võrdluseks: Alvini seinad on vaid viie sentimeetri paksused. Süvamere uurijad ehitavad pea alati kerakujuliste kabiinidega allveelaevu, sest sellisena suudavad need rõhule kõige paremini vastu seista.

«Me usume, et see on teostatav,» rääkis vanemteadur Detrick jaanuaris, mil kabiini tugevdamise tööd lõpetati. «Kuid me ei tohi eksida. Kui praegu läheb kabiini ehitamisel midagi valesti, on töö uuesti tegemine väga kallisk.»

Kui insenerid ja mereuurijad aga juuni lõpus Milwaukee linnas asuvates Ladishi tehastes kogunesid, ei olnud neil veel kuigi palju selgust selles, kas projekt ikka õnnestub.

### Metallisõõridest saab kera

Metalli töötleja pidi kaks suurt titaanist (terasest kergemast ja tugevamast, meresügavuse oludele hästi vastu pidavast materjalist) ringi vormima poolkeradeks. Metallivaluga saadi õnneks hakkama, seejärel tuli poolkerad liita üheks suureks

keraks.

Ladishi tsehh on ligi pooleteise kilomeetri pikkune sulatusahjude, töökodade, presside ja keevituspinkide labürint. Töötajad kannavad kiivreid, kaitseprille – ja kui vaja, siis ka kõrvatroppe.

Tsehhi «staariks» on hüdrauliline press number 154, viiekorruselise maja kõrgune hiiglane. Kümneid aastaid on siin tasapisi täide viidud Ühendriikide tehnoloogiaagendat, muudetud kujutut kuuma metalli raketiosadeks.

Nüüd on kosmose asemel tähelepanu pööratud maisematele teemadele. Juuni lõpus, pärast pikka ettevalmistust ja arvutimudelite väljatöötamist, suruti hiiglaslik press hõõguvkuumale titaanimassile, 15 sentimeetri paksusele ja kolmemetri läbimõõduga kettale. Sireenide kõlades lendasid üles leegid ja kerkis suitsupilv.

«Tegutseda tuleb kiiresti,» ütles Ladishi juht Douglas B. Roberts, kui leegid tõusid parasjagu tsehhi lae poole. «See suur metallitükk jahtub väga ruttu.»

Mööduvad vaid sekundid ja hõõguvast kettast saab hiiglaslik poolkera. Järgmisel päeval valmistatakse teine samasugune. Isegi tunnise jahtumise järel levib poolkera ümber veel soojust.

«See läks fantastiliselt,» kiitis ametni-

**Laeva kavandajad kirjeldavad seda kui kõige võimekamat süvamere uurimise sõidukit maailmas.**







**VENELASTE TIPPSAAVUTUS:** Venelased teostavad oma geopoliitilisi eesmärke lisaks sõdimisele ka allveelaevade abil. Kaugjuhitav miniallveelaev Klavesin 1R viis Arktikas merepõhja Venemaa lipu. ITAR-TASS/SCANPIX

me lihtsalt ei tea, mis neis sügavustes toimub. Niisiis ei saa me tagada, et sealt midagi avastame. Ometi teame, et iga kord, kui laiendame oma võimalusi kuhugi pääseda, avastame midagi uut selle kohta, kuidas meie planeet toimib ja kuidas sinne elu on erinevates tingimustes kohastunud.»

### Edendab rahvusvahelist koostööd

Uut allveelaeva võib samal ajal pidada nii ameeriklaste rahvusliku uhkuse sümboliks kui rahvusvahelise koostöö valmiduse märgiks, sest aeg-ajalt ühinevad sukeldumismisretkedega ka välismaised teadlased.

Väikesed allveelaevad võivad olla ka geopoliitiliste eesmärkide saavutamise vahendiks. Aasta eest sõitis rühm Venemaa teadlasi Põhjapoolusele, kus sukelduti jääkihi alla, tumedasse ookeanipõhja. Sinna seati üles Venemaa lipp ja pärast pinnaletõusu kinnitati, et niisugune «kangelastegu» on suurendanud venelaste õigust pea poolele kogu Arktika merepõhjast.

Ajal, mil Alvin on saamas asendaja, muutub maailma teadusallveelaevastiku tulevik aga üha hägusemaks.

Nii nagu mitmete teiste Ameerika föderaalprojektide puhul seisab ka allveelaeva ehitamise ees hulganisti takistusi ja rahastamisprobleeme. 2004. aastal, mil Alvini asendaja idee esmakordselt välja

## Väikesed allveelaevad võivad olla ka geopoliitiliste eesmärkide saavutamise vahendiks.

käidi, usuti, et laev läheb maksuma veidi üle 260 miljoni krooni. Aga viivitused on kasvatanud materjali, kavandamise ning alltöövõtu hindu rohkem, kui oodatud. Ametnike kinnitusel on ainuüksi titaan muutunud vahepeal viis korda kallimaks.

### Alvinist saab esialgu hübriid

Ühendriikide Riiklik Teaduse Fond, föderaalasutus, mis tegeleb projekti rahastamisega, on mitmete teiste käsilolevate tööde tõttu hädas allveelaeva ehitamiseks vajaliku 600 miljoni krooni tagamisega.

8. augustil kirjutas Woods Hole'i president Susan K. Avery kirja Washingtoni Ülikoolis töötavale okeanograafile ja USA teadusliku süvasukeldumise komitee esimehele Deborah Kelley'le.

Selles rõhutas ta projekti järk-järgulise rahastamise vajalikkust. Esialgu võidakse uus meeskonnakabiin kinnitada Alvini

kere külge, pikendades vana laeva eluiga ja andes sellele senisega võrreldes mõningaid eeliseid. Alvin saaks ka uued akud ja elektroonika, paremad tuled, kaameraringvideosüsteemid.

Ometi oleks vana ja uue hübriidi sügavuspiiriks senine neli ja pool kilomeetrit. Avery kava kohaselt on projekti teiseks faasiks uue allveelaeva ülejäänud osade valmis ehitamine. Siis võiksid Ameerika teadlased sukelduda juba kuue ja poole kilomeetri sügavusele.

Kuid millal võiks uus laev valmida? 2004. aasta plaani kohaselt oleks pidanud allveelaev juba 2008. aastaks valmis olema. Aasta alguses seati uus tähtaeg 2010. aastale. Praeguste kavade kohaselt peaks uuendatud Alvin vette jõudma aga 2011. aastal. Päris uut laeva võib Woods Hole'i ametnike väitel näha alles 2015. aastal.

«Teine faas tähendab lisaressursside leidmist,» selgitas Woods Hole'i teadlane Derick. «Kõik on kinni rahas.» Ametnikud üritavad puuduvat 300 miljonit krooni leida ja loodavad, et appi tuleb mõni erasponsor.

Van Doveri sarnased teadlased ootavad aga juba kärsitult. «Me võime kasutada 40 aasta kogemusi ja laeva korralikult valmis ehitada,» ütles ta. «Selles ongi kogu asja ilu.»



# Kaamera pimedatele

Inimesed, kes ei näe, peavad usaldama teisi meeli, nagu kuulmine ja kompimine. Nüüd võivad pimedad spetsiaalse kaamera abil salvestada hetki, mis on neile hiljem kuuldavad ja kombitavad.

