

Rula liigub tänaval elektri väel

Etnomustriga elektrirula sõidab ühe laadimisega 20 kilomeetrit, kiirusega kuni 35 km/h



TARKADE KLUBI

AUGUST 2010

Number 8 (44)

Hind 39.90 kr (2.55 €)



**Milline näeb välja
tuleviku auto?**



**Paljude haiguste
juured on imikueas**



**Veealune käik
Kuule või Marsile**



Doping ajule



**Ajalugu: allveelaeva Kursk hukkumine
sünnitas ohtralt vandenõuteooriaid**

**Jäljetu
jälgimine**



Meeleolukas vähipidu rootslaste moodi!

Vähimenüü ja temaatilised dekoratsioonid
Stockholmi liinil 17.08-09.09.2010.

Kruis

922 EEK

Hinnas sisaldub:
üks koht B4 kajutis,
erimenüü

Vähimenüü
eelmüügist

373 EEK

tavahind 407 EEK

Lisainfo ja broneerimine:
www.tallink.ee / tel. 640 9808

 **TALLINK**



TARKADE KLUBI



24

5 Meeleline kiusatus
Toimetaja veerg

6 Küsimused-vastused
Kuidas nafta Arktikasse sai? Kas universum paisub valguse kiirusest kiiremini? Kas seente söömine teeb näo siniseks? Kas külmal on energiat? Kas Jupiter kannatab kokkupõrkeid? Asjatundjad vastavad lugejate saadetud küsimustele.

RADAR

12 Magnetväli teeb loomad kaugjuhita-vaks

14 Uus mõõtmine kahandas prootoni läbimõõtu

14 Paplipuu valk toob vingema arvuti-mälu

15 Geel kasvatab hambaaugud kinni

16 Päike lennutab ka öösel

16 Rasvavolt ei kasva vähesest liikumise-st

17 Tõnu Korroli autouudised
Juhita auto sõidab Itaaliast Hiinasse

18 Kaido Einama tehnoloogiaudised
Päike juba toidab tehnikat

20 Piltuudis
Päikesevarjutus paelus Okeania saari

KOLUMNID

22 Mida teha, kui tõendid ei meeldi?
Ben Goldacre

23 Seksikad mõtted
Marek Strandberg

PIKAD LOOD

24 «Vau, milline tunne!»
Õppimine käib pingutuseta, kõik jääb meelde, vaim on alati vormis – uus põlvkond ravimeid tootab igaühele vaimset kõrgpilootaazi. IQ-dopingu võimalus on vastuoluline teema, kuid juba praegu kasutavad sajad tuhanded inimesed seda salaja aju sooritusvõime kõrgustesse kruvimiseks.



34 **Persoon: Madis Metsis**

Ajust mullabakteriteni: emotsioonist kantud teekond

38 **Paksude laste needus**

Paljude haiguste tekkelugu saab alguse emaülas veedetud ajast või esimestest elukuudest.

44 **Mida mets tuulele räägib?**

Puudest lenduvad ühendid võivad kliima ja keskkonna kujundamisel mängida olulist rolli.

46 **Käik Kuule või Marsile – merepõhjas**

NASA katsetab veealuses laboris kosmosereisidel vajalikke käitumisvõtteid.

48 **Lemmikloomad**

Ökonõuannete rubriik

50 **Akustiline luure – jäljetu jälgimine**

Helijälg aitab avastada snaiprit, suurtükki või linnatänaval tulistajat.

54 «Ta uppus ära.»

Ajalugu: 10 aastat allveelaeva Kursk hukkumisest

58 **Sverdlov ja valmimata jäänud Tallinn**

Sõjamasin

KUIDAS?

60 **Kuidas töötab elektrirula?**

63 **Milline näeb auto välja 30 aasta pärast?**

64 **Kuidas töötab alkovooru?**

66 **Kuidas levib malaaria?**

REVÜÜ

68 **Raamatud**

70 **DVDd, sündmused, mängud**

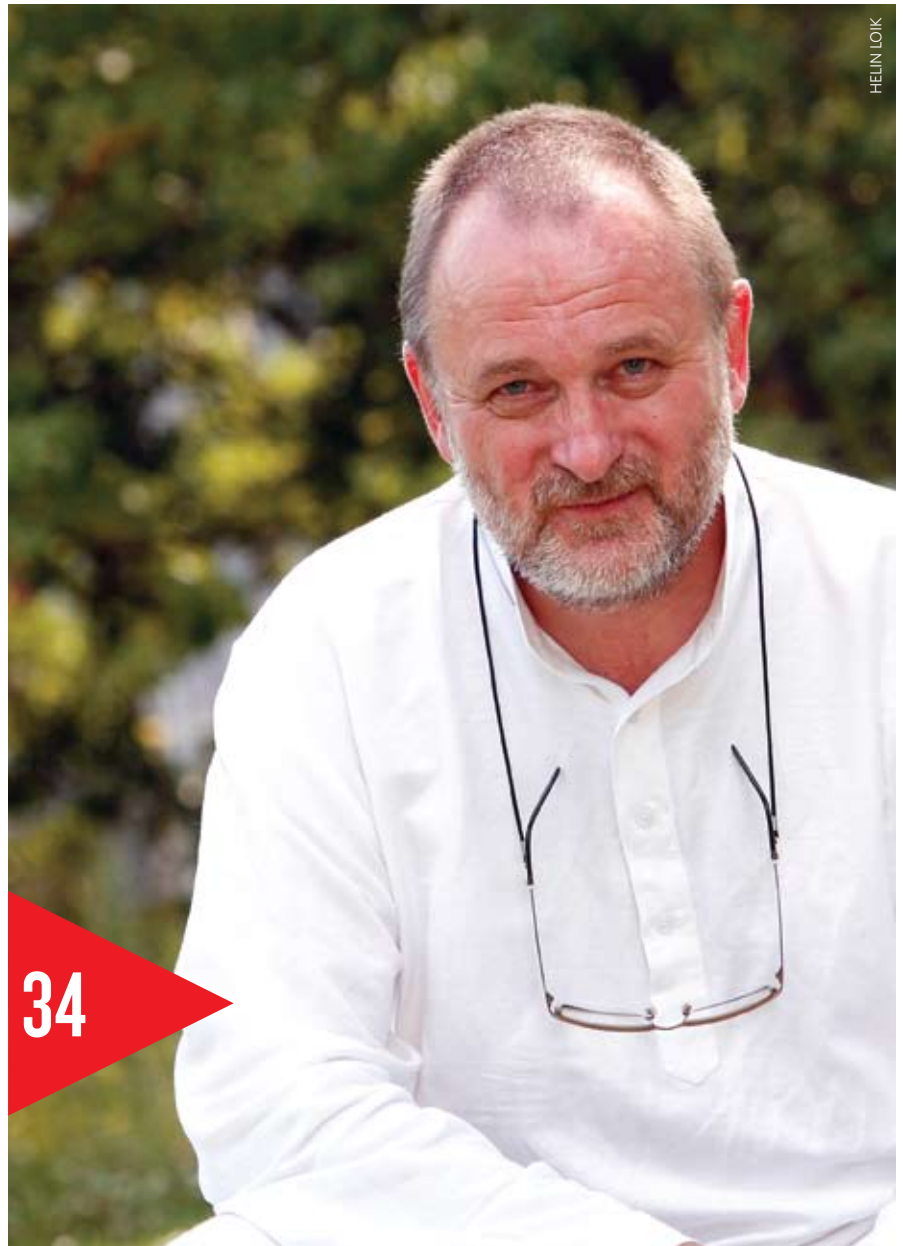
MEELELAHUTUS

72 **Ristsõna**

73 **Loogikaülesanded**

74 **?!?**

Naljad. Uus ja uskumatu.



HELIN LOIK

34



64



TOPFOTO/SCANPIX

54



Meeleline kiusatus



ARKO OLESK,
peatoimetaja

Ahvatlused on siiski tugevad ja see on mõistetav, sest kes meist poleks kogunud eksami- või tööstressi, kus asjad tunduvad kuhjuvat üle pea. Ent on kerge näha, millise nõia- ringi käivitaks ravimite lubamine ka tervetele ja nende lausa tasuta jagamine, mida propageerivad mõned neuroteadlased.

Pole põhjust salata, seekordset kaanelugu tõlkides ja toimetades oli hetki, mil loo peategelased – mälu ja keskendumisvõimet parandavad ained – hakkasid tunduma äärmiselt ahvatlevad. Sest selle juures oli pidevalt momente, kus uus meilisõnum või uudiste lugemise soov kallutas tähelepanu kõrvale ja töö jäi jälle tükiks ajaks toppama. Või esines ajakirjanikutöö juures tavapäraseid teksti sünnivalusid, mil tähtaeg tiksus aina lähemale, kursor plingib aga endiselt tühjal arvutiekraanil. Jah, kas poleks vahva, kui üks tablett lahendaks kõik need mured hoobilt?

Loomulikult on see äärmiselt vildakas mõtlemine. Esiteks on see lihtsama lahenduse otsimine ja nagu tõstatab meie kaaneloos küsimuse üks asjatundja: kuidas hakkab inimese iseloomu mõjutama see, kui ta ise enam millegi saavutamiseks pingutama ei pea? Teiseks ei ole meil selget aimu seesuguste ravimite tarvitamise pikaajalistest mõjudest. Ka meie lugu toob esile mitu hoiatavat juhtumit.

Kolmandaks kergitab ajudoping hulgaliselt eetilisi ja juriidilisi küsimusi, mille teadvustamine ja nende üle arutamisega oleme ammu hiljaks jäänud, kui võrrelda ainete väidetavalt laialdase leviku ja kasutamisega.

Ahvatlused on siiski tugevad ja see on mõistetav, sest kes meist poleks kogunud eksami- või tööstressi, kus asjad tunduvad kuhjuvat üle pea. Ent on kerge näha, millise nõia- ringi käivitaks ravimite lubamine ka tervetele ja nende lausa tasuta jagamine, mida propageerivad mõned neuroteadlased.

Võib eeldada, et ajudopingu mõjul tehtud tulemused muutuvad uueks standardiks, mille täitmiseks ei jäägi enam muud võimalust kui samuti keemia poole pöörduda.

Ehk sinna ongi koer maetud. Meie töökultuur soosib ennastületavaid pingutusi. Inimesed on selle arusaama järgi justkui masinad, mida on alati võimalik veel kiiremaks ja suutlikumaks teha. Sellise mõtteviisi kütkes saab ravimitest hävitav vägi. Mis ei tähenda, et ajudoping tulevikus ainult tähelepanupuudulikkusega laste või Alzheimeri poolt laastatud mälu patsientide turgutamiseks peaks jääma. Kuid, nagu öeldud, enne kui saame igapäevase avada juurdepääsu neurostimulaatoriteni, tuleb lahti harutada keerukas eetiliste ja juriidiliste küsimuste lõngakera.

Ehk tasub senisest rohkem mõelda ka sellele, kuidas nii-öelda loomulikult moel oma mälu ja keskendumisvõimet parandada suudame? Ei tasu minna säravate kaantega raamatute või lubadusi jagavate toidulisandite õnge. Tasub aga teadvustada, mis ja miks meid häirib. Ehk siis näiteks mitte piiluda iga paari minuti tagant meilipostkasti.

Või minna ilma korral hoopiski jalutama. Usku- ge, see aitab.

A Olesk



**TARCADE
KLUBI**

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

TOIMETUS

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

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

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

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

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

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

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

Kaasautorid

Ben Goldacre, Sander Kingsepp, Villu Orav, Rauno Pärnits, Marek Strandberg, Igor Taro

Koostööpartner

New York Times Syndicate

Kaanefoto **Fotolia.com**

REKLAAM

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

TELLIMINE

● telefonil 660 9797

● e-postiga levi@presshouse.ee

Ajakirja tellimus maksab 399 kr aastas, otsekorraldusega 39 kr kuus. Kiireima viisi tellimuse vormistamiseks leiad internetist:

telli.ee

HEAD AJAKIRJAD
HEA HINNAGA

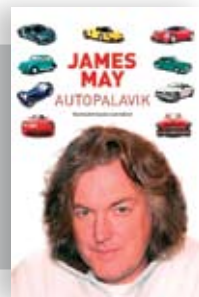
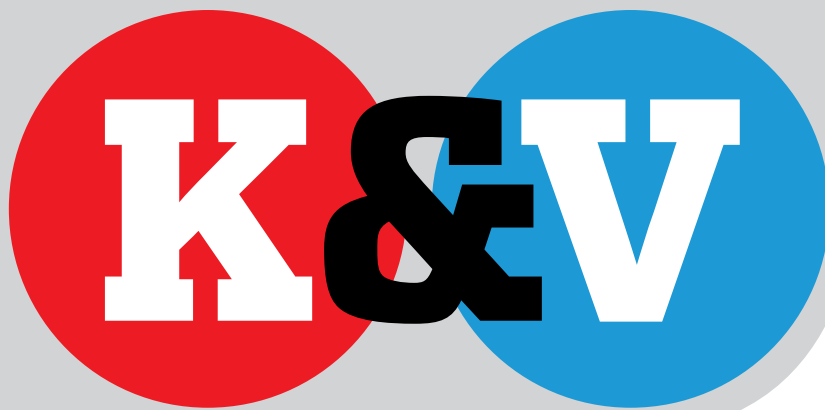


VALJAANDJA

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

TRÜKK Unipress

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



K Universumi Suure Pauku teooria kohaselt tekkis kogu materia singulaarsusest, mis tohtu jõuga laiali lendas. Kosmilisel ajaskaalal oli universumi teoreetiline läbimõõt juba esimese sekundi lõpuks ligikaudu tuhat korda suurem meie Päikesesüsteemi läbimõõdust (jäi kõrva Discovery Suurt Pauku analüüsivast saatest). Päikesesüsteemi läbimõõt on teadupärast 79 aü (Pluuto keskmistatud orbiidi järgi: $\sim 11,85 \times 10^9$ km), tuhat korda suurem sellest oleks $11,85 \times 10^{12}$ km. Tekib küsimus, et kui valguse kiirus on suurim võimalik kiirus, siis mismoodi sai universum paisuda ühe sekundi jooksul nii palju? Valguse kiirus on 3×10^5 km/s, seega ületas universumi paisumine valguse kiiruse ligi nelikümmend miljonit korda (pealiskaudne peastarvutus). Kindlasti on siin palju, mida ei osata veel seletada, kuid kui see mudel paika peab, siis peab olema võimalik valguse kiirusest suurema kiirusega liikumine ... ja mitte natukene.

KUTT NIINEPUU

V Üldrelatiivsusteoorias, mille raames arvatatakse Suure Pauku kosmoloogiat, erinevad aja ja ruumi mõisted oluliselt tavaelus kasutatavatest (Newtoni) aja ja ruumi mõistetest. Küsimuses pikalt kirjeldatud arvutus universumi paisumiskiirusest on korrektne siis, kui Suure Pauku universumimudelit kujutletakse asuvat Newtoni ruumi foonil, kus lõpmata suure (tasase) ruumi mingis punktis tekib Suure Pauku tulemusel universum ja hakkab kiiresti selles ruumis paisu-

ma. Üldrelatiivsusteooria mõistesüsteemi raames tuleb vastav kujutluspiilt välja lugeda teooria valemite ja see osutub olevat hoopis teistsugune. Ei ole olemas lõpmata suurt ruumi, milles tekiks uus Suure Pauku universum, vaid kogu (aeg)ruum koos materiaga tekib Suure Paukuga. Einsteini võrrandite kosmoloogilise lahendi kohaselt suureneb kahe punkti vaheline füüsikaline kaugus (kosmoloogilises) ajas isegi siis, kui need punktid (näiteks meie galaktika ja mingi teine väga kaugel galaktika) on lihtsaima koordinaadistiku suhtes paigal, sest kasvab nn mastaabikordaja, mis teisendab kauguse kui vastavate koordinaatide vahe (see ei muutu, kui punktid on koordinaadistiku suhtes paigal) füüsikaliseks kauguseks. Universumi paisumiskiirus on universumi füüsikalise läbimõõdu kasvamiskiirus. Vastavalt üldrelatiivsusteooria valemitele suureneb universumi läbimõõt mitte «äärte» liikumise tõttu, vaid seetõttu, et ruum «äärte» vahel paisub. Heaks näiteks analoogilises protsessis on õhupalli paisumine: oletame, et oleme kahemõõtmelised olendid ja elame õhupalli pinnal, mida hakatakse suuremaks puhuma. Siis suureneb kaugus õhupalli pinna iga kahe punkti vahel mitte seetõttu, et need punktid liiguvad (kahemõõtmelisel pinnal), vaid seetõttu, et õhupalli pind venib suuremaks. Siinkohal tuleb muidugi rõhutada, et kahemõõtmelised olendid õhupalli pinnal ei tea midagi kolmandast mõõtmest ja sellest, kuidas õhupalli pind paisub kolmemõõtmelises ruumis, mida aga meie kui kolmemõõtmelised olendid selgesti näeme.

PIRET KUUSK

TÜ FÜÜSIKA INSTITUUDI VANEMTEADUR

KUU KÜSIMUS

Arktika nafta

K Kuna on teada, et nii Arktikas kui ka Antarktikas on jääkatte all avastatud naftamaardlaid, siis järelikult on seal kunagi kasvanud lopsakas taimeestik, millest see nafta on saanud tekkida. Kuna aga isegi polaarpäeva ajal on seal päikesekiirte maale langemise kaldenurk selline, mis ei võimalda jääl sulada, siis tekib küsimus, kuidas miljoneid aastaid tagasi sai olukord olla teistsugune? Kas võis seda põhjustada Päikese oluliselt suurem aktiivsus või võis hoopis Maa telje kaldenurk olla oluliselt suurem kui 22 kraadi?

JUHAN VESKLA

V Maakeri kontinendid ja ookeanid ei ole kogu aeg asetsenud nõnda, nagu me tänapäeval oma «gloobuselt» neid oleme harjunud vaatama. Näiteks ka meie Eestimaa on triivitud viimase 500 miljoni aasta jooksul lõunapoolkera antarktilistest aladelt põhjapoolkera parasvöötmesse. Samuti on maakeri keskmine temperatuur geoloogilises ajas muutunud, nii kontinentide asendi kui ka muude tegurite tõttu. Praegu elame ikkagi suhteliselt külmal ajal. Umbes 50 miljonit aastat tagasi laius aga Arktika aladel mageveekogu, milles vohas elu. Eriti palju oli suure produktiooniga veesõnajalg nimega asolla. Temperatuur oli oluliselt kõrgem tänapäevasesest, jääd ei olnud kusaagi. Asolla sidus atmosfäärist süsihappegaasi (mida oli tollal umbes 3500 ppm tänapäevase 390 ppm asemel) ja paljunes kiiresti. Arvatakse, et soojades tingimustes ja ligi 20tunnise ööpäevase päikesevalgusega – nagu tollal Arktika aladel võis olla – suutis asolla kahekordistada oma (bio)massi kahe-kolme päeva. Surnud taimed langesid põhja, millest hiljem mattudes ja keeruliste keemiliste protsesside käigus moodustusid nafta ja gaas. Atmosfäärist äraseotud CO₂ aga võis alandada oluliselt globaalset temperatuuri. Suure biomassiga taimed tollastel soojadel Arktika magedatel vetel panidki aluse praegustele hiiglaslikele nafta- ja gaasimaardlatele Arktikas, millest pooled ei ole



Mis vaevab sinu südant?

Toimetus valis seekord kuu küsimuseks, kuidas naftamaardlad Arktikasse on saanud, mille esitaja Juhan Veskla saab auhinnaks Laurence Reesi raamatu «Teine maailmasõda suletud uste taga». Värskeid küsimusi levinud müütide, põnevate loodusnähtuste ja teaduse telgitaguste kohta ootame e-posti aadressil kysimus@t-klubi.ee või Tarkade Klubi leheküljele Facebookis. Toimetus teeb saadetud küsimuste seast valiku ning palub vastama asjatundjad. Järgmises numbris anname ühele küsijaist James May raamatu «Autopalavik».

maardlatele panid aluse veesõnajalad



veel isegi arvele võetud.

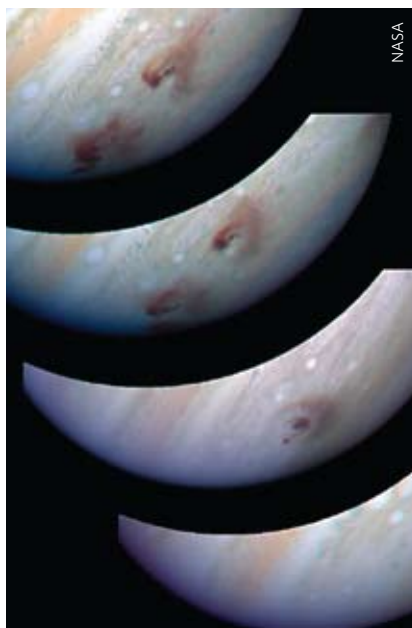
Maa telje nurk mõjutab kahtlemata konkreetse piirkonna päikeselt saadavat soojusenergiat. Ka telje nurk ei ole ajas muutumatuna seisnud: Maa telje kallakus

varieerub 42 000 aasta pikkuse tsükli vältel perioodiliselt 22,1 ja 24,5 kraadi vahel (praegu ca 23,5 ja väheneb). Miks ühel või teisel perioodil on konkreetsetes piirkonnas olnud soojem või külmem, on paljude astronoo-

miliste, globaalsete ja maakera sisefaktorite koosmõju, tänapäeval on sellele lisandunud veel ka inimene.

**ALVAR SOESOO, TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI
GEOLOGIA INSTITUUDI DIREKTOR**

K&V



NASA

K Mis juhtub gaasilise planeediga nagu Jupiter siis, kui see millegagi kokku pörkab? Kas kokkupörkav objekt läheb planeedist lihtsalt läbi, põleb see seal tihedates gaasides ära või plahvatab?

MARGUS

V Kõik oleneb sellest, mis millega kokku pörkab. Gaasilised planeedid on reeglina suured ja püsivad seetõttu kindlalt oma orbiidil – tõenäosus, et temaga kohtuv objekt oleks võrreldava suurusega, on kaduvväike. Probleeme pole ka väikeste kehade (meteoroididega), mis näiteks Maaga kohtudes pea saja kilomeetri kõrgusel ära põlevad. Selliste mõnegrammiste jää- või kivitükikeste puhul on oluline vaid see, et planeedil, millele nad langevad, on atmosfäär.

Kui planeediga kohtuv objekt on suur, sõltub kõik sellest, kuidas ja kui kiiresti ta oma energia kaotab. Siis saab määravaks langemisenurk ja pealelangeva keha tugevus. Kui keha kohtub planeediga libamisi, võib ta põhimõtteliselt ka atmosfäärist läbi lennata. Tavaliselt on kohtumisenurk aga piisavalt

suur, et keha oma kiiruse kaotaks ja pärast pidurdumist vaikselt allapoole langema hakkaks. Nii jõuab maapinnale enamik meteorite – tingimused, et nad on tugevast materjalist nagu kivi või raud. Ja isegi sel juhul võib pidurdamisel eralduv energia langeva objekti purustada. (Nii purunes 1947. aastal Sihhote-Alini meteoriid ning 2003. aastal USA kosmosesüstik Columbia.)

Suurte, sadadesse või tuhandettesse tonnidesse küündiva massiga objektide langemine lõpeb alati plahvatusena, sõltumata sellest, kas tegu on tahke või gaasilise planeediga. 1994. aasta juulis, kui Jupiterile lähenev Shoemaker-Levy komeet tükikeks purunes ja osadena Jupiterile langes, oli astronoomidel võimalus ka sellist sündmust vahetult jälgida. Plahvatusel sarnaseid heledaid sähvatusi on astronoomid Jupiteril märganud ka järgnevatel aastatel.

Jäeb veel võimalus, et pörkuvate objektide massid on võrreldavad ... Midagi sellist küll nähtud pole, aga seda on püütud uurida arvuti abil. Selline megapõrge purustab nii planeedi kui ka teda rünnanud külalise; millega asi lõpeb, sõltub paljuski algtingimustest ja kasutatud arvutiprogrammidest. Olemas on isegi teooria, et meie planeedi kaaslane Kuu on tekkinud pärast Maa pörkumist teise, umbes Marsi-suuruse planeediga.

Pildil on seeria Hubble'i kosmoseteleskoobi fotosid 18.–23. juulist 1994. All paremal on näha suurima tüki (nn fragment G) plahvatus viis minutit pärast pörget; järgmised fotod on tehtud vastavalt poolteist tundi, kolm päeva ning viis päeva hiljem. Näha on pilvekiihis levivad ringlained, mida õhuvoolud laiuli viivad. Väiksem laik G-fragmenti langemiskohast vasakul on järgmise tüki (fragment K) poolt tekitatud.

Aga seda, mismoodi käituvad atmosfääris väiksemad kehakesed, saab igaüks vaadata öödel vastu 12. ja 13. augustit. Siis kohtub Maa perseiidide meteorivooluga, mis pole kah midagi muud, kui ühest komeedist välja kistud jää- ja kivitükikesed. Neid, keda täheteadus tõsisemalt huvitab, kutsume Tihemetsa, astronoomiahuviliste XV üleeestilisele kokkutulekule (lähemalt loe «Revüüst» lk 70)

JAAK JAANISTE, ASTRONOOM,
EESTI MAAÜLIKOOI DOTSENT



K Olen kuulnud väidet, et kui soomustindikute (mis noorelt on täiesti söödavad) söömisega samal ajal alkoholi pruukida, muutub sööja keha, sealhulgas nägu, mingiks ajaks siniseks. Kas ülaltoodud väide vastab tõele või on tegemist linnalegendiga? Kui see on tõsi, siis mis sellise reaktsiooni põhjustab?

AARNE MEIER

V Ehkki rahvasuus on levinud ütlus seened ja sada, võib selline koostõju teatud juhtudel põhjustada sööjale ebameeldiva mürgituse. Seentepoolne panus on kopriin ehk biokee-



POSTIMEES/SCANPIX

miliselt olemuselt tsüklopropüülglutamiin-tüüpi ühend, mida leidub tindikutes, eriti just voldilises tindikus, samuti hobuheinikus ja nuijalg-lehtrikus. Kõnealuse ühendi nimetus tulenebki tindikute perekonna ladinakeelsest tähistusest *Coprinus*. Ehkki tindikuid tuntakse maailmas üle 200 liigi, süüakse neist vaid üksikuid liike. Tasub teada, et kopriin on kuumutamisele vastupidav ühend, nii et seeneroa intensiivne või korduv kuumutamine sellest vabaneda ei aita.

Toituja manustab alkoholi kas enne või pärast kopriini sisaldavate seente söömist või söömise ajal ning mürgituse olemus põhineb sellel, et kopriin blokeerib etanooli põhilise lagunemistee maksas (inaktiveerib

kiirelt ja kauaks ensüümi, mis muudab etanooli äädikhappeks) ning selle tulemusena kuhjub organismis tavalisest suuremas hulgas ning ka pikema ajavahemiku vältel mürgine vaheühend etanaal. Mürgituse tunnusteks on nahapunetus (erandiks vaid kõrvalestad ja ninaots, mis jäävad heledaks, muudes osades värvub näonahk punakas-violetseks), metallilaadne mekk suus, jäsemete sügelemine, nahatundlikkuse muutused. Lisaks võivad kaasneda higistamishood, peapööritus, oksendamise, vererõhu langus, südame töö intensiivistumine, õhupuudus, kiirenenud hingamine, hirmutunne, nõrkus, teadvushäired.

Kergema mürgituse korral mööduvad

nähud mõne tunni jooksul iseeneslikult. Mürgituse kestvus ja kulg on individuaalsed, sõltudes eeskätt seente söömisest saadud kopriini kogusest, tarbitud alkoholi hulgast ja organismi biokeemilistest eripäradest. Raskema kuluga mürgituse korral või südamehaigetel võib olla vajalik ka meditsiiniline abi. Küll aga ei tohi mürgituse saanud isik veel paari päeva vältel alkoholi tarbida. Eba-meeldivuste vältimiseks tasub ka päev-paar enne kopriini sisaldavate seente söömist karske olla. Tindikute söömisel ilma alkoholita probleeme ei teki. Kopriini mõju on sarnane alkoholismi ravis kasutatava preparaadi disulfiraami toimega.

URMAS KOKASSAAR, BIOLOOG, TÜ ÕPPEJÕUD

K & V

K Kõik teavad, et soojusel on energia ja soojusest saab energiat, aga kuidas on lood külmega? Kas külmal on mingisugust energiat? Absoluutne null peaks ju näpistama meeletu jõuga ja jõud võrdub energiaga. Või ei pea see loogika paika?

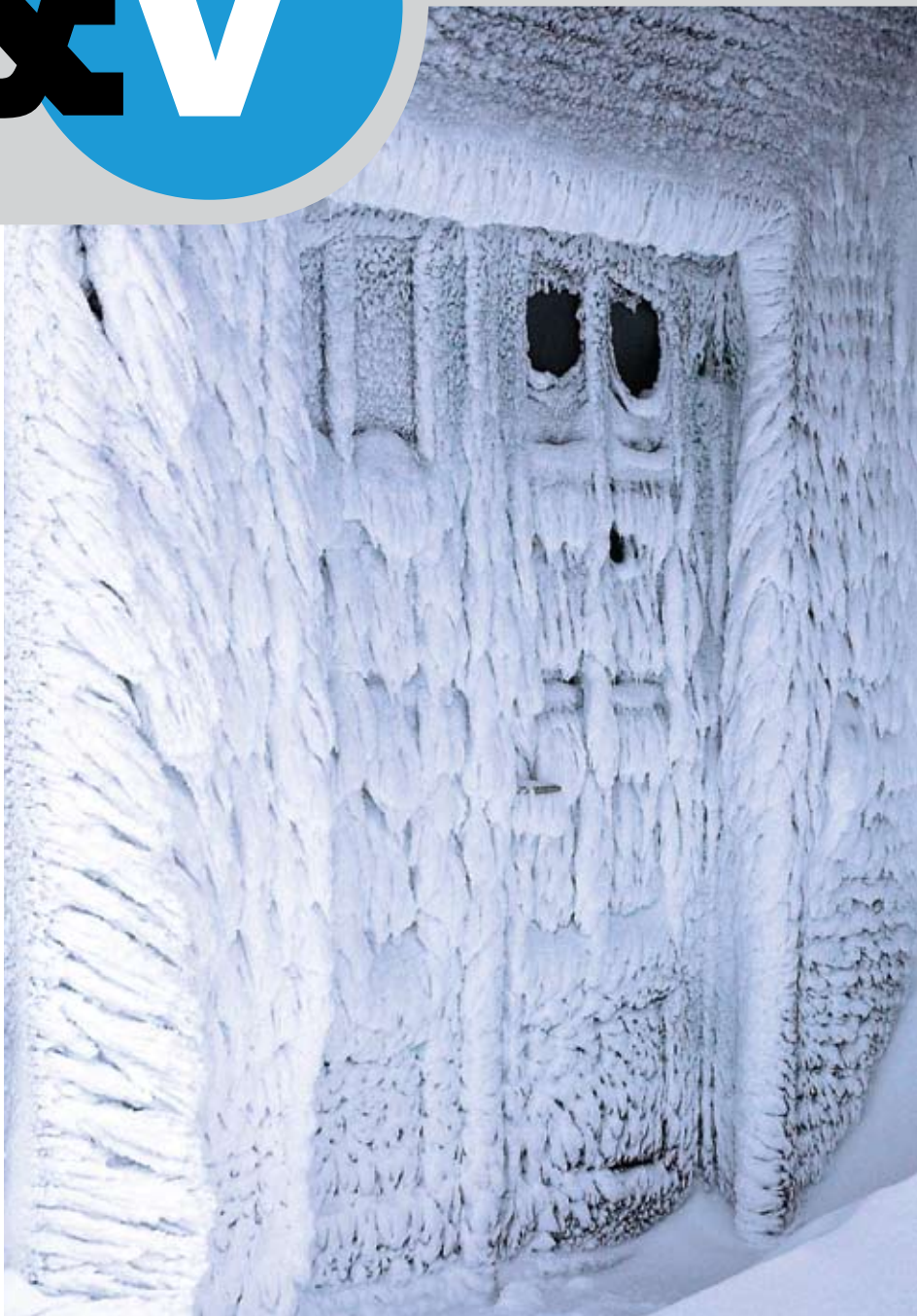
TARMO VIIBUR

V Külmal ja soel on suhtelised mõisted ning füüsikasse hästi ei kõlba. Kui meil siin Eestis on mõnikord suvel 20 kraadi üle nulli, siis mõtleme, et näe kui kena soe suveilm. Kui sel suvepäeval satuks siia mõni Lõuna-India elanik, siis ta tõenäoliselt kiruks ja väidaks, et isegi nende talv on soojem kui Eesti suvi. Seega, füüsikas pole sellist asja olemas nagu «soe» või «külm». Füüsik saab vaid öelda, et üks objekt on soojem või külmem kui teine objekt.