**N**ägemispuudega inimene asetab Samsungi Hiina esinduses välja töötatud kaamera oma otsaesisele ning vajutab nuppu. Seade kuvab spetsiaalsele kombitavale ekraanile selle, mis objektiivi ees näha on, ning salvestab pildi digitaalselt. Nii võib ka täiesti pime inimene saada ülevaate sellest, milline näeb parasjagu välja maailm tema ümber, ja jagada kogutut teistega. Samuti jäävad kaamera mälu salvestamise hetkest alates kolme sekundi jooksul kõlavad helid, mis aitavad pildistajal tuvastada, millal ja kus pilt tehtud on.

## Pilte saab sõpradega jagada

Pildid on loetavad sarnaselt sellele, kuidas loetakse punktikirja ehk nn Braille' kirja. Kaamera ekraan ehk Braille' ekraan suudab esile tuua kolmemõõtmelise kujutise pildistatust. Kindlasti on sellistest

**Ka täiesti pime inimene võib saada ülevaate sellest, milline näeb välja maailm tema ümber.**

fotodelt informatsiooni saamine keerulisem kui tavafotode puhul.

Kui juba kõrgel tasemel tavafotograafiaga tegelemine ja piltide analüüsimine eeldab kogemustepagasit, siis pimedate fotoaparaadiga piltide tegemine ja mõistmine nõuab kogemusi juba tavalasemel.

Pildifaiile saab laadida internetti ning jagada teiste TouchSighti nime kandva kaamera kasutajatega.

Kaamera üheks väljatöötajaks on hiinlane Chueh Lee. Ta kasutas selleks Iisraelis pimedatele fotokunsti õpetanud pedagoogide kogemusi. Just nemad olid esimeste hulgas, kes soovitasid nägemis-



4 X SAMSUNG



**HIINLASTE TIPPSAAVUTUS:** Kaamera TouchSight tuleb pildi tegemiseks asetada otsaesisele, see aitab hoida kaamerat paigal ning maapinna suhtes sirgena. Kauguste hindamisega ei tohiks pimedatel probleeme tekkida, appi tuleb kuulmine.

puudega inimestel asetada fotode tegemiseks kaamera otsaesisele.

## Üks aasta parimaid leiutisi

See aitab kaamerat paigal ning maapinna suhtes sirgena hoida. Ekspertide kinnitusele ei ole pimedatel üldjuhul raskusi kauguste hindamisega, sest nende kuulmis-meel on tavaliselt väga hästi arenenud.

Ajakiri Time valis pimedate kaame-

ra 2008. aasta 50 parima leiutise hulka. Praegu on TouchSight küll vaid kontseptsiooni tasandil, kuid on võimalik, et suurte kaameratootmise kogemustega Samsung toob selle millalgi turule.

Tegelikult on ka varem loodud huvitavaid lahendusi pimedatele «nägemisvõime» andmiseks. Näiteks muudab seade VOICE nähtava keeruliste valemite abil heliks, mis pimedada jaoks kuuldavale tuuakse.

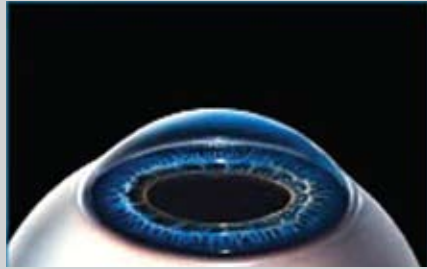




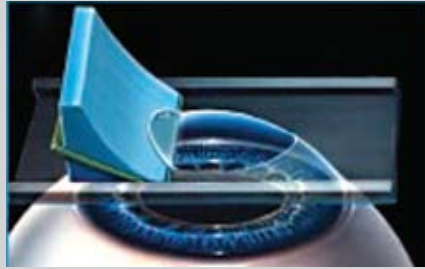
## JOONIS

### Kuidas toimub lasikoperatsioon?

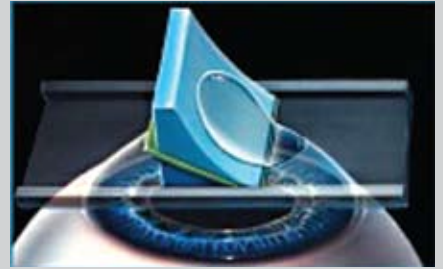
Lasikoperatsiooni kiputakse eelistama PRK-le, teisele võimalikule silma laseroperatsiooni tehnikale.



1. Silm.



2. Silma sarvkesta peale asetatakse mehaaniline keratoom, tekitatakse silma fikseerimiseks sellele vaakum.



3. Keratoomi nuga tekitab 100–160 mikroni paksuse sarvkestalapi, mis jääb 0,4–0,6 mikroni suuruse «hingega» silma külge.

ALLIKAS: SILMALASER.EE

# Laser vabastab prillidest

Silmalaser aitab igal aastal ebamugavatest prillidest lahti saada rohkem kui tuhandel Eesti inimesel. Maailmas on silma laseroperatsioone läbi viidud kümneid ja kümneid miljoneid. Kuidas?

TEKST: ANDERO KAHA

**E**nne igat lõikust viiakse läbi seadmete kontroll, selgitavad Silmalaseri kirurg Kai Noor ja tehnik Timoteos Reimers. Tegu on täppistööga, mille puhul selgitatakse välja, kas skanner ja silmajälgi- ja (need seadmed suudavad tuvastada pupilli asukoha, jälgivad silma liikumist ning juhivad vastavalt sellele laseri õigesse silma piirkonda) näevad silma samamoodi. Samuti selgitatakse välja, kas energia hulk, mida lõikuseks kasutama hakatakse, vastab nõutavale.

#### Eeltöö on suurem osa tööst

Siinkohal mängivad rolli pisi-asjad, nagu erinevused laserit ümbritsevas temperatuuris ja laseris kasutatava gaasi temperatuuris. Vahetult enne igat lõikust tehakse test, mille käigus suunatakse laserkiir plastitükile, ja selgitatakse välja, kas see ikka lõikab nii, nagu vaja.

Tegelikult moodustabki eeltöö 80 protsenti kogu ravist. Iga lõikuse eel si-

**Arst jälgib operatsiooni käiku monitorilt ning kui tekivad probleemid, saab ta lõikuse peatada.**

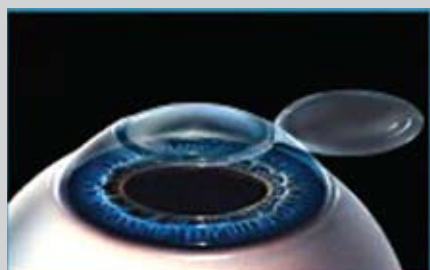
sestab arst käsitsi laserisse vajalikud andmed, mille ta on saanud patsiendi silma kontrollides. Tähtsaks osutuvad mitmesugused meditsiinilised pisi-asjad, mille ignoreerimine võiks tulemuse rikkuda. «Diagnostika on päris tõsine ettevalmistus,» selgitab Noor.