Energia tootmisega soojusest on lugu alljärgnev. Füüsikaseadused ütlevad, et kasulikku energiat (näiteks elektrienergiat) saab soojusenergiast toota vaid siis, kui on olemas temperatuuride vahe. Ehk meil peab olema käepärast «soe keha» ja «külm keha» ning ainult nende vahel saame tööle panna kaadervärgi, mis toodab näiteks liikumis- või elektrienergiat. Mida suurem on «külma keha» ja «sooja keha» temperatuuride vahe, seda vingemalt saame kasulikku energiat toota. Seda, kui vingelt kasulikku energiat toodame, nimetatakse kasuteguriks.

Näiteks, soojuselektrijaamas on «soojaks kehaks» suur katel, milles midagi põletatakse, ja «külmaks kehaks» võib olla merest või järvest võetav külm vesi. Nende vahel töötab auruturbiin, mis muudab osa soojusenergiast liikumisenergiaks ja teise osa annab ära «külmale kehale» ehk jahutile. Tänapäeva keskmise soojuselektrijaama kasutegur jääb alla 50 protsendi, seega enamik soojusenergiast ei muutu mitte elektrienergiaks, vaid läheb jahutisse. Kui meil oleks kusagilt võtta jahuti, mille temperatuur oleks absoluutne null, siis saaks toota kasulikku energiat ka kasuteguriga 100 protsenti. Kahjuks pole meil sellist keha kusagilt meid ümbritsevast loodusest võtta.

ANDI HEKTOR, OSAKESTEFÜÜSIK, KEEMILISE JA BIOLOOGILISE FÜÜSIKA INSTITUUDI TEADUR



K Mis jõud hoiab planeete oma trajektoorigil ning võrdel kaugusel naaberplaneetidest?

ANDRES KLISS

V Kui lühidalt vastata, siis on kõiges süüdi gravitatsioon, täpsemalt Päikesesüsteemi kehade gravitatsiooniline vastastikmõju.

Selle tagajärjel liiguvad nii Päike kui ka planeedid süsteemi ühise massikeskme ümber.

Kuna Päikese mass on võrratult suurem kui planeetide omad ning tema mõõtmel võrreldes planeedisüsteemi mõõtmetega suhteliselt väikesed, kasutame tavaliselt lihtsustatud ettekujutust, et Päike seisab paigal ja planeedid tiirlevad tema ümber piki orbiidiks (*orbis*, e k ring) nimetatavaid trajektore. Kepleri 1. seaduse kohaselt on sellistel tingimustel planeedi orbiidiks ellips, mille ühes fookuses on Päike.

Kui planeete on rohkem, tuleb arvesse



PANTHERMEDIA/SCANPIX

võtta ka nende omavahelist külgetõmmet. See on kõige tugevam siis, kui kaks ümber Päikese tiirlevat planeeti teineteisele lähenevad. Omavaheline külgetõmme kallutab mõlemat planeeti seniselt teelt kõrvale, mistõttu kõigi planeetide orbiidid aeg-ajalt muutuvad. Kui aega on piisavalt palju, viivad need vastastikused mõjustused planeedi maksimaalselt stabiilsesse seisundisse, kus nad kõik tiirlevad samas tasandis, orbiidid on ringikujulised ja tiirlemisperioodid suhtu-

vad nagu täisarvud.

Meie Päikesesüsteem on üle nelja miljardi aasta vana. Kas sellest piisab? Ilmselt mitte, kuna ükski loetletud tingimustest pole täidetud. Järelikult tuleb veel oodata. Et ülaltoodud oletus paika peab, on näha Jupiteri süsteemist: kõik neli suurt kaaslast tiirlevad poole kraadi täpsusega ühes ja samas tasandis ning nende orbiidid on pea ideaalsed ringjooned. Mis tiirlemisperioodidesse puutub, siis on kauguselt teise kaaslane Europa

tiirlemisperiood täpselt kaks korda suurem kui lähimal kaaslasel lo' ning kaks korda lühem kolmanda kaaslane Ganymedese tiirlemisperioodist. (Kaugeim kaaslane Callisto pole ilmselt veel oma «õigele» orbiidile jõudnud).

Millal saabub stabiilsus? Ilmselt pole oluline mitte aastate, vaid tiirude arv. Jupiteri suurte kaaslaste tiirlemisperioodid on 10 päeva ringis, Jupiteri enda tiirlemisperiood aga 11 aastat ehk 4000 päeva. Seega on Päikesesüsteemi «dünaamiline vanus» vaid üks neljasajandik Jupiteri süsteemi omast ... Siiski, massiivsemate lähispaaride Maa - Veenus ja Jupiter - Saturn korral on kooskõla olemas: Maa ja Veenuse tiirlemisperioodid suhtuvad nagu 13:8 ja Saturni ning Jupiteri omad nagu 5:2. See tähendab, et kaheksa Maa aasta jooksul teeb Veenus 13 tiiru ümber Päikese ja kahte Saturni aastasse mahub 5 Jupiteri aastat.

Seega on planeetide praegune paigutus veel suuresti «tekkepõhine». Aga see viib meid juba oletuste maailma, kus vabadust rohkem. Kõik Päikesesüsteemi tekkimise teooriad ongi rohkem nagu praegusele seisundile põhjenduste otsimine. Kel huvi, võib lugeda. Üks lihtsamaid ja ilusamaid jutte on näiteks <http://chview.nova.org/solcom/stars/sol-sum.htm>.

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



Olen Teie tähelepanelik lugeja ja märkasin üht lauset, mis oli (osaliselt) vale. Nimelt juulikuu numbri leheküljelt 45 lugesin, et «Sõites eelista avatud aknaid konditsioneerile», mis peaks aitama kütust kokku hoida. Tegelikult see nii ei ole ja seda tõestasid «Müüdimurdjad» episoodides 22 ja 38 (vt <http://mythbustersresults.com/episode22> ja <http://mythbustersresults.com/episode38>). Säätlik on lahtiste akendega sõita linnas (ehk aeglaselt), maanteel on kasulik kasutada konditsioneer, kuna lahtised aknad põhjustavad suuremat tuuletakistust (ja müra).

RAIDO

VABANDUS

Meie juulikuu numbri «Revüü» külgedel ilmus foto nõidadest, mille olime avaldanud autori nime ja nõusolekuta. Foto autor on Marko Saue. Toimetus vabandab!



RADAR

Magnetväli teeb loomad

TEKST: ARKO OLESK

Ameerika teadlased näitasid, et elusolendite käitumist on võimalik eemalt justkui kaugjuhtimispuuldiga kontrollida. Selleks tuleb vaid õigesse kohta närvüsteemis sokutada magnetväljale reageerivad nanoosakesed.

Käitumise juhtimine on vaid üks uudsete nanoosakeste kasutusvõimalus. Nendega on võimalik stimuleerida või segada mis tahes raku funktsioone, seega võib teadlaste kinnitusel neist abi olla ka näiteks kasvajate vastu.

Osakesed, mida Buffalo ülikooli füüsikud katsetes kasutasid, on kuue nanomeetri suurused, koosnevad raua ja mangaani sulamist ning magnetvälja sattudes kuumenevad umbes 34 kraadini Celsiuse järgi. Lisaks saab neid õige katte abil nii sättida, et nad kinnituvad rakumembraanil kindla valgu külge, mis võimaldab neid väga täpselt soovitud kohta suunata.

Valu tundev valk

Kui osakesed magnetvälja abil «sisse lülitada», aktiveerib soojus ioonikanalid. Need avanevad ja rakku hakkab voogama kaltsiumiioone, tekitades rakus spetsiifilise reaktsiooni. Tõestamiseks, et see tõesti töötab, viis Arnd Pralle juhtimisel tegutsenud tööühm läbi mitmeid eksperimente nii rakukultuuride kui viimaks ka elusorganismi peal. Uuringu tulemused ilmusid ajakirjas Nature Nanotechnology.

Nad võtsid sihtmärgiks retseptori nimega TRPV1. See on temperatuurile reageeriv ioonikanal, mida tuntakse ka kapsaitsiinireseptorina. Tšillipipardes oleva aine järgi nime saanud retseptor on muu hulgas seotud valu tajumisega – selle aktiveerumine saadab



ajju valuimpulsi.

Esmalt inimese embrüonaalsete neerurakkude ja roti ajurakkudega tehtud katsetused näitasid, et osakesed kinnituvad õigesse kohta ja reageerivad magnetväljale soovitud moel ehk soojenemisega. Aju-

Impulss pani ussid arvama, et ees on midagi kuuma, ja sundis neid sellest eemale pöörama.

rakkude puhul viis see närvisignaali vallandumiseni.

Ühtlasi kontrollisid teadlased, et osake tõesti ainult soojeneb ega mõjuta rakku kuidagi teisiti. Rakukultuuri viidud temperatuurile tundlik fluorestseeriv aine andis

kaugjuhitavaks



KANADA QUEEN'S ÜLIKOOL / BUFFALO ÜLIKOOL

KAUGJUHTIJAD: Nanoosakeste abil suutsid töörühma liikmed Arnd Pralle ja Heng Huang suunata millimeetri pikkuse ussi *C. elegans* käitumist.

märku, et soojenes tõesti vaid sihtmärgiks olnud rakumembraani osa. «Raku sees temperatuuri muutust ei toimunud,» märkis Pralle.

Seejärel katsetati meetodit elusorganismis, valides selleks levinud mudelorganismi varb-

ussi (*Caenorhabditis elegans*). Nad suunasid osakesed ussi suu lähedal asuvatele tajurakkudele. Mis magnetvälja sisse lülitamisel sai, võib igaüks vaadata teadlaste poolt YouTube'i üles riputatud videost (<http://bit.ly/9bCxwC>).

Pralle võttis toimunu kokku järgnevalt: «Video pealt näeb, et ussid roomavad esmalt igati tavaliselt ringi. Kui lülitasime sisse magnetvälja ja nanoosakesed soojenesid temperatuurini 34 °C, pööras suurem osa ussistest ringi.» Osakese tekitatud impulss pani ussid arvama, et kusagil ees on midagi kuuma, ja sundis neid sellest eemale pöörama.

«Saame seda meetodit kasutada nende edasi ja tagasi juhtimiseks,» lisas Pralle. «Nüüd peame veel välja selgitama, milliseid teisi käitumisviise sel moel mõjutada saab.»

Nagu võti lukuauku

Käitumise mõjutamise kõrval hindavad teadlased ise oluliseks saavutuseks ka seda, et suudetakse osake saata täpselt soovitud paika, haakides osakese külge kindla molekuli, mis sobib retseptorisse nagu õige võti lukuauku. «Töötades välja meetodi, mis võimaldab magnetvälja kasutades rakke stimuleerida nii *in vitro* (s.o katseklaasis – toim.) kui *in vivo* (organismi sees – toim.), aitab meie teadustöö kaasa nende signaalivõrkude lahtiharutamisele, mis juhivad loomade käitumist,» selgitas Pralle.

Nanoosakestel on lai kasutusvaldkond, usuvad teadlased. «Kui mõtlete bioloogiale, siis on palju rakkude tegevusi, mida käivitab kaltsiumivoog ja mis viib selleni, et rakk eritab midagi või paneb lihase kokku tõmbuma,» rääkis Pralle.

Nii saaks neid kasutada vähiravis, et teatud valke või rakke välja lülitada. Suhkruhaiguse korral saaks nende abil stimuleerida kõhunäärme rakke, et need rohkem insuliini toodaks. Närvihaigused, mille põhjuseks on närvirakkude nõrkus, on samuti nanoosakeste potentsiaalne kasutusvaldkond, loetles Pralle.

TERVIS

Alzheimeri töbi võib olla kaasa sündinud

Alzheimeri tõbe põdevate patsientide ajus on tunduvalt rohkem ebanormaalseid rakke, leidsid Saksa teadlased. See viitab sellele, et kõrges eas välja lööv haigus võib olla kõigile hoopis kaasa sündinud.

Leipzig'i ülikooli teadlased avastasid, et Alzheimeriga patsientide ajus on kaks korda rohkem hüperploidsid neuroone ehk ajurakke, milles igast kromosoomist on ühe paari asemel kaks või isegi kolm paari. Teadlased oletavad, et ajus on mehhanism, mis selliseid «valesid» rakke vaos hoiab, aga kui nende arv tõuseb üle kriitilise piiri, vallandub ajurakkude hävimine. See ilmselt kaasasündinud arenguhäire võib Alzheimeri tõve tekkes olla otsustava tähtsusega, ütlevad teadlased.

LOODUS



Kaslane imiteerib saaklooma häält

Zooloogidel õnnestus esmakordselt täheldada, kuidas kaslased tavapärase ligihilimise asemel saagi püügiks ka hoopis teistsugust võtet kasutasid – nimelt saagi peibutamist häälega. Amazonase vihnametsas ahve vaadelnud teadlased kuulsid äkki pöösast ahvibeebi nuttu. Asja uurima läinud ahvidele kargas sealt aga kallale margai ehk pikksabakass. Ühtki teist looma läheduses polnud, seega on väga tõenäoline, et ahvinuttu tegi saagi ligimeelitamiseks kaslane ise.

Kohalikud põliselanikud on kaslaste sellistest jahivõtetest varemgi kõnelnud, samal moel püüdvat ahve või närilisi aguu-tisid isegi puumad ja jaaguud. Esimest korda õnnestus nüüd ka teadlastel sellist käitumist jälgida.



ÜTLESID

«Pauli tegemised avaldavad muljet ja ma ei oska öelda, kas ta on selgeltnä-gija, kuid need loomad on võimelised paljukski, nii et kes teab. Ma ei hak-ka purustama teiste inimeste usku vaid seetõttu, et ma sellesse isikli-kult ei usu.»

Peajalgsete asjatundja, Austraalia Victoria muuseumi teadusdirektor **MARK NORMAN** kommenteerib ennusta-jakaheksajalg Pauli juhtumit. (Novaator, 12. juuli)

«Eestis mainitakse taastuvatest ener-giaallikatest rääkides miskipärast vaid tuult ja biokütuseid. Samas on siin päikesekiirgust rohkem kui näi-teks Poolas või Ida-Saksamaal.»



Võrumaale 100 kW päikeseelektrijaama rajama asuva Energy Smart OÜ esindaja **VIIDO POLIKARPUS** on veendunud, et Eestis tasub päikesest elektrit toota. (Eesti Päevaleht, 7. juuli)

«Kits ei kartnud hunti, Raplamaal ühel metsalagendikul kogunesid kõik loomakesed ühte puntrasse kokku ja poole tunni pärast hakkas raju pihta.»

Mereakadeemia hüdro meteoroloogia õppejõud **ARVO TAKKING** meenutab 1967. aasta ränka tormi. (Posti-mees, 14. juuli)

«Igal juhul sõltuvad ka mingi hetke-tuju ajendil tehtud otsustused inime-se psühoiakutest. Kindlasti aitaks see, kui inimene ise teadvustaks, kas tal on kalduvust teha äkilisi otsustusi, mis võivad kah-ju tuua.»

Tartu Ülikooli psühhofüsioloogia pro-fessor **JAANUS HARRO** hinnangul ai-taks riskikäitumisest tekkinud õnnetusi vähendada inimeste teadlikkust oma iseloomust. (Postimees, 8. juuli)



Uus mõõtmine kaha

Nii mõnigi tänapäeva füüsi-ka alustala löi ootamatult kõi-kuma, kui uudse eksperimendi käigus selgus, et elementaar-osake prooton on seni teatust veidi pisem. Füüsikud ei oska veel öelda, kust otsast mõöt-mistulemuse ja teooria vastu-olu lappima tuleb hakata.

Seni seisis kõigis õpikutes, et prootoni läbimõõt on 0,8768 femtomeetrit (üks femtomee-ter on 10⁻¹⁵ meetrit). Saksamaa ja Šveitsi teadlaste tehtud uus, varasemast kümme korda täp-sema mõõtmine andis tulemu-seks aga 0,84184 femtomeetrit. Vahe on küll ainult neli prot-senti, kuid sellest piisab, et enam ei klapiks seni väga hästi töötanud teooria aine ja val-guse vastasmõjust või langeks kahtluse alla üks kõige täpse-mini teada olev konstant. Või on nendega siiski kõik korras ja me pole protoneid seni pii-savalt hästi mõistnud.

Prootonid on positiivselt laetud elementaarosakesed, mis moodustavad – enamasti koos neutronitega – aatomi-tuuma. Lihtsaim ja seetõttu ka enim uuritud on vesiniku aatom: üks prooton, mille üm-ber tiirleb elektron.

Ka teadlaste rühm, keda juhtis Randolph Pohl Saksamaal Garchingis asuvast Max Plancki nimelisest kvantoptika instituudist, valis prootoni uu-rimiseks vesiniku aatomi. Ent täpsema tulemuse saamiseks võtsid nad aatomilt elektroni

ära ja asendasid selle 200 kor-da raskema müüoniga. «Kuna müüon on nii palju raskem, tiirleb ta prootonile palju läh-emal ehk on tundlik prootoni suurusele,» selgitas töörihma liige Aldo Antognini.

Idee elektroni asendami-sest müüoniga on juba mitu-kümmend aastat vana, kuid selleni jõudmiseks nägi Pohli töörihm kümme aasta vaeva. «Et meil oleks üldse võimalus mõõtmist sooritada, pidime

«Oma suureks ülla-tuseks leidsime, et kopsurakud läksid üldiselt anatoomili-selt õigetesse kohta-desse.»

üheaegselt töötama mitme eksperimendi osa täiustamise kallal,» rääkis Franz Kottmann Šveitsis asuvast Paul Scherre-ri nimelisest instituudist, kus eksperiment läbi viidi.

Nii vajasisid teadlased aeglasi müüoneid, et vesinikuatomi-le oleks võimalus need kinni püüda, samuti oli tarvis tehnoloogilisi edusamme näiteks laserite ja detektorite vallas. Ometi ei andnud varasemad mõõtmised tulemust.

«Arvasime esmalt, et meie laserid pole piisavalt head, ja ehitasime need uuesti,» sõnas

Paplipuu valk toob vingema arvutimälu

Israeli teadlaste sõnul on arvu-timälu mahtu võimalik tunduvalt suurendada, kui räniosakeste kõrval kasutada valgumolekuli, mille allikaks on paplipuud.

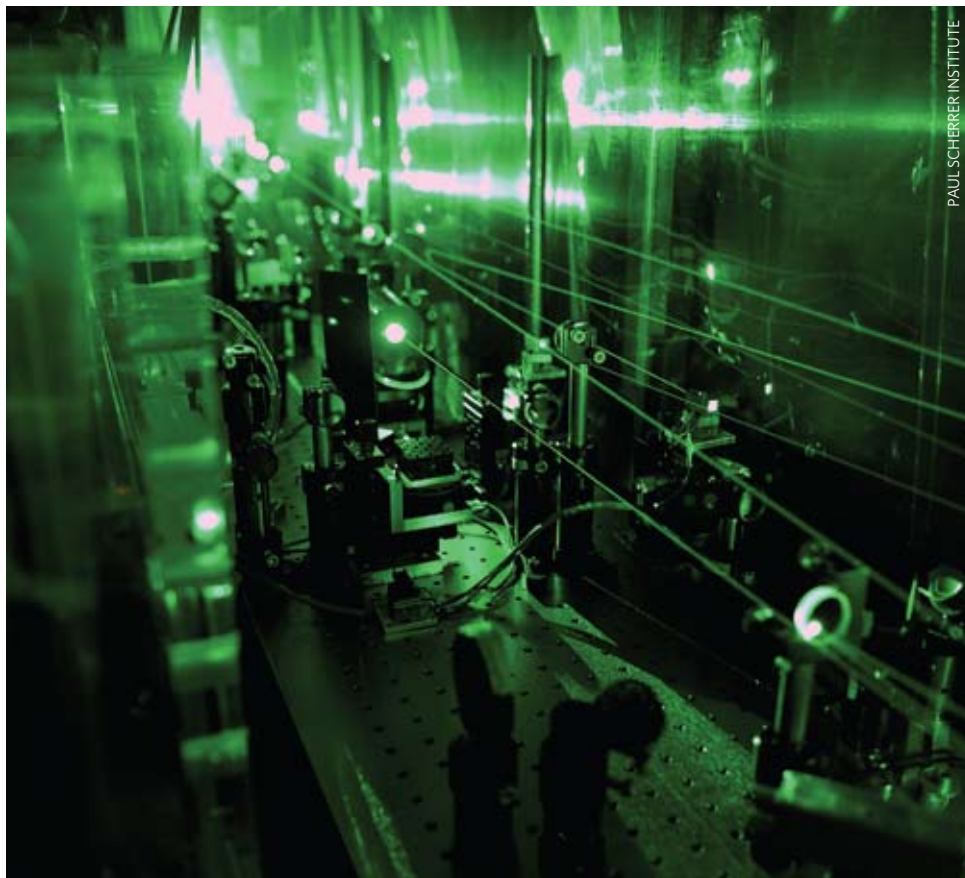
Jerusaalemma Heebrea ülikooli teadlased muundasid paplivalku geneetiliselt nii, et see sai hübriidseerida rani nano-osakestega. Osakesed kinnitusid valgus rõngakujulise struktuuri siseküljele, saadud hübriid-

rõngad moodustasid omakorda molekulaarsete mälulementide võrgustiku. Teadlased demonstreerisid, et saadud mälulement suudab stabiilselt töötada ning märksa suurema mälumahu juures võttis see vähem ruumi.

Nad loodavad, et nende väl-jatõttatud mälust saab odavam alternatiiv praegusele tehnoloogiale ja see täidab nõudluse aina suurema mälumahu järele.



ndas prootoni läbimõõtu



PAUL SCHERRER INSTITUTE

Antognini. «Kuid siis selgus, et olime otsinud lihtsalt valest kohast: hoopis teoreetiline enustus oli väär.»

Kõige selgemalt on uued andmed vastuolus Rydbergi konstandiga, mis kirjeldab, kuidas eri ained valgust kiirgavad. Üks võimalus on seega, et

selles konstandis on viga. Kui konstandi väärtus on korrekne, peitub probleem mujal, sest siis ei klapi enam kvant-elektrodünaamika võrrandid. See teooria on senimaani töotanud aga väga hästi.

Mõned teadlased usuvad, et pigem on nüüd põhjust teooria

ümber vaadata ja tulla välja täiesti uue teooriaga. Teised kahtlustavad, et vähk võib olla peidus hoopis müüoni ja prootoni vastasmõju kivi all. Ehk ei mõista me veel päris täpselt, mis toimub prootonis, mis omakorda koosneb kvarkidest ja gluonitest, pakuvad nad. 🍷

Geel kasvatab hambaaugud kinni

Tulevikus võime hambaarsti juurde minnes pääseda piinarikast puurimisest, sest teadlased on leidnud aine, mis ergutab hammast auku ise kinni kasvata.

Aine kantakse geelina või õhukese kilena hambaaugu kõrvale ning hammas taastub umbes kuu ajaga, leidsid Prantsuse meditsiiniuuringute instituudi INSERM teadlased, kes avaldasid artikli ajakirjas ACS Nano. See lubab hambaaukudest jagu

saada teisiti, kui see praegu käib – esmalt puurimisega puhastades ja siis täites.

Geel sisaldab peptiidi nimega MSH (melanotsüüte simuleeriv hormoon), mille puhul on varem tõestatud luukasvu soodustav toime. Prantsuse teadlased otsustasid katsetada, kas see toimib sama hästi ka hammaste puhul. Hiirte peal tehtud katses kasvasid kõik augud kinni umbes kuu ajaga.

Geelil on puurimise ees

mitmeid eeliseid. Peale selle, et puurimine võib olla valulik, võib see lõhkuda hamba sees olevaid närve ja veresooni. See muudab hambad hapramaks ning need võivad kergemini mõraneda.

Teadlased hoiatavad siiski, et ainega saab hambaauke ainult ravida, mitte neid ennetada. «See pole hambapasta,» sõnas uurimuse kaasautor Nadia Benkirane-Jessel. «Me püüame hambaauke kontrollida pärast nende teket.»

VANASTI

9. AUGUST 1990

Passiivsuitsetamine teeb haigeks

Pärast aastatepikkuseid vaidlusi kavatseb USA keskkonnaamet sigaretisuitsu nüüd lõpuks põhiliseks vähkitekivaks aineks kuulutada. USA valitsuse esimeste ametlike passiivsuitsetamisalaste uurimuste kohaselt sureb aastas kopsuvähki ligikaudu 3800 mittesuitsetajat, kes on olnud sinise vine meevallas.

Esimesed viited passiivsuitsetamise kahjulikkuse kohta tehti teatavaks 1981. a., kui jaapanlased olid uurinud selle toimet 14 a. jooksul. Nüüd esitas ökoloogiaamet kokkuvõtte 24-st uurimusest.

Selle tänaseni alles visandvormis kokkuvõttes nenditakse, et passiivsuitsetamine põhjustab täiskasvanutel kopsuvähki ja et suitsetajate lapsed haigestuvad sagedamini nii nakkushaigustesse kui ka bronhi-, kopsu- ja keskkõrvapõletikku.

19. AUGUST 1990

Tartlased «Arnold Veimeriga» Põhjamerel

Neli nädalat kestis Eesti TA Ökoloogia ja Mereuuringute Instituudi teaduslaeva «Arnold Veimer» 36. reis. Huvitavaimaks osaks olid optilised mõõtmised Põhjamerel. Ülikooli geofüüsika kateedri dotsent Hanno Ohvril töötas laevas viies kord.

Ja veel üks teadusväline, kuid aktuaalne küsimus: kas merelt autosid toodi?

Sellist välissõidulaeva, mis uuenevasse föderatsiooni vanu autosid ei vea, ilmselt ei ole. «Arnold Veimer» on väike laev, seetõttu on valuutapäevaraha väike, sõltuvalt ametikohast üks kuni kaks rubla, ka reisid on lühikesed. Toodi ainult viis autot (kaks BMW-d, üks «Volkswagen Scirocco», kaks «Ladat»). Kui kadestada, siis suuremaid laevu. Antarktikast ekspeditsiooniga naasnud ja Rotterdamis peatunud «Akademik Fjodorovi» näidati Hollandi TV-s, kail tohtu vanade autode rivi, 240 inimese kohta üle 60 auto.

ALLIKAS: EDASI



RADAR

NUMBRID

3 sentimeetrit

kõrgemal asub Aafrika päritolu sportlaste keha raskuse, võrreldes Euroopa või Aasia sportlastega. Sprindi puhul annab see mustanahalistele eelise, ujumise puhul osutub aga jälle aeglustavaks teguriks.

23 kilomeetrit

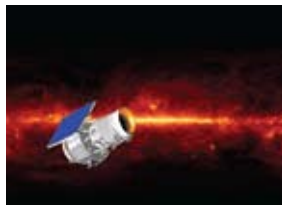
kõndis Cornelli ülikoolis valminud robot Ranger mööda staadioniringi, püstitades robotite rekordi. 11 tunni jooksul astus Ranger umbes 70 000 sammu, enne kui patareid tühjaks said.

62 protsenti

elektrienergia võimsusest, mis Euroopa Liidus uute jaamadega 2009. aastal käiku lasti, pärineb taastuvatest energiaallikatest. See teeb 17 gigavatit, millest suurema osa annab tuuleenergia. Möödunud aasta Euroopa elektritarbimisele katsid taastuvad energiaallikad 19,9 protsenti.

123 miljardit tonni

süsihappegaasi seovad taimed aastas atmosfäärist, et selle abil energiat fotosünteesida. Senised hinnangud taimede rolli kohta süsinikuringes olid ligikaudsed, 18 uurimisasutuse ühistöö jõuti aga varasemast täpsema arvuni.



25 000 asteroidi

on NASA kosmoseteleskoop WISE avastanud esimese kuue tegevuskuu jooksul. Teleskoop lõpetas kogu taevaaloote esimese kaardistamise 17. juulil ja siirdus uuele ringile.



Päike lennutab ka öösel

Ka pime öö ei ole enam päikese jõul lendavatele lennukitele probleemiks, tõestasid kaks hiljutist katselendu, üks mehitatud ja teine mehitamata alusel.

Briti mehitamata päikese-lennukit Zephyr (pildil) nimetavad selle loojad ise esimeseks igaveseks lennumasinaks, mis võikski taevaalootele tiirlema jääda. Juulikuulise testlennu toodi ta pärast kaht nädalat uuesti maa peale, kuid olulisemad kestvuslennurekordid sai ta oma nimele.

Samal ajal tegi esimese eduka öise lennu Solar Impulse, mehitatud päikese-lennuk, millega Šveitsi seikleja Bertrand Piccard kavatseb sooritada ümbermaailmalennu (sellest ettevõtmisest loe lähemalt

Tarkade Klubi aastatagusest augustinumbrist).

Mõlemad lennumasinad ammutavad energiat tiibadele paigutatud päikese-paneelidelt. Päevasel ajal koguvad nad seda piisavalt, et lisaks lennuki mootori toitmisele laadida täis akud, mis siis öösel energiat annavad.

Kui Solar Impulse on ühekordne näidisettevõtmine, siis Zephyri arendav Briti kaitsetööstuskontsern QinetiQ loodab sellest kujundada laia kasutusvaldkonnaga toote. Nende esmane huvi on muidugi sõjaline: kõrgel taevas liuglevad mehitamata lennukid saavad edukalt luurata ja maapinnal toimuvat jälgida, samuti saab neid kasutada kommunikatsiooniplatvormi-

dena kohtades, kus muu side on puudulik. Samas on lennumasinatel ka mitmeid võimalikke tsiviilrakendusi, näiteks keskkonnaseire või tugi katastroofiirakondades.

Zephyri eelised on odavus, lihtsus ja stabiilsus. Suutes püsida pikka aega ühe piirkonna kohal, saab see võtta üle mitmeid funktsioone, mis seni on olnud satelliitide kanda. Puudub vajadus käia tihti baasis tankimas, nagu praegu sõjaväe poolt kriisikolletes laialt kasutatavatel droonidel (neist loe veebruarinumbrist).

Kuigi seekord katsetatud Zephyri tiivaulatus on 22,5 meetrit, on selle õhkusaatmine äärmiselt lihtne: viis meest jooksutasid lennuki käest lendu.