Arst jälgib operatsiooni käiku monitorilt ning kui tekivad probleemid, saab ta selle peatada. Selleks, et voolukõikumised ega -katkestused probleeme tekitama

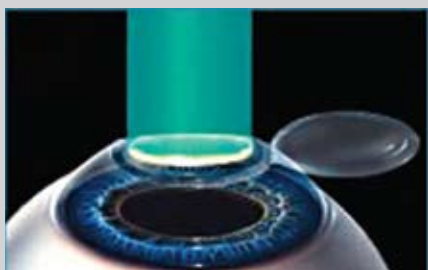


**TÖÖHOOS:** Doktor Kai Noor peab laserlõikuse kõige olulisemaks osaks põhjalikku ettevalmistust. Operatsioon ise on lühike ja valutu. KALEV

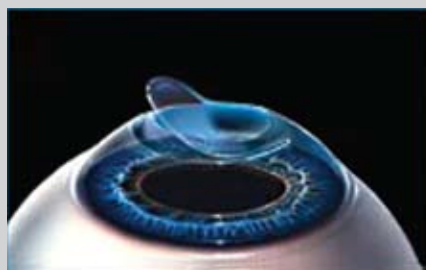
LILLEORG



4. Lapp tõstetakse kõrvale.



5. Laserkiir lihviv lapialust sarvkesta pinda.



6. Tekitatud lapp asetatakse oma looži tagasi.



ei hakkaks, on laser kaitstud UPSiga. Kui silmajälgija avastab, et silm liigub liialt palju, lülitub laser välja.

Patsiendi jaoks on tegu väga tavapärase protseduuriga, seega tekitab laserlõikus mõnelgi korral hirmu. «Karta tuleb neid patsiente, kes ütlevad, et nad üldse ei karda,» selgitab doktor Noor. Siiani ei ole vähemalt tema lõikuslaualt ükski patsient liigse hirmu tõttu lahkunud. Arsti ülesannete hulka kuulub loomulikult ka patsiendile selgeks tegemine, mis ja kuidas temaga täpselt juhtuma hakkab.

#### Operatsioon ei ole valus

Näiteks tuleb selgitada, et silma laserlõikus ei ole füüsiliselt valus. Patsiendile tehakse silmatilkade abil kohalik tuimestus. Kogu protseduur kokku kestab enamasti vaid 5–6 minutit, seejuures on patsient teadvusel.

Vastavalt vajadusele ja patsiendi rahalistele võimalustele kasutatakse üht kahest laserravi meetodist: PRKd või lasikravi.

Viimase puhul lõigatakse mikromehaanilise täpsusega teraga (mikrokeraatoomiga) silma sarvkestast õhuke ja väike ketas ning avatakse see kui konservikarbi kaas. Avatud madalamad sarvkesta kihid modelleeritakse arvuti poolt juhitud laseriga ja puudulik nägemine korrigeeritakse. Pärast lõikust suletakse sarvkesta ketas taas. Ketas kinnitub iseenesest.

PRK puhul toimub ravi ülemistes sarvkesta kihtides. Väline kattev nahakiht, mis kaitseb silma, eemaldatakse mehhaaniliselt. Kirurg modelleerib arvuti abil täpselt sarvkesta uue kuju. Protseduuri lõppedes paigutatakse silma õhukesed side-kontaktläätsed, mida hoitakse seal paar päeva.

#### Gaas ja kõrgepinge

Silmalaseris kasutatakse põhiliselt 400 Hz sagedusel töötavaid lasereid, see tähendab, et laser suudab silma saata 400 impulssi sekundis. Argooni ja fluori

molekulid ergastatakse 700–1300voldise pingega elektrivoolu abil ja tekitatakse niiviisi laserkiir. Kuigi laser kasutab töötamiseks kõrgepinget, tarvitab see voolu vaid ligikaudu sama palju kui pesumasin.

#### Keeruline arvutiprogramm

Laserpeast välja tulnud laserkiir suunatakse silma peeglite abil ning skannerit kasutades. Kuna inimene ei suuda oma silma täiesti paigal hoida, hoiab see koos silma jälgimise süsteemiga kiire täpselt õiges silma piirkonnas.

**Kuigi laser kasutab töötamiseks kõrgepinget, tarvitab seade voolu vaid ligikaudu sama palju kui tavaline pesumasin.**

Varasematel laseritel, mis suutsid sekundis saata 15–20 impulssi, silma jälgimise süsteemi ei kasutatud. Mõned taolised laserid on USAs siiani kasutusel ja nende abil saadakse ka üpris häid tulemusi, samas aitavad tänapäevased laserid paremini ära hoida kudede kahjustusi.

Näiteks ei suunata tänapäevaste laseritega kunagi kaht järjestikust laserkiire täppi kõrvuti. Kuidas täpselt laserkiired jaotatakse, otsustab arvutiprogramm. Praeguseks on välja töötatud juba ka 1000 Hz sagedusel töötavad laserid.

Maailmas on kokku 10–20 laialdasemalt aktsepteeritud laseritootjat. Silmalaseri tipptehnikat, Concerto laseri, saab soetada veidi vähem kui miljoni euro eest. Seejuures müüakse igas riigis neid lasereid vaid ühele firmale.





# Kuidas kaitsta laevu

Viimastel kuudel on piraadirünnakud Aafrika ranniku läheduses tekitanud tõsiseid probleeme. Röövide ohvriks on langenud kokku kuus Eesti elanikku ja röövitud on Ukraina laev 33 tankiga pardal.

TEKST: ANDERO KAHA

**P**iraadid tungisid 23. oktoobril Keenia 180 meremiili (333 km) kaugusel Mombasast kallale konteinerlaevale. Kaks kiirpaati jälitasid laeva ja tulistasid selle pihta. Kuna laev ei peatunud, pääsesid meremehed röövlite kuisist suurema kahjuta. Rünnakut jäid meenutama vaid kuuliaugud pardas.

13. novembril tulistati Keenia ja Lõuna-Somaalia vetes laeva koguni granaadiheitjatest ja muudest võimsatest tulirelvadest. Kapten takistas julgete manöövritega piraatide pardale tungimist, seetõttu jäid laev ja meeskond röövimata. Kuid siingi sai laevakere korralikult kannatada.

Need on vaid kaks juhtumit kümnest, mille kohta on oktoobris-novembris jõudnud informatsioon rahvusvahelise merendusbürooni (IMB). Nagu näha, mõnikord röövlite ohvriks langenutel veab ja nad pääsevad põgenema. Tavaliselt aga läheb meeskonnaliikmetel hulga halvemini.

Nagu näiteks eestlasel Ardo Kallel, kes viibis pikka aega Somaalia piraatide käes pantvangis. «Püssitorud seisid pidevalt meie peade kohal,» meenutas ta hiljem Õhtulehele antud intervjuus. «Kohe esimese pauguga kamandati meid kõiki ühte kohta kokku. Jagunesime mõtteliselt kaheks: ühel pool piraadid, teisel pool meie. Nii oli esimesest päevast kuni lõpuni. Me olime kõik ühes pundis koos. 6–7 ruutmeetril oli 13 meest, kaks meie masinameest olid masinaruumis. Sest masinad töötasid kogu aeg. Meil oli lubatud ainult istuda ja lamada. Ja nii 43 päeva järjest!».

## Kindlustus ei tee kahjusid olematuks

Üks võimalus laevade kaitsmiseks on kindlustus. Seejuures võib omanik laevale hankida pikaajalise kindlustuse või tagada võimalike kahjude hüvitamise vaid ühe reisi vältel. Samas ei tee ükski hiljem makstav rahasumma ega piraati-



de ja kindlustusseltsi vahel tehtav tehing olematuks nende inimeste kannatusi, kes on pidanud kurjategijate kätte langenuna taluma ebainimlikke tingimusi ja ohtraid ähvardusi. Seega on laevade ja kauba kindlustamine vaid poolik lahendus.