Rasvavolt ei kasva vähesest liikumisest

Kuigi levinud arvamus süüdistab laste ülekaalus tihti vähesportlikku ja teleri või arvuti ees istumist eelistavat eluviisi, näitab Briti teadlaste uurimus, et siin on pigem segi aetud põhjus ja tagajärg. Mitme aasta jooksul 200 lapse liikumisharjumusi ja keha rasvaprotsenti mõõtnud teadlased nägid, et lapse sportlikkusel ei olnud mõju kehakaalule. Küll sai selle põhjal, kui palju rasva

lapsel uuringu alguses ehk seitsmeaastaselt oli, ennustada, kas temast saab diivani peal vedelaja. Teadlased oletavad, et meie tulevane kehakaal pannakse paika esimeste eluaastate toitumisega ja samast soost vanema eeskujuga. See pole siiski põhjus spordist mitte hoolida, hoiatavad teadlased, kuna liigutamisel on palju teisi tervist tugevdavaid mõjusid.





Tõnu Korrol | auto

Tõnu Korrol on Autolehe tegevtoimetaja.



PARMA ÜLIKOOL

Juhita auto sõidab Itaaliast Hiinasse

Juuli lõpus lahkusid Itaaliast kaks veidravitut väljanägemisega autot, et jõuda 13 000 km ja kolme kuu pärast Hiina. Niigi pika ja raske teekonna teeb harukordseks fakt, et autode rooli ei keera mitte keegi.

Itaalia inseneride marsruut Parmast Itaalias Shanghaisse Hiinas võib meenutada Marco Polo rännakuid, kuigi sel korral pole eesmärgiks uue Siiditee leidmine – tegu on testsõiduga, millega panakse proovile juhita autode võimalikkus lähitulevikus. Nii pikka teekonda pole varem robotautodega ette võetud.

Parma ülikoolis loodud oranžid mikrobussid näevad kentsakad välja, kuid on varustatud laserskannerite, kaamerate, andurite ja arvutitega,

mis suudavad avastada ja vältida teetõkkeid, peavad saama hakkama Moskva linnaliikluses, Siberi suvekuumuses ja Gobi kõrbe külmades oludes, enne kui jõuavad oktoobri lõpus Shanghaisse.

Teekonnal kasutatakse kahte paari autosid. Mõlemal juhul järgneb juhiga kaubikule juhita sõiduk, milles on kaks inseneri, kes peavad süsteemi kontrollima ja on valmis hädaohu korral rooli haarama.

Inimeste olemasolu eksperimentaalsõidukites on vältimatu ka seetõttu, et mehhitamata sõidukite liiklemise kohta pole üheski riigis veel reegleid, mistõttu tuleb lähtuda tavareeglitest.

Juhita sõiduk järgneb ees sõitvale kaubikule, kuid peab

ise hakkama saama kõiksugu tavapäraste takistuste ja ohuolukordadega. «Kindlasti vajame endiselt inimeste abi. 100 protsenti juhita sõiduk pole veel võimalik,» ütleb projekti juht, Parma ülikooli professor Alberto Broggi.

Autod sõidavad maksimumkiirusega 50–60 km/h ja neid tuleb iga kahe-kolme tunni tagant kaheksa tundi laadida. Autosid on kaks seetõttu, et ühe sõites veetakse teist veokiga kaasa, samas akusid laadides. Päikesepatareid on autode katusel robot-süsteemide toiteks.

Kes soovib juhita autode teekonna kohta rohkem infot, leiab seda veebiaadressil <http://viac.vislab.it/>. Ühtlasi on seal võimalik autode kulgemist reaajas jälgida.

UURING

Naised on lohakamad autoposijad

Naised on lohakamad autoposijad kui mehed, selgub hiljutisest Suurbritannias läbi viidud uuringust.

Enam kui tuhandet autojuhti hõlmanud uuringust selgus, et üle poole naistest (56 protsenti) ei pese oma autot kuue kuu või veel pikema aja jooksul kordagi. Sama näitaja meeste seas oli märksa madalam, 44 protsenti. Naised käivad tõenäolisemalt oma autoga ka pesulas, samas kui mehed pesuvad autot pigem ise.

Kõigist vastanutest 13 protsenti puhastavad oma autot seest ja väljast üksnes korra aastas. Neli protsenti küsitlenuist tunnistas, et ei puhasta oma autot mitte kunagi.

TIPPMARK



Seeriaautode uus kiirusrekord – 431 km/h

Juuli keskel püstitas Bugatti uue 1200hobujõulise erimudeliga Veyron Super Sport seeriaauto uue kiirusrekordi 431 km/h, mis fikseeriti ka Guinnessi rekordite raamatu esindajate poolt.

Varasem rekord kuulus ameeriklaste Ultimate Aerole (412,28 km/h), mis omakorda võttis maailma kiireima tiitli standardsetl 1001 hj Bugatti Veyronilt (408,3 km/h). Bugattil tuli 23 km/h lisakiiruse saavutamiseks auto võimsust seega 199 hj võrra tõsta. Neid erimudeleid ehitatakse ainult 30 eksemplari ja tänavaversioonide kiirus piiratakse rehvide säästmise eesmärgil 415 km/h-ga. Veyron Super Sporti hind peaks jääma kusa-gile 25–30 miljoni krooni kanti.



Kaido Einama | tehnoloogia

Kaido Einama on Arvutimaailma peatoimetaja.



ODAVAMAKS EI SAA



India olematu süler paarisaja krooniga
 India inimarengu minister näitas väljatootatud tahvliit, mille hinnaks tuli 360 krooni. Paraku pole see esimene kord, kui Indiast üliodavaid arvuteid lubatakse (meenutame näiteks 100 dollari arvutit). Ainuke võimalus on peale maksta, sest India ostab komponendid Hiinast ja ainuüksi puutepaneel maksab juba tunduvalt rohkem kui lubatud 35 dollarit. Ajakiri PC World pakub, et see on järjekordne meediatrick, millele ei järgne mitte midagi.

Päike juba toidab tehnikat

Päikeseenergiat kasutab kogu elusloodus edukalt, aga meie, inimesed, põletame ikka veel isuga fossiilkütust. Kuid päikesepaneelid on kõvasti edasi arenenud ning nüüd võib juba väiksemad viidnad taevase valguse abiga täis laadida.

Praegune tehnoloogia vajab siiski veel üsna suuri pindu. Seljakoti või kohvri küljed juba kõlbavad telefoni laadimiseks. Näiteks Voltaicu Backpacki seljakott, millele kinnitatud kolm paneeli, oli meil hiljuti ka testimislaual (ja seljas). Tehnoloogia odavnemisest annab märku ühe paneeli hind – ca 260 krooni.

Kuid ühest paneelist on veel vähe – see annab välja 1,5 vatti ja 250 millivatti. Paneel on ka suhteliselt väike, nii et seljakotile mahub neid vähemalt kolm. Sellise «patareiga» võib juba laadida, kuid looduslikud taastuvenergia allikad on kapiirised, sellepärast vajab «päikesekest» 3000 mAh lisaakut. Kui päike paistab, laaditakse seda akut, et vajadusel hiljem mõni mobiil või pleier topeltvungiga täis laadida. Nii saab

päeval rõõmsalt ringi matkata ja helistada, õhtul aga seljakotiakust mobiiliakut turgutada.

Seljakoti päikeseindikaator hakkab põlema ka valgustatud ruumis ning pilves ilmaga, seega suudab see meie kehvas põhjamaises kliimas midagi juba laadida. Nutitelefon laadiski näiteks öhtupoolese päikeses end täis kuue tunniga. Pilves ilmaga tuleb aga laadimist puhverakuga turgutada, keskmisest nutikam telefon vajab selleks siis rohkem voolu kui vaid päikesepaneelidel.

Mis aga saab sülearvutitest? Nende laadijad peavad välja andma kümneid vatte. Seljakotist jääb väheks, kuid näha on ka teistsuguseid seadmeid – näiteks Generatori nimeline «diplomaadikohver», millel juba kaks külge päikesepaneelidega kaetud ja mis annab välja 15 vatti. Ega sellinegi mitme A4-lehe suurune pind veel teab mis suurt võimsust ei paku, kuid pikendab sülearvuti tööelu mõne tunni võrra.

Puhveraku toega võib aga viie tunniga keskmise sülearvuti täis saada. Seega – kui pole just pime jõuluvaeg, kannatab

nädalaks elektrita metsa minna, sülearvuti ja «päikesekohver» kaasas. Paraku on selline laadija veel väga kallis – ligi 8000 krooni.

Matkajad pole ainsad, kellele päikeseenergia meeldib. Hiljuti teatas näiteks LG, et nende konditsioneerikastidele, mis paigaldatakse majaseintele või katusele, on nüüd lisatud päikesepaneel. Kliimaseadmed huugavad ju siis, kui on kõige kuumem ja päikeselisem.

Muidugi ei jätku veel 70 vatist tunnis, mida alla ruutmeetri paneel toodab, kogu konditsioneer ringiajamiseks, kogu puhastusprotsessi toitmiseks sellest piisab. On katsetatud ka mobiili tagakülje katmist päikesepaneeliga (näiteks Nokia ja LG puhul), kuid kuna telefoni hoitakse peamiselt varjus (taskus), pole see praktiliseks osutunud.

Päikeseenergiat seljakotiga ammutavad inimesed võivad lisaks väikesele energiakogusele oma seadmete jaoks arvustada ka suure tähelepanukogusega tänaval, sest päikesepaneelidega aksessuaar on uus ja moodne igal juhul.

PILT RULLI



Painduv ja purunematu plastekraan

Painduvad ekraanid on futuristlikes artiklites juba aastaid esinenud. Seni laboritingimustes näidatud võimaluse on prototüübiks vorminud Samsung, esitledes videotes, kuidas nende uus AMOLED-ekraan paindub ja kuidas seda võib haamriga rahun peksta, ilma et see puruneks. Selline ongi juba praegu valmis tehtud tulevikuekraan, lubab Samsung ja paari aasta pärast peaks need painduvad lehed olema meil kõigil väikeste ekraanide asemel. Nii saab valmistada ka läbipaistvaid telefone ja rullikeeratavaid ehk siis aastaid räägitud visioonid tulevikumobiilidest hakkavad lõpuks tehaste tootmisliinidele jõudma.



RADAR



**PILTUUDIS**

Päikesevarjutus paelus Okeania saari

Täieliku päikesevarjutuse vaatlemise võimalus tõmbas Vaikse ookeani saartele tuhandeid turiste ja meelitas kohalikke jalgpalli MMi finaalmängu asemel taevasse vaatama.

11. juuli päikesevarjutus oli kõige paremini vaadeldav 11 000 kilomeetri pikkusel kaarekujulisel alal Vaikses ookeanis, ulatudes Tahitiilt Lõuna-Ameerika rannikuni. Neli minutit ja 41 sekundit kestnud vaatemäng kõitis nii kohalikke kui ka tuhandeid spetsiaalselt selleks kohale sõitnud huvilisi.

Müügitulemuste põhjal soe-

tas iga teine tahiitlane endale varjutuse vaatamiseks sobilikud kaitseprillid. Üks populaarsemaid vaatluspaiku oli aga Lihavõttesaar, mille 4000 elanikule lisandus varjutuse ajaks teist samapalju turiste. Tänu selgele taevale oli pilt, kuidas Kuu kaatab täielikult Päikese, eriliselt võimas ning kutsus mitmel pool jälgijate seas esile spontaanse aplausi.

Järgmine täielik päikesevarjutus tuleb 2012. aasta novembris ning see on nähtav Austraalia põhjaosas ja Vaikse ookeani lõunaosas.

Mida teha, kui tõendid ei meeldi?



BEN GOLDACRE,
www.badscience.net

Võrreldes inimestega, kelle seisukohad homoseksuaalsuse osas olid kinnitust leidnud, kaldusid need, kelle seisukohti homoseksuaalsuse osas oli esitatud teaduslike tõenditega kõigutatud, rohkem uskuma, et teadus ei suuda üheski küsimuses midagi pakkuda, mitte ainult homoseksuaalsuse osas.

Mida teevad inimesed, kui näevad teaduslikke tõendeid, mis lähevad vastuollu nende senise seisukohaga? Enamasti püüavad nad neid ignoreerida, minema hirmutada, end neist vabaks osta, need laimu eest kohtusse kaevata või tähtsusetuks põhjendada.

Viimase strateegia osas tegid 1979. aastal klassikalise uurimuse Lord, Ross ja Lepper. Nad võtsid kaks inimeste rühma: ühed, kes olid surmanuhtluse poolt; teised, kes olid selle vastu. Seejärel andsid teadlased kummalegi lugeda üht teaduslikku tõendusmaterjali, mis rääkis nende senise arvamuse poolt, ja teist, mis rääkis sellele vastu; näiteks et osariigi hakkas pärast surmanuhtluse kaotamist mõrvade arv kahanema.

Tulemused olid sellised, nagu isegi ette kujutada võite. Iga rühm leidis ulatuslikke metodoloogilisi puudujääke neis tõendes, millega nad nõus ei olnud, kuid eiras täpselt samasuguseid puudusi neis tõendes, mis kinnitasid nende vaateid.

Mõned inimesed lähevad ebameeldivaid andmeid nähes veel kaugemale ja järeldavad, et teadus ise on vigane. Poliitikud teatavad rõõmsa näoga, et teaduslikku meetodit pole uimastipoliitika tagajärgede väljaselgitamiseks lihtsalt võimalik kasutada. Alternatiivsete ravimeetodite harrastajad selgitavad, et nende tablett on kõigi teiste tablettide seas eriline ja seda, kas see toimib, ei ole lihtsalt võimalik katsetustega välja selgitada.

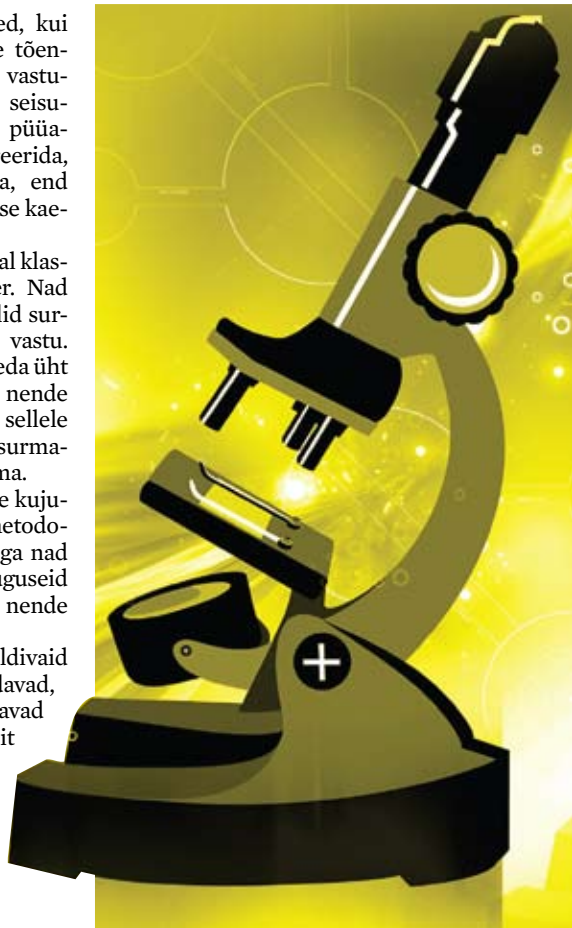
Kui süvitsi need eelarvamused lähevad ja kui kaugemale on võimalik üldistada? Professor Geoffrey Munro võttis sadakond tudengit ja ütles neile, et nad osalevad «teadusliku teabe kvaliteeti käsitlevas uuringus». Nüüd on see avaldatud ajakirjas Journal of Applied Social Psychology. Kõigepealt hinnati nende seisukohta selles osas, kas homoseksuaalsust saab seostada vaimuhaigusega, ning jagati nad selle põhjal kahte rühma.

Esimesele rühmale anti viis uurimust, mis kinnitasid nende seniseid seisukohti. Näiteks tudengitele, kelle arvates homoseksuaalsus oli seotud vaimuhaigusega, anti artikleid, mille kohaselt on psühhiaatriaiglates rohkem geisid kui ühiskonnas keskmiselt. Teisele rühmale anti artiklid, mis rääkisid nende senise arusaama vastu. (Tehkem siinkohal selgeks, et pärast uurimuse lõppu öeldi kõigile, et jagatud artiklid olid võltsid, ja pakuti soovi korral võimalust tutvuda tegelike selleteemaliste teadusartiklitega.)