Samuti on poolik lahendus ka pelk piraatluse ohust teavitamine. Teiste meremeeste hulgas on ka Kalle öelnud, et meremehed teavad, millega nad Somaalia vetes riskivad. Ometi, kuni on nõudlust meretranspordi järele ohtlikes piirkondades, leidub ka piisaval hulgal riskijaid.

## Omakaitse

Tihti võtavad meeskonnad laeva kaitsmise ohu korral teadlikult enda kätte, olgugi et võimalused selleks on relvastuseta piiratud.

Näiteks 2. novembril sõitis keemiatanker Adeni lahes mööda kalalaevast. Kui merehiiglane laevale lähenes, kihutas selle tagant välja kiirpaat relvastatud meestega pardal. Laeva meeskond luges kokku viis automaatidega varustatud piraati. Selle asemel, et mehi pardale lu-

**Novembris rünnati üht reidil seisnud laeva Indoneesia vetes katapultide, nuga-de ja rauasaagidega.**

bada, asuti võitluse. Laeva kustutusstiteemist pritsiti vette vahtu, mis kattis laeva mõlemal küljel. Kiirpaadil viibinud mehed lõpetasid tulistamise ja lahkusid.

Sellised vahendid ei ole aga alati nii tõhusad. Seetõttu soovib rahvusvaheline merendusbüroo kasutada laevade kaitsmiseks spetsiaalseid lahendusi, näiteks konsultatsioonifirma Secure-Marine väljatöötatud pardale tungi vältimise seadmeid.

Firma annab meeskonnale vajadusel õpetust, kuidas piraadirünnaku korral käituda, leiab konkreetse laeva nõrgad

# piraatide eest?



**PIRAATIDE KÜÜSIS:** Ukraina laev Faina 33 tankiga pardal sattus septembris Somaalia piraatide kätte. AFP/SCANPIX

kohad ja seab vajadusel laeva parrastele 9000voldisel pingel töötava elektriaia. Sarnaselt sellele, kuidas kariloomade karjamaalt lahkumist takistatakse elektrikarjusega, takistab aed piraatide laeva pardale tungimist ja lubab meeskonnal kiiresti tegutsema hakata.

Sarnast lahendust on mitmel pool maailmas kasutatud militaarrajatiste kaitseks. Elektriaialt saadav löök küll ei tapa, kuid muudab piraadi mõneks hetkeks võitlusvõimetuks. «Kaitske ennast ise, sest valitsused ei suuda teid kaitsta,» soovivad firma Secure-Marine esindajad laevafirmadele. Kuna kaubalaevade meeskonnad ei tohi relvi kanda, on selline lahendus üks väheseid, mida relvastatud piraatide vastu kasutada tohib. Hollandi firma Secure-Marine soovib lahendust nii kaubalaevade, sõjalaevade kui megajahide kaitseks.

Samuti soovib merendusbüroo kasutada satelliidisüsteemi, mis lubab laeva omanikel pidevalt kursis olla aluse asukohaga ja võimaliku röövimisjuhtumi kiiresti avastada. Kui keegi laeva meeskonnast

## JOONIS

### Mis on ShipLoc?

ShipLoc on lahendus, mis aitab kaitsta kaubalaevu, jahte ning teisi aluseid piraadirünnakute eest.

Laev saadab rünnaku korral hädakutsungi satelliidile. Laeval häiret ei kõla, samuti ei teavita süsteem rünnakust lähedalasuvaid laevu.



JOONIS: SHIPLOC

vajutab varjatud paanikanuppu, ei käivitu laeval kuuldav häiret ning ka läheduses olevad alused ei saa rünnaku kohta teadet nagu mõningate raadiosüsteemide puhul. Seevastu jõuab häire satelliitide abil otse laevafirmasse, kes saab asuda tegutsema oma laeva vabastamise nimel.

Niisuguseid süsteeme on loodud mitmeid, üheks tuntumaks on prantslaste ShipLoc.

### Piraadid võidurelvastuvad

1990ndatel aastatel viidi mitmedki laevaröövid läbi relvastust kasutamata või vaid külmrelvade abiga. Nüüd paistavad rünnakud olevat aga üha vägivaldsemad. Koostöös mässuliste rühmituste ja isegi valitsustega võetakse mõnikord tarvitusele väga võimsaid tulirelvi.

Siiani toimub ka relvastamata rööve, nende puhul viiakse laev koostöös kapteni või mõne teise meeskonnaliikmega varjulisse paika, osa meeskonnaliikmetest muudetakse võitlusvõimetuks, kaubad laaditakse pardalt ning müüakse seejärel maha.

See on aga pigem Aasia, Indoneesia ja Filipiinide kui Aafrika piraatide käekiri. Aasia piraadid kasutavad suhteliselt eksootilisi relvi, näiteks rünnati novembris üht reidil seisnud laeva Indoneesia vetes katapultide, nugade ja rauasaagidega.

## MILJARDÄR

### Rikkur ehitab piraadikindlat jahti

Vene päritolu miljardär, Inglismaa kõrgliiga jalgpalliklubi Chelsea omanik Roman Abramovitš, ehitab ligi neli miljardit krooni maksma minevat 168 meetri pikkust gigajahuti Eclipse, mis saab olema varustatud erinevate piraadivastaste vahenditega:

Kaptenisild ja Abramovitši eluruumid on soomustatud; võimalikud rünnakud avastab spetsiaalne mürsuavastussüsteem; kui peaks tekkima vajadus aluselt põgeneda, on Abramovitši päralt pardal leiduv allveelaev; laevalael on kaks helikopteri maandumisplatsi.



# Q REVÜÜ

## AJALUGU

### Tsivilisatsiooni kuulsaim kangas

#### KAS JEESUSE PORTREE?

Frank C. Tribbe  
272 lk  
260 krooni



Hea lugemine teaduslembese inimese jõuluaega. Raamat käsitleb kuulsat Torino surilina ajalugu ning kõikvõimalikke uu-ringuid, mis selle kallal tehtud on. Raske uskuda, et ühe riidetüki kohta on võimalik nii pikalt kirjutada. Detailirohkus ja põnevate seoste esiletoomine teevad teose apetiitseks ka usukaugele inimesele.

## AJALUGU

### Valus pilk meie minevikku

#### TÖDE EESTIST, LÄTIST JA LEEDUST

Mika Waltari  
144 lk  
195 krooni



1941. aastal Rootsis varjunime Nauticus all ilmunud teos on napp, aga mõtlemapanev. Waltari kirjeldab Balti riikide saatust aastatel 1939-1940 ning Eesti eluolu pärast Nõukogude Liiduga liitmist. Värvikaid detaile ja asjakohaseid tähelepanekuid võis toona võtta kui hoiatust, ent kindlasti pakub raamat ka tänasel päeval lugejale uue sissevaate meie ajalukku.