Siis küsiti neilt loetud uurimuste kohta ja paluti hinnata, mil määral on nad nõus järgmise väitega: «Uuringutes kokkuvõtlikult käsitletud küsimus on selline, millele pole teaduslike meetodite abil võimalik vastata.»

Nagu oli oodata, siis need, kelle eelnevaid seisukohti oli kõigutatud, ütlesid suurema tõenäosusega, et teadust ei saa kasutada hindamiseks, kas homoseksuaalsus on vaimuhaigustega seotud.

Kuid siis küsisid teadlased veel rohkem küsi-



musi sel teemal, kas teadust saab edukalt rakendada kõikisugu teist laadi asjade mõistmisel, mis polnud üldse homoseksuaalsusega seostatud stereotüüpidega seotud: «selgeltnägemise olemasolu», «vitsa andmise tõhusus laste distsiplineerimisel», «telerist vägivalda nägemise mõju vägivaldsele käitumisele», «astroloogia täpsus isiksuseomaduste ennustamisel» ja «taimsete ravimite mõju vaimsele ja füüsilisele tervisele».

Nende vaated kõigile teemadele koondati kokku, saades ühe koondhinnangu selle kohta, mil määral nad usuvad teadust neis küsimustes abiks olevat. Tulemused olid tõeliselt hirmutavad. Võrreldes inimestega, kelle seisukohad homoseksuaalsuse osas olid kinnitust leidnud, kaldusid need, kelle seisukohti homoseksuaalsuse osas oli esitatud teaduslike tõenditega kõigutatud, rohkem uskuma, et teadus ei suuda üheski küsimuses midagi pakkuda, mitte ainult homoseksuaalsuse osas.

Näib, et kui esitleda soovimatuid teaduslikke tõendeid, siis meeleheitlikus soovis säilitada oma maailmapildis mingigi ühtsus, järeldavad inimesed pigem, et teadus üldiselt on vigane. See on huvitav avastus. Kuid ma pole kindel, et see mind õnnelikuks teeb.

theguardian

© Guardian News & Media Ltd 2010

Seksikad mõtted



MAREK STRANDBERG,
Riigikogu liige

Meie kollektiivne teadvus on ideede magamistuba ja kui öeldakse, et üks või teine idee on seksikas, ei tule selle all mõelda mitte niivõrd seda, et see võib olla ligitõmbav, vaid sõna otseses mõttes: sel ideel on viljastamis- ja johtuvalt ka paljunemisvõime.

Viimase 6000–7000 päeva jooksul on internet arenenud inimajaloo jaoks võrkseotud struktuuriks, kus neuronitena ja närvilõpmetena toimivad nii inimesed kui ka masinad. See on inimese kui liigi arengus üks omapärasemaid ilminguid. Uudne idee- de vahendamise ja paljundamise süsteem.

Vaatamata ohtratele ohtudele ja hädadele, mis kasvava arvukusega inimkonda suure energiakasutajana tabada võiksid, on inimkond suuteline olnud neid hädasid siiski vältima. Loode- tavalt tulevikus aina paremini. Seda ennekõike uute ideede ja lahenduste tõttu, kas või näiteks kollektiivset teadvust koondava võrgu abil.

Inimeste rohkus Maal ei ole tähendanud mitte ainult probleemide lisandumist, vaid ka erinevate lahenduste – just arengut tagavate lahenduste – rohkust. Näib, et kokku toodud ja vahetatud ideed paljunevad, andes järglastena lahendusi nii uute mõtete kui ka tehnoloogiate ja masinate näol.

Tänu inimeste läheliolule ja mõttevahetusele saavadki ideed paljuneda. Meie kollektiivne teadvus on ideede magamistuba ja kui öeldakse, et üks või teine idee on seksikas, ei tule selle all mõelda mitte niivõrd seda, et see võib olla ligitõmbav, vaid sõna otseses mõttes: sel ideel on viljastamis- ja johtuvalt ka paljunemisvõime.

Inimmõtte arengut võibki näha näiteks inimese tööriistades, mida on välja kaevanud arheoloogid. Kivist tahatud pihku mahtuvad kirved-noad ja muu selline kraam püsis ajaloo vältel kümneid tuhandeid inim põlvi ühetaolisena. Praegu näeme, kuidas kuude ja isegi päevadega vahelduvad pihku mahtuvad asjad. Elektriline kruvikeeraja, arvutihiir, pardel ja pihuarvuti on vaid mõned näited neist muutuis olevatest asjadest. Samalaadsete kivist pihutööriistade pruukimise vältel muutus seda kasutanud olendi skelett ja aju rohkem kui see ese, mida kasutati. Kust tuli see hüpe?

Loomulikult ideede arengust, sest kiviaeg ei lõppenud mitte seetõttu, et kivid oleksid otsa saanud. Peadesse hakkas lihtsalt tulema täiesti teistsuguseid mõtteid.

Täna esemed ei ole ammu enam valdavalt ühe inimese tehtud. Enamgi: üksik inimene pole ilmselt suuteline valmis meisterdama enamikku üldkasutatavaid asju. Mõelge kui kaua kuluks teil näiteks oma nutitelefoni valmistamiseks aega. Asjade algusest saati. Lõpmatult palju.

Muide, ka hulkrakne elu, meie nende hulgas, pole ju muud kui jaotatud funktsiooniga mitmel erineval moel kommunikatsioonivahendite ja end taastootvate rakkude kogum. Intelligentne kogum, kus naharakud ei ponnista vägisi toime tulema organismi kõigi või lihtsalt teistsuguste funktsioonidega.

Enamgi: organismide elujõu, kestvuse ja muutlikkuse ning kohanemisvõime

allikas on loomulikult seks. Võime omadusi vahetavalt läbi käia ja paljuneda. Sootu paljunemise puhul kaotavad oludesse sobimatute omadustega organismid oma võime ja iga järgmine põlv on kehvemalt kohanev, kuni välja surrakse. Sugulise paljunemise puhul on omane teatav diversiteet, mis tagabki parema kohanemise.

Geenivahetus paljunemisel sarnaneb sellega, mis juhtub ideede vahetusel inimühiskonnas. See hakkab arenema ja paremini kohanema oludega. Ka üksjagu hullude oludega, mida ise suudetakse tekitada.

Võime asju vahetada – üht asja teise vastu – on inimesele omane. Ehk just asju vahetades kujuneski välja selline inimkond, nagu me täna näeme? Ideid vahetav ja arendav inimkond.

Õppivad ja õpetavad kultuurid on tegelikult olemas ka ilma asju vahetamata. Loomade hulgas. Inimahvid, vaalad ja muud intelligentset olendit õpetavad omi järglasi. See on tinglikult elementaarne kultuur. Aga nad ei vaheta asju. Kõik need liigid paljunevad bioloogiliselt, aga nende kultuurides ei paljune paraku ideed. Veel ei paljune, võiks ehk öelda.

Juba majandusteaduse klassik David Ricardo osutas pea kaks sajandit tagasi lihtsatele töösajale, kuidas hakkab toimima majandus kas või kivi- aegses olukorras. Kui A kulutab kirve valmistamiseks neli tundi ja oda valmistamiseks kolm tundi ja kui näiteks O kulutab kirve valmistamiseks kaks tundi ja oda valmistamiseks vaid ühe tunni, siis ei tähenda see seda, et O võiks A asemel kirveid ja odasid valmistada, vaid seda, et kui O valmistaks kirveid, kulutaks ta selleks ühe tunni vähem kui ta valmistaks kirveid ja odasid, ning sama kehtib ka A kohta. Temagi säästaks terve tunni kui valmistaks vaid odasid.

Ongi alus kaubavahetuseks: samadel alustel toimib ka ilmselt ideede vahetus ja nende kombineeriv ja innovatiivne kasutamine. Ideed paljunevad, vabastades inimese jaoks aega.

Just kiviajast välja aidanud ideede ja tegevuste jagamine-vahetamine on põhjuseks, miks me ei pea end rihmaks töötama, kui meil on pime- das valgust vaja. Selleks, et raamatu lugemiseks elektrit osta, on vaja teha tööd vaid mõned sekundid. Samas võime ette kujutada, et aegu tagasi kulus küünla valmistamiseks tunde ja võis olla, et see ei põlenud tundigi.

Võtke saabas, prillid või arvuti või mis tahes muu asi ... selles on sadade ja tuhandete inimeste töö. Töö, mis on tehtud selle kasutaja huvides.

Kui inimestelt võtta võimalus vahetada kaupu või ka võimalus vahetada ideid ja mõtteid, on tulemusena taandareng. Osalt neil põhjusil kukkusid kokku nii Nõukogude Liit kui ka sellega ideeliselt ja majanduslikult seotud riigid. Nii ei saagi me tegelikult ju kaaluda korrektselt seda, kas olulisem on ühe või teise geeniuse intelligent- suse ulatus või ühiskonnaliikmete võime suhelda ja paljundada ideid. Ideid, mis loomult ongi ju seksikad, sest nende peamiseks väärtuseks on kombineerudes ning muundudes anda uusi ideid. Geeniusteta poleks võrtsi seksikate ideede hulgas, aga ideede (ja loomulikult ka inimeste endi) seksita poleks ka geeniuse.





«Vau, milline tunne!»

Õppimine käib pingutuseta, kõik jääb meelde, vaim on alati vormis – uus põlvkond ravimeid töötab igaühele vaimset kõrgpilotaazi. On see õnnistus või sõrm kuradile? IQ-dopingu võimalus on vastuoluline teema, kuid juba praegu kasutavad sajad tuhanded inimesed seda salaja aju sooritusvõime kõrgustesse kruvimiseks.

TEKST: JÖRG BLECH, ULRIKE DEMMER, UDO LUDWIG JA CHRISTOPH SCHEUERMANN



Läks kaua, enne kui Maria Westermann (nimi muudetud) selleni jõudis. Aastad edasipüüdlemist, aastad ülepingutust, enne kui ta hakkas väikestes tablettides nägema lahendust.

Habras ja sirgete tumedate juustega Westermann tuli Saksamaale neiuna Lõuna-Ameerikast. Ta õppis farmaatsiat, kõik läks hästi; innukalt tegi ta kohe teise kraadi takkaotsa. Ülikoolis kohtus ta oma abikaasaga ja avas koos temaga ühes Saksa lääneosa keskmise suurusega linnas apteegi. Abielupaar sai kaks last. Westermanni elu muutus pingeliseks: pojad, äri, sellele lisaks vabatahtlik töö kirikus.

«Lauset «Ma ei saa sellega hakkama.» ei olnud minu jaoks olemas,» räägib ta. Westermann oli kui orav rattas, tema eesmärk polnud midagi vähemat kui täiuslik elu. Nii nagu teleris, reklaamides. «Kõik pidi välja kukkuma parimana, parim maja, parim auto, parimad lapsed.»

Aku oli jälle täis

Väsimusest sai kurnatus. Tervishoiureformid ohustasid apteegi käivet, ettevõtte nõudis aina enam energiat. Lastega oli raske, tuli välja, et nad kannatasid tähelepanupuudulikkuse ja hüperaktiivsuse häire all. Maria Westermann aitas neid palju kodutööde tegemisel: «See oli ebanimilik surve,» ütleb ta.

Siis, kui ta oli saanud 44aastaseks, jäi naine ise haigeks: vähk. Arstid eemaldasid munajuhad ja emaka, günekoloog saatis ta koju sõnadega: «Te ei ole enam see naine, kes enne olite.» Mitte nii suutlik? Ei tule kõne alla. «Olin omadega valmis.»

Nüüd oli ta ajudopinguks küps.

Maria Westermann neelas esimese doosi Ritalini – prooviks. Seda oli välja kirjutatud tema hüperaktiivsetele lastele, et need paremini keskenduda suudaksid. Kuid apteekrina teadis ta ravimi teisest, varjatud kasutusviisist: paljud Ameerika tudengid tarvitavad seda eksamiteks valmistudes.

Juba mõni minut pärast tableti neelamist tundis Westermann selle mõju. «Vau, milline suurepärase tunne! Olin hoobilt täiesti ärkvel, suutsin lugeda hullupööra kiiresti. Aku oli jälle täis.»

Pimetabamused

Milline ahvatlus: neelata tablett ja saada kõikesuutjaks. Õppimine käib pingutusega, kõik jääb meelde, intellekti saab sisse lülitada nagu mootori – kes seda ei sooviks? Sedalaadi toega saavad eksamid, ettekanded või konverentsid tehtud lõdva randmega; peenelt paika seatud ajukeemia teeb konkurentide edestamise, unelmate elukutse omandamise ja särava karjääri saavutamise lapsemänguks.

See on inimkonna unelm: leiutada viis, mille abil *Homo sapiens* saab iseennast täiustada. Kõik kõlbab, olgu selleks zenmeditatsioon, vananemisvastased vahendid või geenimanipulatsioon. Tabletid,





mis näiliselt ilma märkimisväärsete kõrvalmõjudeta ajurakud vormi piitsutavad, sellest kõrgema IQ välja pigistavad, tulevad kui kutsumise peale.

Ja teadus on sinnamaale jõudnud. Saadaval on esimesed ained, mis aju ergutavad. Veel on tegu pimetabamustega: keskendumisraskustega laste, unehäiretega inimeste või dementsuse all kannatajate abistamiseks välja töötatud ravimite ootamatute kõrvaltoimetega. Kuid need toimivad ka tervete inimeste peal. Need lubavad ajul kiiremini või keskendumumalt töötada. Auahnetel või ülekoormatud inimestel ei ole see märkamata jäänud.

Paljud juba teevad seda

Veel vaikivad ajudopingi kasutajad, keegi ei soovi avalikult sellest rääkida. Ka Maria Westermann kardab ümberkaudsete reaktsiooni ega soovi oma päris nime ajakirjast lugeda. Kuid temasuguseid on juba praegu palju: Saksa haigekassa poolt läbi viidud anonüümse küsitluse kohaselt on arvestuslikult kaks miljonit sakslast vähemalt korra proovinud oma aju keemiliselt turgutada. Umbes 800 000 teevad seda regulaarselt.

Kes tahab teada, mis ees ootab, peab vaid vaatama Ameerika Ühendriikide poole. Seal on nõndanimetatud neuro-

Tabletid, mis näiliselt kõrvalmõjudeta ajurakud vormi piitsutavad, tulevad kui kutsumise peale.

parendus (ingl k *neuroenhancement*) tudengite, teadlaste, börsimaaklerite seas laialt levinud. Algab see juba õpilastest: Ameerika lastearstide läbi viidud uuringu kohaselt on ravimite, nagu Ritalin, eesmärgipäratu kasutamine 13–19aastaste seas kaheksa aasta jooksul kolmveerandi jagu tõusnud.

Ajuturgutusvahendite rahvusvaheline võidukäik näib peatamatu: kui tunnustatud teadusajakiri Nature küsitles paari aasta eest 1400 inimest 60 riigist, tunnistas iga viies, et võtab ravimeid, mis parendavad tähelepanu, keskendumisvõimet või mälu.

Ravimifirmad on turupotentsiaali ammu märganud ja investeerivad ajudopingusse miljardeid. Kõikjal teevad teadlased uuringuid uute toimeainete leidmiseks või seniste täiustamiseks. Kui juba haigete inimeste pealt annab korralikult teenida, kui palju rohkem on siis võimalik kätte saada tervete inimeste massilt?

Üks valitsuse toel tegutsev uurimusrühm on neuroparenduse nähtuse ka Saksamaal päevakorda tõstnud. Eelmisel aastal esitlesid nad oma kolmeaastase töö tulemust. Nad uurisid ravimitarbimise

MAAGILINE TABLETT:
Ajudopinguainetes seas on (kuri)-kuulsaim Ritalin, mis parendab keskendumisvõimet. WIKIMEDIA



525)	REU	41,890T	41,710	41,743
220)	MRK	64,400T	64,130	64,190
640)	MUV2	108,350T	108,460	108,540
475)	RWE	54,720T	54,650	54,660
310)	SAP	36,165T	36,165	36,175
825)	SDF	40,730T	40,720	40,755
785)	SIE	76,020T	76,010	76,030
040)	TKA	23,290T	23,310	23,315
	VOW3	77,000T	76,900	76,930



eeldatavaid tagajärgi. Nad ei mõistnud ravimeid hukka, hoiatasid aga hooletu tarbimise eest ja andsid soovitusi, kuidas psühhofarmakone vastutustundlikult käsitada.

Nende kolleegid USAst soovivad ammu lõdvemat suhtumist ainetesse. Nad nõuavad koguni, et igapähe oleks tablettidele vaba ligipääs. Mis sellest halba oleks, küsivad nad, kui piloot pärast ajupotentsiravimi võtmist paremini lendab, kirurg täpsemalt opereerib ja teadlane põhjalikumalt uurimistööd teeb?

See on tablettide hea ja kõitev pool. Aga: pikaajaline mõju tervisele on siiski suuresti teadmata. Kui ravimid kõigi jaoks vabaks lasta, kerkivad keerukad

Ühes *campus*'es tunnistas veerand noormeestest ja neidudest, et turgutavad aju farmakoloogiliselt, et ülikoolis sammu pidada.

eetilised küsimused. Näiteks võrdsete võimaluste küsimus. Lõppeks saavutab ju iga ajutugevdaja kasutaja, justnagu dopingu kasutaja Tour de France'il, eelise konkurentide ees. Algab võidujooks, milles jääb kaotajaks igüks, kes uuest ravimikotteist ära ütleb.

Filosoof ja neuroparenduse tagajärgi uurinud mainitud Saksa uurimisrühma liige Thorsten Galert küsib seega, «millal

võime näha, sarnaselt rattur Erik Zabeliga, esimest [Saksa teaduspreemia] Leibnizi auhinna võitjat pisarsilmil teleris tunnistamas, et tema parimad tööd sündisid Ritalini mõju all».

Kuid see probleem, mille üle spordis on juba palju arutletud, mõjub triviaalsena suure filosoofilise küsimuse kõrval «minast». See kerkib uuesti päevakorda, kui inimesed võtavad aineid, mille eesmärk



DAI	41,510	(41,510 / 41,525)
DBK	53,220	(53,200 / 53,210)
DB1	53,610	(53,630 / 53,640)
DPW	13,470	(13,470 / 13,475)
DTE	10,310	(10,305 / 10,310)
EOAN	22,820	(22,815 / 22,820)
FME	42,775	(42,785 / 42,790)
FRE3	55,080	(55,010 / 55,050)



MOODNE ELU: Meilt nõutakse aina rohkem, kiiremini ja paremini. Survele vastupidamiseks ja hirmust konkurentsias alla jääda pöörduvad paljud ravimite poole. REUTERS/SCANPIX

on teadlikult muuta aju, kohta, kus asub teadvus. Mälu on isiksuse oluline osa; indiviid moodustub kõigi nende mälestuste mosaiigina, mille ta on jäädvustanud, need on tema isiksuse teetähised. Seega, kas mina olen veel mina, kui minu minevik koosneb äkitselt mälestustest, mille on mu pähe istutanud keemilised ained?

Maria Westermannil ei olnud selliste küsimuste üle juurdlemiseks aega. 2005. aasta algusest kuulus ajudoping lahutamatu tema elu juurde. Algul võttis ta üksnes ühe Ritalini üle päeva, varsti ei suutnud aga loobuda igapäevasesse annusest. Tema keha oli ainega kiirelt kohanenud. «Kiusatus aina rohkem võtta oli lihtsalt liiga suur,» ütleb ta.

Tänu tablettidele oli Westermann suutlikum kui kunagi varem, need muutis tema jaoks olematuks ka operatsiooni kardetud tagajärjed. Kohe hommikul juhitis ta täiuslikult apteegiäri. Ta neelas ühe tableti, võttis kassaaruande ette ja suutis täpselt jälgida, kuidas äri eelmisel päeval oli edenenu, olemata ise kohal olnud. «Aegamisi hakkas ta minus kõhedust tekitama,» sõnab abikaasa Klaus.

Pärastlõunati oli Maria Westermann üliema ja lahendas koos poistega nende kodutöid. Selle kõrvalt valmistas ta ette teistele vanematele peetavaid ettekan- deid. Mitte tavalisi referaate, oh ei – Ritalin kannustas teda enamale. Ta töötas läbi retoorika põhimaterjalid, tegi reklaami,

haaras kaasa kohaliku pressi, lõpuks tuli kohale 130 inimest. Rekord.

Niipea kui lapsed olid voodis, luges Maria Westermann ühe hooga läbi aja- kirja Spiegel. Seejärel erialakirjandust psühholoogiast, meditsiinist, filosoofiast, teoloogiast. Ta neelas Schopenhauerit ja Nietzschet. «Ta ei lugenud neid raama- tuid,» meenutab abikaasa, «ta tõepoolest imes need endasse.» Westermann suutis sisu täpselt jälgida, seoseid luua ja tuleta- da järelduisi omaenese elu kohta. «Iga raa- mat oli põnev kui kriminull,» ütleb ta.

Selle aine nimi, mis Maria Westerman- ni nii õnnelikuks tegi, on metüülfenidaat. Kõigepealt kasutasid arstid seda ainult tähelepanupuudulikkuse ja hüperaktiiv- suse all kannatavate laste rahustamiseks. Nüüd neelavad USAs ravimit orkestran- did, ajakirjanikud ja Wall Streeti panku- rid.

Ajudopingu tõeline katselava on aga Ameerika ülikoolides. 2005. aasta uuri- muse kohaselt tarbivad rohkem kui neli protsenti tudengeist regulaarselt stimu- leerivaid aineid, nagu metüülfenidaat või amfetamiin. Ühes *campus*'es tunnistas koguni veerand noormeestest ja neidu-

Kas mina olen veel mina, kui minu minevik koosneb mälestustest, mille on mu pähe istutanud keemilised ained?

dest, et turgutavad aju farmakoloogiliselt, et ülikoolis sammu pidada. Tudengid kauplevad ainetega ebaseaduslikult, jah- vatavad tablette ja tõmbavad need pulb- rina ninna. «Ritalini tõmmatakse nüüd sagedamini kui kokaiini,» tõdeb Claus Normann, Freiburgi ülikooli kliinikumi psühholoog.

Kes sedasi aju tagant kihutab, peab muidugi arvestama infolehel toodud kõrvalmõjudega: unehäired, südamevae- vused, psühhoosid. Sõltuvusajatud- jad hoiatavad, et metüülfenidaat tekitab pikaajalise kasutamise korral sõltuvust. Seetõttu kuulub see Saksamaal narkooti- liste ainete seaduse alla ja selle väljakirju- tamisel tuleb järgida samu reegleid nagu näiteks morfiini puhul.

Sihikul on täiskasvanud

Šveitsi ravimikontsern Novartis teenis 2008. aastal Ritaliniga 440 miljonit dolla- rit. Nende konkurent Johnson & Johnson tegi ainuüksi eelmise aasta kolmandas kvartalis 284 miljonit dollarit käivet oma preparaadile Concerta, mis sisaldab sa- muti metüülfenidaati. Saksamaal võitleb ravimi-lobby selle eest, et toimeaine ka tä- helepanupuudulikkuse häire käes kannu-



LOOJANG: Suur osa aju turgutavate ainete arendustööst käib Alzheimeri tõve leevendamise eesmärgil. REUTERS/SCANPIX

tavatele täiskasvanutele kättesaadavaks saaks.

Seejuures pole isegi lõplikult läbi uuritud, kuidas aine täpselt ajus mõjub. Neuroteadlased on kindlaks teinud, et metüülfenidaat tõstab kindlates aju osades õnehormooni dopamiini taset. Lisaks suureneb virgatsaine noradrenaliini tase, mis aktiveerib suuraju koore ühes osas kindlaid retseptoreid. See tõstab kesknärvisüsteemi – aga mitte ilmtingimata intelligentsi, stimuleeritakse vaid olemasolevat potentsiaali.

Metüülfenidaat on uues neurodroogide maailmas vaid üks aine. Sarnaseid imesid lubab öötööst kurnatutele toimeaine modafiniil. Kuigi preparaati kirjutatakse välja peamiselt vahetustega tööliste päevase unisuse vastu, neelavad seda ka ärireisijad pikamaalendudel ajavaheväsivuse vastu sama endastmõistetavalt kui espressot. See aitab olla õigel hetkel täiesti ärkvel, et keskenduda Powerpointi presentatsioonile, mitte tukastada. Medikament leiab laialdast kasutust nii Silicon Valley noorte ettevõtjate seas kui ka mujal USAs.

Arstid kirjutavad välja

Senikaua töötavad teadlased tablettide kallal, mis suudavad meie mõtteorganit veel peenemalt häälestada. Ärkvel ja ärgas? Sellest enam ei piisa. Teadlased on jõudnud sinnamaani, et kinkida spetsiaalse valgu abil neuronitele fotograafiline mälu. See oleks absoluutne kassahitt: tablett mälu jaoks, välkkiire õppimise vahend. Siiski on katsed seni toimunud vaid



äädikakärbestega.

Bostoni firma ViaCell arendab fibroblastide, ka ajus esinevate sidekoerakkude kasvupreparaati. Aine peaks neid ergutama paljunema; mõeldud on see ajukasvaja või insuldi saanud patsientidele. Oletatav kasu tervete jaoks on see, et vastmoodustunud neuronid õpivad kiiremini kui vanad – justkui uuendaks aju riistvara.

Aju parendamise teaduse pioneer on Eric Kandel. Praeguseks 80aastane ameeriklane on aastakümneid uurinud aju õppimisprotsesse. 2000. aastal sai ta Nobeli meditsiinipreemia, mille järel asutas kolleegidega firma Memory Pharmaceuticals, mille hiljem ostis ära Šveitsi kontsern Roche. Praegu uurib Kandel mälu parendavaid preparaate. Tema tööühma eesmärk on aktiveerida närvirakkudes ained, mis mõjuvad ajule turbona.

Maria Westermann oli seitsme kuu jä-

«Hiljemalt siis, kui ravimitel pole enam kõrvaltoimeid, ei suuda me sellest loobuda,» ennustab Reinhard Merkel.

rel oma Ritalini-turbo kergitanud kümne tabletti päevas. Hommikune esimene doos oli tema jaoks kõige ilusam, kuna selle abil sai ta nagu nupulevajutusega taastada harjumuspärase suutlikkuse. Kõik päeva jooksul järgnenud tabletid kandsid hoolt, et seisund püsiks nii kaua kui võimalik.



ÕIGUSTATUD TARBIJAD:
Ritalin loodi tähelepanupuudulikkuse ja hüperaktiivsuse häire all kannatavatele lastele ja nemad on ainsad, kellele arstid ravimit välja kirjutada tohivad. TOPFOTO/SCANPIX

Ta suutis rohkem kui kunagi varem ja teadis enam kui iial. Ta kuulus koguduse nõukojasse ja pakatas ideedest, kuidas jumalateenistused taas rahvast täis tuua ja kirik atraktiivsemaks muuta. Hopp, nii tuleb seda teha. Miks on teised küll kõik nii aeglasel, nii loiud? Rumalad koduperenaised, mõtles ta.

Raamatud, arusaamise välgatused, uudishimu ei lasknud teda enam lahti – ta ei lubanud endale enam hingetõmbe-pause. Ja ta hakkas epistleid pidama. Ta jutustas tuttavatele ja sugulastele, mida kõike ta peakolus leida võib. Nood pidasid teda järjest enam ärapööranuks. «Olin ülbe, nina püsti, omamoodi suuruslulustuse, kuna olin nii teadmisi, jõudu ja teotahet täis,» ütleb ta.

Kes neurosimulante Westermanni kombel oma lapse tagant võtta ei saa, püüab neid arstilt välja kaubelda. Tihti edukalt: ühe hiljutise retseptikirjutusi

analüüsinud uurimuse kohaselt on abivalmis tohtrid vähemalt iga neljanda Ritalini või modifiniili retseptiga rahuldamas supermeesteks või -naisteks pürijate püüdlusi.

Kui kergelt – vähemalt praegu veel – ajudopingi väljakirjutamine käib, näeb Isabella Heuser, Berliini Charité psühhiaatria- ja psühhoterapiakliiniku direktor oma ootetoas iga päev.

Kord tuli Heuseri vastuvõtule 22aastane ärijuhtimise tudeng. Selleks ajaks, kui ta värisevana sinna istuma saabus, oli ta juba kuus kuud dopingut tarvitanud ja üle elanud närvivapustuse. Ta oli päevast päeva võtnud efedriini, ergutit, et ühest suusaõnnetusest hoolimata bakalaureuseeksamid tehtud saaks. Õhtuti oli tarvis alkoholi ja unerohu, et hoog jälle maha saada. Poisile kirjutati ravimit välja tema üldarstina töötanud ema, jutustab Heuser.

Ka masu on juba Heuseri juurde rahvast toonud. Peene itaalia kaelarätikuga investeerimispankur nõudis modafiniili retsepti. «Ta soovis kriisiga tekkinud kahjud tasa teha ja töötada päevas 18 tundi tavapärase 14 asemel,» räägib psühhoterapeut. Heuser ei arva, et neuroparendus on saatanast. «Inimesed soovivad paremaks saada, see on igati õigustatud soov,» ütleb ta. «Lõppeks elame ju saavutustele orienteeritud ühiskonnas.» Keha optimeerimine on juba ammu tunnustatud. Miks ei peaks siis saama ka vaimu täiustada? Võime kiiresti mõista, hästi mäletada ja keskenduda võib tänapäeva töömaastikul pakkuda eelist, mis tagab ametikoha allesjäämise.

«Hiljemalt siis, kui ravimite pole enam kõrvaltoimeid, ei suuda me sellest loobuda,» ennustab Reinhard Merkel, Hamburgi ülikooli õigusteadlane. «Meie suunas rullub hiiglaslik laine.» Nagu Gallert ja Heuser kuulus ka Merkel sellesse

Ravim tõstab keskendumisvõimet – aga mitte intelligenti, stimuleeritakse vaid olemasolevat potentsiaali.

teadlaste rühma, kes valitsuse tellimusel neuroparenduse tagajärgi uuris.

Jurist esitab küsimusi, millele tuleb enne seda vastus leida: kas vanemad tohivad oma lastele dopingut anda? Kas ülikoolides peaks toimima kontroll? Kas neuroparendajad saavad kunagi kõigile kättesaadavaks? Või kasutab eliit seda vaid oma niigi eksisteeriva edumaa suurendamiseks? Kas riikide vahel algab võidujooks parima dopingaine leidmiseks? Kuidas teha kindlaks, et ainet võetakse ainult vabatahtlikult, mitte nõudliku ülemuse survele?

Torm akadeemilises veeklaasis

Ajakirjas Nature ilmunud omalaadse manifestiga tekitasid seitse teadlast kahe aasta eest akadeemilises maailmas palju segadust. Nad kutsusid selles üles lubama psühhoinet «vastutustundlikku lubamist» ka tervetele inimestele. Praegu saavat niikuinii igatüks, kel on tahtmist ja raha, oma keha ja aju ravimitega täiustada, kirjutasi nad. «Peame tervitama uusi meetodeid, mis parendavad meie aju funktsioone.»

Väljaastumise tegi eriliselt tähelepanuväärseks see, et autorite seas olid selline korüfee nagu Michael Gazzaniga. Ajuurija töötab teaduskeskuses Sage Center for the Study of the Mind ning on USA presidendi bioeetika nõukoja liige. Tema sõnum: «Inimesed kasutavad tulemuste



parendamiseks kõiksugu mitteleomupäraseid vahendeid.» seega peaks arstid ka sedalaadi ravimeid välja kirjutama, «kui keegi eriti suure saavutussurve all seisab».