## LOODUS

### Elu imelised jäädvustused

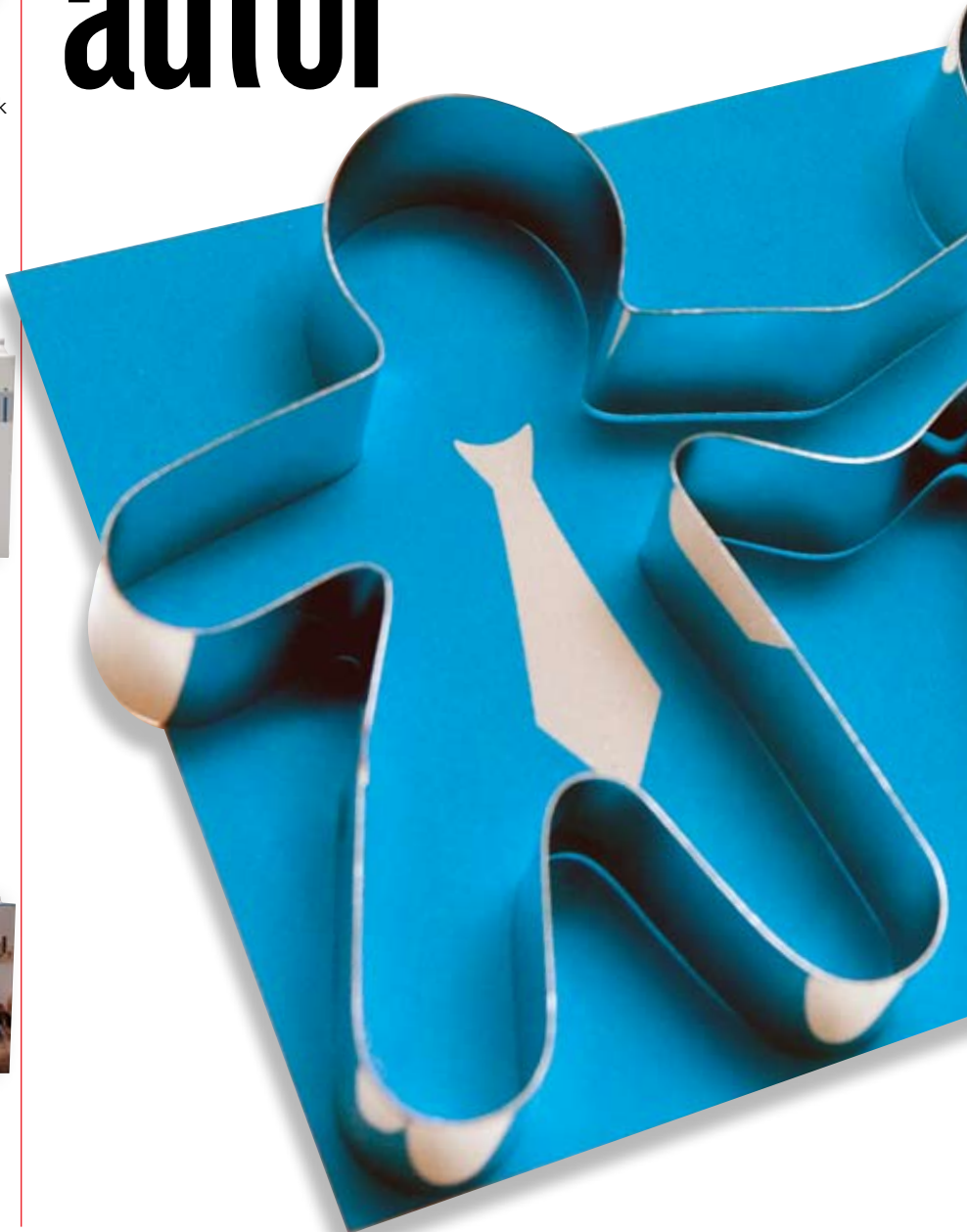
#### MAAILMA LOOMARADADEL

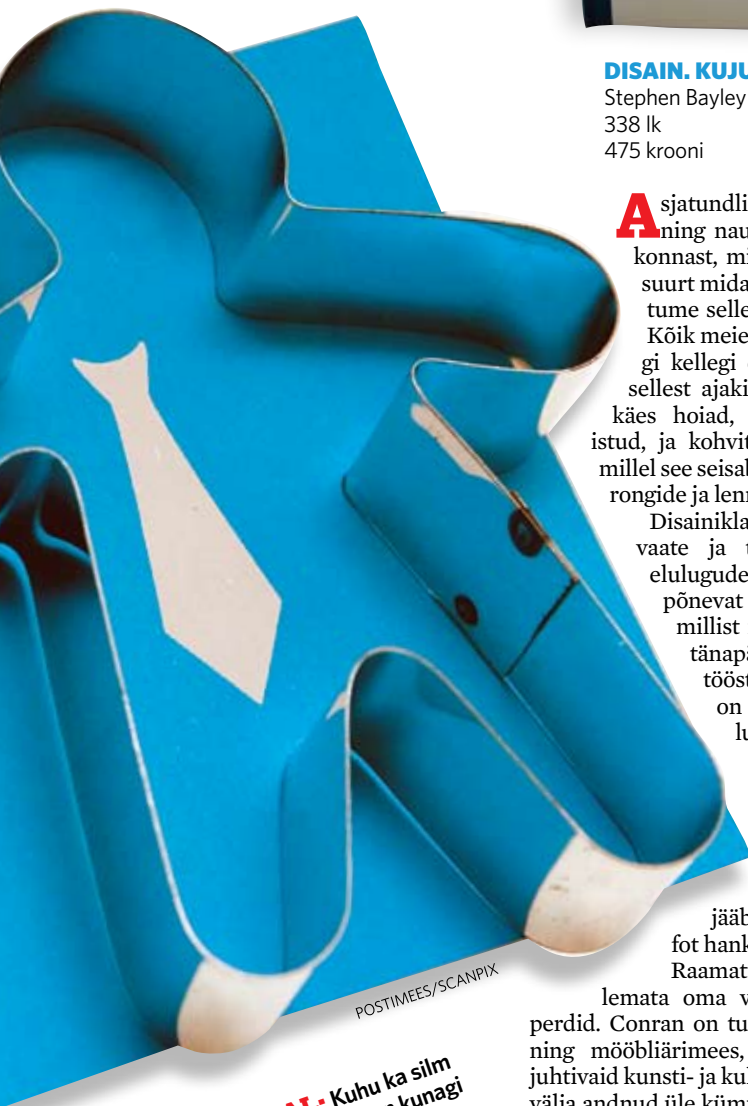
James Parry  
257 lk  
349 krooni



Mitusada lehekülge uhkeid loomafotosid koos terve maailma läbi rännanud autori tekstidega. Suurt ja rasket raamatut on küll ebamugav lugeda, ent pildimaterjalile tuleb mastaap muidugi kasuks. Üks ilusamaid ja rahulikumaid albumeid, mis viimasel ajal ilmunud.

# Igal asjal on autor





**DISAIN ON KÕIKJAL:** Kuhu ka silm ei vaataks, kõik meid ümbritsev on kunagi kellegi poolt välja mõeldud ja disainitud.



#### DISAIN. KUJU SAANUD MÕTE

Stephen Bayley ja Terence Conran  
338 lk  
475 krooni

**A**sjatundlik, kergelt loetav ning nauditav raamat valdkonnast, millest enamik meist suurt midagi ei tea, kuigi puutume sellega iga päev kokku. Kõik meie ümber on ju kunagi kellegi disainitud – alates sellest ajakirjast, mida praegu käes hoiad, või toolist, millel istud, ja kohvitassist ning lauast, millel see seisab, lõpetades autode, rongide ja lennukitega.

Disainiklassika ajaloo ülevaate ja tuntud disainerite elulugude kõrval leiab siit ka põnevaid infot selle kohta, millist rolli mängib disain tänapäeva kultuuris ja tööstuses. Loomulikult on kõik see uhkelt illustreeritud, nii et raamatu võib ka suvalisest kohast lahti lüüa ja seda sirvima hakata ning kui midagi huvitavat silma jääb, selle kohta lisainfot hankida.

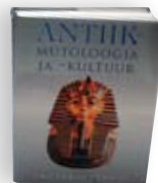
Raamatu autorid on kahtlemata oma valdkonna tippeksperdid. Conran on tunnustatud disainer ning mööbläriimees, Bayley üks Briti juhtivaid kunsti- ja kultuurikriitikuid, kes välja andnud üle kümne raamatu ja lugematu hulga artikleid.

On igati kiiduväärne, et sedasorti raamatud viimaks ka eesti keeles ilmuma on hakanud. Need ei ole mõeldud üksnes kunstiinimestele või üksikutele asjaarmastajatele, vaid panevad ümbritsevat uue ja avarama pilguga vaatama igapähe, kes võtab vaevaks neid sirvida.

#### ENTSÜKLOPEEDIA

##### Pildirohke reis ajalukku ANTIHKMÜTOLOOGIA JA -KULTUUR

735 lk  
475 krooni



Rohkete fotodega mahukas teos katab egiptuse, kreeka, rooma, hiina, india, jaapani, keldi ja viikingite mütooloogia. Lihtsas keeles tekstid sobivad lastele alates vanusest, mil nad raamatut tõsta jaksavad, aga lehitsema-lugema võib end tundideks unustada ka täiskasvanu. Kummalisel kombel puuduvad raamatust igasugused viited autoritele, fotograafidele ja kasutatud kirjandusele. Nii jääb teose usaldusväärsus igapähe enda otsustada.

#### AJALUGU

##### Rollimäng paberil EESTI VIikingid

Edgar V. Saks  
230 lk  
165 krooni



«Harrastusajaloolane» kõlab pisut nagu solvanguna, ometi on Saksa viikingiraamatud ostedud nii palju, et nüüd tuli korduvalt välja anda. Tolle ajastu austajatele pakub teos haaravaid tsitaate ja omapärase nägemuse Skandinaavia viikingite omaaegsete vaenlaste elust, aga nii nagu LARPi mängides ei tohiks reaalsustaju kaotada, ei tohiks ka seda raamatut puhta kullana võtta.

#### ILUKIRJANDUS

##### USA detektiiv seikleb Eestis MEES, KES VARASTAS KRISTUSE

Edwin Alexander  
320 lk  
229 krooni



Mitte ülearu kaashaarav, ent omapärase süžeeäikudega kriminaal, kus peategelane ilmub esmakordselt alles siis, kui kolmandik teosest läbi. Osa tegevust toimub muide ka Tallinnas, nii et igaüks saab pisut muiata, kui siinseid kombeid ja kohti tutvustatakse – olgu selleks siis kesklinna hotell või Kalevi nime kandev jook.





TV



### Teatriõhtu: Genoom

5. detsembril kell 21.35 ETVs

Lugu poisist, kes lubas iseendale, et murrab lahti DNA koodi ega lase sellel enam manipuleerida enda ja oma lähedastega. Ühel päeval määrab igaüks ise, kui vanaks ta elab ja mida oma eluga peale hakkab. Tallinna Linnateatri omaaegse menuki lavastas Jaanus Rohumaa, mängivad Alo Kõrve, Indrek Ojari, Elisabet Tamm, Tõnn Lamp, Kalju Orro ja Rein Oja.

### Dokfilm «Sõdalase rada»

4. detsembril kell 23.10 ETVs

Omapärane järelehüüe rahutule noorukile, kes proovib kodunt lahkudes alguses preestrielu, ent seejärel hakkab inimrõvvijaks. Karmis tulevahetuses hukkub nii röövljõuk kui nende pantvang. Film uurib surnutest maha jäänud jälgi ja mõtiskleb säärase tegude põhjuste üle.

### DIGIRAAMATUKOGU

#### Kultuuripärand kolib arvutisse

[www.europeana.eu](http://www.europeana.eu)

Novembri lõpus avati kasutajatele uue üleeuroopalise digitaalraamatukogu Europeana prototüüp. Ühtse portaali kaudu pääseb kasutama erinevate riikide raamatukogude, arhiivide ning muuseumide digitaliseeritud kogusid. Avamisjärgselt peaks kättesaadav olema üle kahe miljoni faili, mille hulgas on lisaks tekstidele ka pilte, videoid, heliklippe, kaarte jmt. Mõne aastaga plaanitakse teavikute arvu mitmekordistada.

Portaali loomine algas aasta aega tagasi, selle aja jooksul on materjali pidevalt lisandunud ning lehekülge on aktiivselt testitud. Siiski oli huvi portaali vastu nii suur, et avapäeval kippus see kokku jooksuma. Mõne aja pärast ilmuski portaalile avalikele palve hiljem tagasi tulla.

Esimesed kasutajad on portaalile ette heitnud muidki hädasid, ent loodetavasti saab sellest pärast masstestimisega ilmnenu puuduste kõrvaldamist siiski tänuväärne allikas ajaloodokumentidega tutvumiseks.

TV



### Telelavastus «Oma maapäev»

5. detsembril kell 19.00 ETVs

Lugu Eesti Vabariigi sünnist maanõunike Vilmsi, Tõnissoni, Strandmani, Pätsi jt eestvedamisel. Peaosas Tiit Sukk. Tema mängitud Jüri Vilmsi saatus on tänaseni teadmata, kuigi lavastus pakub ühe võimaliku sündmuse käigu.

### FOTONÄITUS

#### Esivanemad jõuavad tagasi koju

20. novembrist Vabaõhumuuseumis Vabas õhus avatud fotonäitus pakub hea võimaluse eestlaste ühe lemmikmuuseumi külastamiseks ka talvel, et aimu saada, kuidas vanasti elati ja millised olid need inimesed, kes sääraates majades elasid.

### LOENG

#### Kadriorg Eesti riigipea residentsina

6. detsembril Kadrioru Kunstimuuseumis Viimane võimalus osa saada pool aastat väldanud laupäevaakadeemiast. Mart Kalmu loeng keskendub Kadriorule kui Eesti riigi esiperekonna kodule. Hea võimalus järele uurida, kas ja kui suures luksuses seal siis elatakse.



ETV

## DVD

**Valus pilk väikelinna****LUMEINGLID**

Lummav, kurb ning ilus draama USA väikelinna elust. Tugev alusmaterjal, hea režiir ning tasemel näitlejad loovad nii loomutruu mulje, et kohati tekib tunne, nagu vaataks dokkfilmi või kellegi video-päevikut. Unistused ja nende purunemine on ekraanil nii ehedalt, et film jääb meelde tükiks ajaks.

**Raskesti määratletav kihutamine****SPEED RACER**

Multika ja pärisfilmi vahel balansseeriv teos, mida me üle 10 minuti vaadata ei suutnud. Autoriteks kunagise kultustrioloogia «Matrix» teinud vennad Wachowskid.

Kuna algselt on film mõeldud IMAX-formaadis näitamiseks, siis seletab see ka, miks DVD-versioon ühtki sooja tunnet ei tekitanud.

**Kindel komöödia****LIPPA, PAKSMAGU**

Keskpärase komöödia luuserist mehe püüdest oma perekond tagasi võita. Naljad ei ole küll «Üksinda kodus» tasemel, ent väga intelligentset huumorit siit samuti otsida ei maksa. Mõned kõrvalosatäitmised on siiski päris nauditavad.

**Ennast imetlev rallifilm****GUMBALL 3000**

Rikkad (auto)pepped kihutavad läbi USA, söimates politseinikke, kes neid kiiruse ületamise eest vahele võtavad. Mis siis, et nad on kuulsad, mis siis, et traditsioonidega üritus, ikka ei pane kaasa elama. Vähem nalja ja visuaalset atraktiivsust kui «Top Gearis», kuigi masinad on sageli vingemad. Raha eest saab kõike peale austuse.



## NÄITUS

**Vahuveinipidu**

4. jaanuarini Eesti Ajaloomuuseumis. Kõik vahuveini ajalugu ning valmistamist puudutav materjal otse Ungarist. Fotode ja ajalooliste dokumentide kõrval näeb ka tööriistu ning haruldasi kihiseva joogi pudeleid. Lisaks kõigele sellele tutvustab näitus maailmas ainulaadse vahuveinirodu tegemisi.

## NÄITUS

**Auasi. 80 aastat hõimurahvaste osakonna avamisest Raadil**

21. novembrist Eesti Rahva Muuseumis Maaailma üht suuremat soome-ugri uurimiskeskust käsitlev näitus tutvustab ERMi vastavate kogude kujunemislugu ning annab ülevaate aastate jooksul tehtud välitöödest.



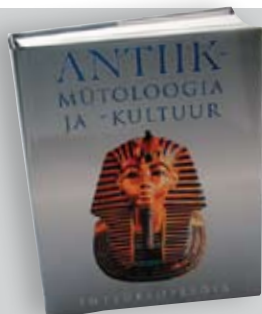
Ajuteadust tundes on lihtne ka välja mõelda nipp, kuidas kinki saada .....



★	Lause lõpp ehk VASTUS	Hapnik	Bio-graafia	Too, vn.k	Virnas-taja	Uraan	Saint
Üles-lugemine	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶
Umbes	▶	Mauna ... Noot	▶			Tonn Tee Rocca al Mares	▶
Töö-pärasena kõlav	▶	▶				▶	Puuvilja-liköör
Netinaer	▶			... Põld-roos Teivas	▶		▶
Korteri osa	▶			▶			
Teisi-päev	▶	Mägikits Tervik-likkuse kaotus	▶				
Jahiloom	▶	▶			Uleolev hüüe Puuviljad	▶	
Asesõna	▶		Kalapüü-giriist Leedu linn	▶			
Time Generation Unit Külmunud pinnas	▶		▶	Mobiili-kood (mit-te PIN) ...-kaev	▶		

★	Sära	Negatiivse laenguga ioon	USA osariik	Piku-tajad	Tallium	Lustima Närvi-haigus	▶	▶
Vaimude maailm	▶	▶	▶	▶	▶	▶		Seltsi-mees
Arukus	▶							▶
Kunagi	▶				Lihtsus-tus Sina sks.k	▶		
Draakonid	▶				▶	Plaadifirma Mööteriis-tade tootja	▶	Teatme-teos Issi ingl.k
Lauamäng	▶		Jüütimaa ingl.k Ingl.k eessõna	▶				Oigus-lad.k Doktor ...
Säärik	▶		▶		Edu või-maldama Ehk	▶		
Väävel	▶	Ukraina linn	▶				Noot	▶
								Moes

RISTSÕNA: ARKO OLESK, FOTO:BULLS



## Sõnad läksid risti

Eelmise kuu ristsõna õige vastus oli «... kaloreid põletama». Loosi tahtel võitis auhinnaraamatu, Hywel Williamsi «Võimsad valitsejad» Enno Pihlakas.

Selle numbri ristsõna vastuseid ootame 15. detsembriks 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 raamatu «Antiikmütoloogia ja -kultuur».



# Kodeeritud sudoku

Paigutage numbrid 1-9 (väiksemas ruudustikus 1-6) ruudustikku nii, et üheski reas, veerus ega erivärvilises tükis ei asuks korduvaid numbreid. Täht ruudu taustal märgib numbrit, milles see täht numbrit sõnana kirja pannes esineb (nii näiteks E-tähega ruutu saab kirjutada vaid 4,7,8,9)

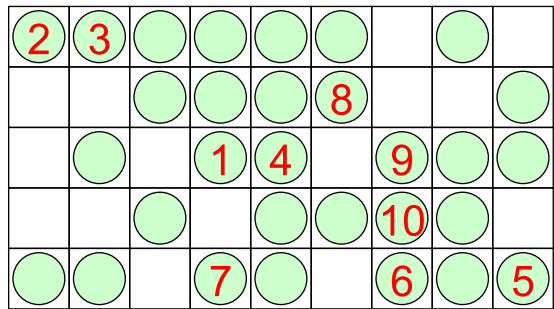
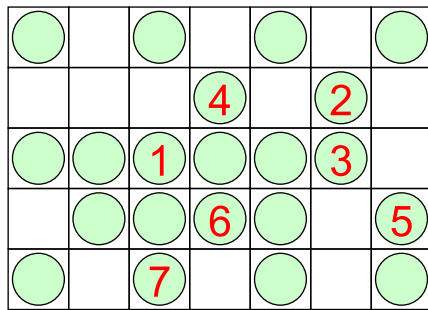
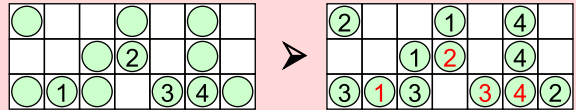
					L
K	L				
L			A	L	U
				I	N
	A				I
L	L		S		A

I		I	Ü	I	L				
	E	Ü			E			S	
S	I	S			A			I	
	Ü	H	L		L			K	E
		E		A	H	Ü	H		
A	H	I	I	E	K	S	H		
		A	K	Ü	I	I			
		Ü	L			K			
H	S			E				L	

# Kolmikud

Paigutage numbrid ringidesse nii, et igat numbrit oleks kolm tükki ja ühesugused numbrid paikneksid nii, et nad oleksid mõttelise sirgjoone algus-, kesk- ja lõpp-punktiks. Igast kolmikust on üks number antud. Joone suunda võib vabalt valida.

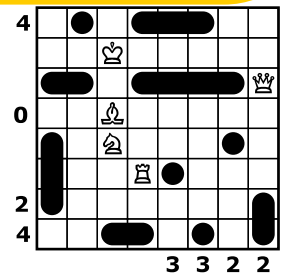
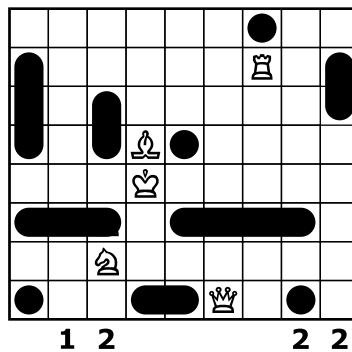
Näide



Eelmise numbrilüesannete lahendused

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

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



EESTI RAHVA RISTSONAD  
**RISTIK**

AUTOR: RAUNO PÄRNITS



## NALJU



### KAKS INSENERI OTSUSTAVAD MINNA PÖDRAJAHILE.

Neil veab ja põder jääbki püssi ette. Õnnetuseks on mehed mitme kilomeetri kaugusel oma autost. Looma tagajalgu pidi vaevaliselt masina poole lohistades satuvad nad kokku bioloogiga.

«Kas teate, et pödra karvanääpsud on sellise ehitusega, et karvkate on suunatud tahapoole,» ütleb too. «Kui te põtra niipidi sikutate, on hõõrdumina väga suur. Võtke loomale esijalgadest ja vedage teistpidi, siis liigute edasi palju kiiremini.»

Insenerid tänavad viisakalt ja haaravad pödralt esijalgadest. Tund aega hiljem ütleb üks insener reipalt teisele: «Uskumatu, kui kergelt see põder niipidi tõmmates liigub. Küll on hea, et me selle bioloogi otsa satustime.»

«Muidugi!» nõustub teine. «Ainult auto jääb üha kaugemale ja kaugemale...»



### BIOLOOG MARGUS ON VIIMASED 25 AASTAT UURINUD KARIHIIRTE KÄITUMIST.

Nüüd on ta viimaks valmis lõpuni kirjutama oma kunagi alustatud doktoritöö. Ta leiab Ida-Virumaal suure odava talukoha ja otsustab aastaks sinna kolida. Kord nädalas käib autolavka ja postiljon, muul ajal valitseb külas totaalne rahu ja vaikus. Pärast poolt aastat täielikku isolatsiooni koputab keegi ühel õhtul tema uksele. Väljas seisab kogukas habetunud mees.

«Ma olen Juri,» ütleb too. «Sinu naaber kõrvalkülalast. Ma pean reedel väikse peo, ehk tahad ka tulla?»

«Muidugi,» on Margus kohe nõus. «Pärast kuut kuud üksindust on hea mõnd kohalikku näha. Aitäh kutsumast!»

Juri on juba lahkumas, ent pöörab siis ümber ja ütleb: «Hoiatan igaks juhuks, et seal võib joomaks minna.»

«Ma olen bioloog, joomine pole minu jaoks mingi probleem.»

Uuesti minema hakates pöörab Juri taas ümber: «Ilmselt hakatakse seal ka kaklema.»

«Noh, ma saan inimestega hästi läbi, nii et pole hullu.»

Kolmandat korda ümber pöörates teatab Juri: «Need peod on vahel lõppenud metsiku seksiga – lihtsalt et sa teaks.»

«No kurat, ma olen kuus kuud üksi olnud – tulen kindlasti kohale! Muuseas, mida ma selga peaks panema?»

«Äh, vahet pole,» rehmab Juri. «Ega seal peale meie kahe nagnuü kedagi pole.»

### E-tervis Google'i moodi



Moodne inimene ei helista arstile, kui ta külma saab, vaid toksib otsingumootorisse «gripi sümptomid». Google korjab sellised päringud kokku ja kannab kaardile. Väidetavalt suudavad nad sel kombel avastada haiguspuhanguid vähemalt nädal varem kui tervishoiuasutus. Ega muud, kui ootame otsinguhiiult uusi teenuseid. Tore oleks ju teada, millises USA osariigis kuulatakse kõige rohkem halba muusikat, kus on kõige rohkem abielurikkujaid või lapsepilastajaid või ehtameerikalikult – kus on kõige suurem terrorioht. Vt lisa <http://www.google.org/flutrends/>.

### Vedel jää



See leiutus on eelmisest veelgi tervislikum, sest võib päästa elusid. Purustatud ning lihvitud servadega jääkristallidest koosnev mass on mõeldud süstimiseks otse veresoonte kriitiliselt vigastatud piirkondades. Jahutatud organid püsivad palju kauem elus, andes arstidele rohkem aega õnnetspaigalt operatsioonisaali jõudmiseks. Loomkatsed on näidanud, et näiteks südamerikke korral võib reaktsiooniaeg pikeneda 15 minutilt 45-le.

### Uus sõltuvus – sudoku

Näiliselt süütu mäng (vt eelmist lehekülge) on viimasel ajal mõnelgi pool päriselu segama hakanud. Juba 2005. aastal keelas British Airways stjuardessidel õhukütuse ning maandumise ajal sudoku lahendamise, see muutvat töötajad muude asjade suhtes tähelepanematuks. Hiljuti pidi aga Austraalia kohus tühistama enam kui miljon dollarit maksma läinud maffiaprotsessi, kui selgus, et mitmed vandekohtu liikmed olid tunnistajate küsitluse ajal hoopis sudoku lahendanud ning üksteise tulemusi võrrelnud.

### Avarda oma lemmiku maailma



Kõigest 300 krooni maksva vidina eest on koer sulle surmani tänulik. Kumer illuminaator kinnitatakse aia külge, nii et koer saab sinna oma pea pista ja näha, mis ümberringi toimub, olemata samas möödajale ohtlik. Parim jõulukink koeraomanikule tõestab taas, et kõik geniaalne on lihtne.

### Vedel sigarett

Ajal, mil suitsetamiskeelud levivad üle maailma, mõtlevad nupukad ärimedid välja üha uusi alternatiive. E-sigarett on juba tuntust kogunud, ent jõuluks peaks müügile jõudma ka vedel suits. Sigaretipakile sarnase kujundusega purgis olev jook ei sisalda küll nikotiini, ent Aafrika päritolu taimelootis tekitab väidetavalt täpselt sama tunde kui suitsu tõmmates. Sigaretinälg peaks uue joogi abil kaduma kuni neljaks tunniks.





# TARKADE KLUBI



AFP/SCANPIX

Järgmises  
numbris: **Pilguheit**  
**ürgmehe maailma**



# Võida nüüd

# Porsche Boxster

**Koge oma uue Porsche Boxsteri ilu, kvaliteeti ja võimsust! Ära lase seda võimalust mööda!**



Saada kohe MAX lühinumbrile 12404! Võistluse aeg 14.12.-28.12.2008

## 78 000 kr raha

Võistluse aeg  
1.12.-14.12.2008

Saada kohe MAX lühinumbrile 12404!

## Kodukino + TV

Võistluse aeg  
28.12.-11.1.2009

Laiekraaniline 46" HD TV + kodukino süsteem

Saada kohe MEGA lühinumbrile 12404!

## Reis Lapimaale

Võistluse aeg  
1.12.-14.12.2008

sulle ja 3 sõbrale (lennukipiletid + majutus)

Saada kohe SUPER lühinumbrile 12404!

## Kariibi kruuis

Võistluse aeg  
28.12.-11.1.2009

Saada kohe SUPER lühinumbrile 12404!

## Luksuslik puhkus Tais

Võistluse aeg  
14.12.-28.12.2008

+ majutus villas

Saada kohe SUPER lühinumbrile 12404!

## Uus stiil stilistiga

Võistluse aeg  
28.12.-11.1.2009

+ 40 000 kr ostudeks

Saada kohe MEGA lühinumbrile 12404!

## Supermängupakett!

Võistluse aeg  
14.12.-28.12.2008

Nintendo Wii, PS3 ja Xbox 360

Saada kohe MEGA lühinumbrile 12404!

## West highland'i terjeri kutsikas

Võistluse aeg  
1.12.-14.12.2008

AINULT HEASSE KODUSSE

Saada kohe MEGA lühinumbrile 12404!

INFORMATSIOON TELLIMISE KOHTA: teenuse hind on 25 krooni iga saadud küsimuse kohta. Üks võistlus koosneb kaheksast küsimusest. Kiireim kõigile küsimustele õigesti vastanud võistleja võidab auhinna. Võitjaga võetakse isiklikult ühendust. Üks võistlusperiood kestab 14 päeva. Kliente informeeritakse uutest võistlustest SMSi teel. Tegemist on registreerimist nõudva teenusega. Registreeringu peatamiseks saada MAX STOP lühinumbrile 12404. Alla 18-aastasel isikul peab olema võistlusega liitumiseks lapsevanema, hooldaja või telefoniarve tasuja luba.