Münchenis asuva Ludwig Macimiliani ülikooli psühhiaatria ja psühhoterapia professor Michael Soyka nimetab manifesti «väikeseks skandaaliks», seni pidas ta Nature't ikka tõsiseks väljaandeks, institutsiooniks teadusilmas. «See kõik on tõeliselt kohutav,» kirub ta. Tabude rikumine, kõigi meditsiinieetika normide vastu käiv ettepanek. Soyka on tablettide vabaks laskmise vastu, ta põlastab kolleegide nõudmisi. «Mulle ei meeldi selle tagant kumav inimese kuvand,» ütleb ta. Kiiremini, paremini, rohkem, rohkem, rohkem. See olevat arvutite ajastu loogika, inimese aju ei suuda sellega enam sammu pidada. «Praegu loevad ainult vastupidavus ja suurem *power*.» Miks ei kirjuta arstid ette tööpause?

«Tõsi, need ained pole mingi näriskummi,» tunnistas Martha Farah Pennsylvania ülikoolist, üks üleskutsese alla-

Ajuroogid võivad ebavõrdsuse kõrvaldada – tuleb aine lihtsalt kõigile eksaminandidele tasuta kättesaadavaks teha.

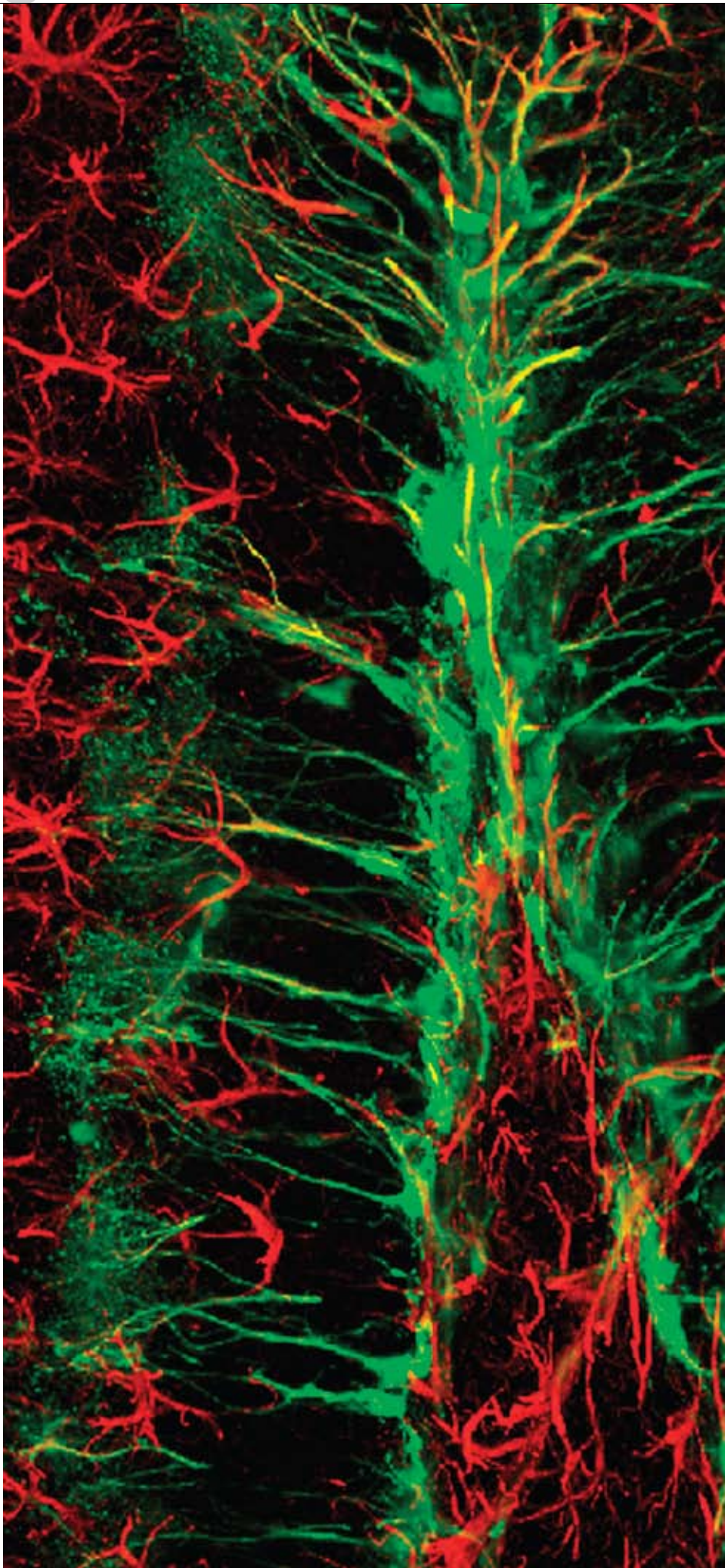
kirjutanuist. «Teisalt leidub hullematki, näiteks suitsetamine.»

Ja kuidas on etteheitega, et ajudoping toob kaasa ebavõrdse konkurentsini? Seda saab ka täpselt teistpidi vaadata, leiavad Farah ja tema kolleegid. Võrdseid võimalusi ei ole nii ehk naa: õpilased, kes saavad omale lubada eraõpetajat, on vaesemate kaasõpilaste suhtes eelisesisus. Ajuroogid võivad sellise ebavõrdsuse kõrvaldada, väidavad teadlased – tuleb aine lihtsalt kõigile eksaminandidele tasuta kättesaadavaks teha.

Hallide ajurakukeste kosmeetika

Doping suudaks tõepoolest terveid klasse ja lende tõsta enneolematu võrdsuseni, viitavad neuroteaduslikud uurimused: keskpärastel õpilastel tõi aine tarvitamine kaasa nimelt võrdlemisi suurema paremuse. Üle keskmise õpilased tajusid vaid väikest efekti.

Freiburgi ülikooli kliiniku psühhiaatria ja psühhoterapia osakonna ravijuht Mathias Berger jälgib hämmastusega, kui kiiresti «hallide ajurakukeste kosmeetika» turg kasvab. Ta näeb, et selline dopinguvorm muutub võrreldavaks spordiklubides harrastatavaga: kuigi ohtude ja kõrvaltoimete kohta on vähe teada, neelavad eriti üliõpilased seda kraami iga





PIONEER: Neuparenduse üks eestvedajaid on Nobeli preemia laureaat Eric Kandel, kes uurib mälu parendavaid aineid.

hinna eest.

Paljudele tarvitajatele näisid kõrvaltoimed algul samuti tühised. Kuid need ravimid muudavad seda, kuidas aju infot töötleb, selgitab Berger. «Mõju inimese isiksusele, kui ta edu saavutamiseks enam pingutama ei pea, on ettearvamatu.» Kindlasti kasvab järsult ka surve vanematele töötajatele, ennustab Berger, et need asuksid aju turgutama niipea, kui nende vaimne värskus hakkab järele andma.

Kaine mõistus oli kadunud

Maria Westermann saavutas vaimse kõrgtaseme pärast kaht aastat Ritalini tarvitamist. Ta võttis kuni 18 tabletti päevas. Tal hakkasid vabandad ning pea valutab pidevalt. Hullel tundus talle aga see, et hoolimata suurenevast doosist ei suutnud ta enam hiilgavat keskendumisvõimet saavutada. Nüüd läks kõik allamäge.

Peatselt märkas ta, et on kaotanud võime tegeleda mitme asjaga korraga. Kui ta oli süvenenud ühte projekti, võisid lapsed kui tahes palju jonnida. «Nad olid minu jaoks ainult segav tegur,» ütleb ta, «ma elasin kui tunnelis ja mul ei valutanud selle pärast isegi süda.»

Westermann muutus. Ta ärritus kergesti, «mõnel päeval vihkasin ma end ka ise». Ta oli endiselt tark, jutustab tema abikaasa, kuid tema kaine mõistus oli kaotsi läinud: «See polnud enam see naine, kellega ma abiellusin.»

Marie Westermanni täistuubitud aju sattus aina sagedamini konfliktki igapäevase elu nõudmistega. Igast mehe poetatud märkusest järeldas ta salasepitsust. Jutustas too vestlusest naiskolleegiga, kahtlus-

tas naine selle taga armulugu. Arutas too laste probleeme, oletas naine, et mees tahab talt pojad ära võtta. «Kõik, mis mulle pähe tuli, tundus mõttekas,» räägib naine. Abielu muutus põrguks.

Alles 2008. aasta mais, rohkem kui kolm aastat pärast esimese Ritalini neelamist, nägi Westermann, et vajab abi. Ta lasi end viia ühte sõltuvushaigete kliinikusse. «See oli kui hukkamine,» ütleb ta, «olin jõudnud ummikteele.»

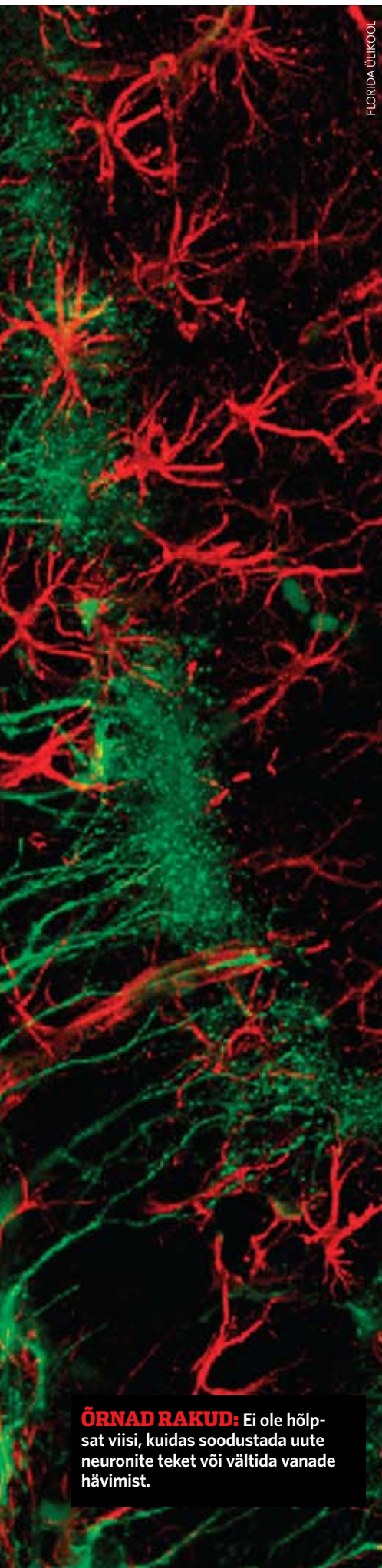
Schwarzwaldis asuva Oberbergi kliiniku ülemarsti Götz Mundle jaoks oli Maria Westermann esimene ajudopingutarvita ja juhtum. Patsiendi erakordne eludraama teda siis imestama ei pannud. «Mida rohkem gaasi inimene lisab, seda enam sisemisi toetuspunkte ta vajab,» räägib psühhiaater.

Tasakaal välise ja sisemise vahel

Uue põlvkonna ravimeid ta iseenesest millekski põrgulikuks ei pea. Probleem pole mitte preparaatides, vaid suhtumises tööjõumaastiku poolt esitatud uutesse väljakutsetesse. Inimene vajab tasakaalu välise nõudmise ja sisemise rahu vahel. «Kes oma potentsiaali tunneb ja seda arendada oskab, ei vaja neid medikamente,» ütleb Mundle.

Maria Westermann jäi Mundle sõltuvuskliinikusse kaheksaks nädalaks. Ritalin tõstis ta enneolematutesse kõrgustesse, ütleb ta, kuid mällu on eeskätt jäänud tumedad ajad, päevad, mil «kõndisin justkui tihedas udus».

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



ÕRNAD RAKUD: Ei ole hõlpsat viisi, kuidas soodustada uute neuronite teket või vältida vanade hävimist.

Ajust mullabakteriteni: em

Paljalt uute teadmiste nimel pole mõtet teadust teha, põnevust ja naudingut peab olema, leiab molekulaarbioloog Madis Metsis. Selle otsinguil on praeguse TTÜ professori huvid kandunud neurobioloogiast muldade elurikkuse juurde.

TEKST: ARKO OLESK, FOTOD: HELIN LOIK

Kuigi tal kestab puhkus, on Madis Metsis sõitnud üheks päevaks Tallinnasse. Selle päevaga jõuab ta kolleegidega kohvi juua, värsketele laboriandmetele pilgu peale heita ning Tarkade Klubiga kohtuda, enne kui naaseb õhtul suvekodusse Kilingi-Nõmme lähedal Reiu jõe käärus. «Kõik on ideaalne, välja arvatud parimud,» kirjeldab ta sealset olemist.

Puhkuse ajastamine on tal igatahes õnnestunud. On kuumalaine hari ja leitsaku üle kurtmine kuulub pea kõigi Eesti inimeste repertuaari, kuid Madis Metsis pigem naudib sellist ilma. «Soe on olla,» teatab ta rõõmsalt. Ja ta on targalt varustatud, kandes indiapäraseid valgest toorsiidist särki ja pükse. India on üks tema lemmikpaiku, mida ta pea igal aastal külastab; ka sel kevadel veetis ta Lõuna-India väikestes külates ja lõpututel liivrandadel terve kuu.

Kuumaga mitte nii harjunud inimeste meeleheaks on tema labor TTÜ loodusteaduste maja ees oleva uusehitise neljandal korrusel siiski meeldivalt jahe. Madis Metsise töölaua juurest avaneb seinakõrgustest akendest avar vaade Akadeemia teele, laboris mängib klassikaline muusika.

Otsustav bussisõit raamatuga

Siin asub TTÜ integreeritud süsteemide bioloogia keskus, mis alustas Metsise juhitud tööd 2007. aasta lõpukuudel. Keskuse ristiisaks oli professor Valdur Saks, kes arvas, et tänapäeval peavad iga väärka asutuse nimes olema sõnad «süsteem» ja «integreeritud». Keskuse tegevusest on avalikkuse tähelepanu rohkem pälvinud

CV

Madis Metsis

- Sündinud: 26. juunil 1958
- 1981 lõpetas Moskva Riikliku ülikooli molekulaarbioloogina
- 1981–1985 Tartu Riikliku Ülikooli Üld- ja molekulaarpatoloogia Instituudi nooremteadur
- 1986–1990 KBFI vanemteadur
- 1990–2005 Karolinska Instituut, uurija, grupijuht
- 1996–2001 TTÜ molekulaarbioloogia professor
- 2001 La Jollas Californias asuva Scrippsi instituudi dotsent
- 2004–2006 Tervise Arengu Instituudi vanemteadur
- Alates 2005 TTÜ bioinformaatika professor
- Alates 2007 TTÜ integreeritud süsteemide bioloogia keskuse juhataja
- Perekonnaseis: vabaabiellus, varasemast abiellust tütreid Hanna (24) ja Ida Marta (16)



otsioonist kantud teekond



nende töö mulla elurikkuse uurimisel, mille jaoks saadi hiljaaegu Euroopa Liidu Life+ programmilt mahukas toetus. Teine uurimissuund, mis Metsise sõnul on küpsenud sinnamaani, et pikk töö hakkab esimesi tõsisemaid vilju kandma, on kogu genoomi ulatuses geeniregulatsiooni kaardistamine.

Tallinnas sündinud ja koolis käinud Metsise tee Tallinnasse tagasi keskuse rajamiseni käis läbi Moskva, Stockholm ja California. Otsustavat rolli juhtus mängima ka Tartu. See oli Tartust Tallinna sõitev buss, milles keskkoolipoiss Madis avas oranžikaanelise Juhan Kalami raamatu «Geneetika». «See oli murranguline moment,» ütleb ta.

«Olin kooliajal väga fanaatiline linnuvaatleja, Eesti Looduseuurijate Seltsi üks nooremaid liikmeid, tundsin kõiki

«Olin kooliajal väga fanaatiline linnuvaatleja, tundsin kõiki linde nime, nägu- ja laulupidi.»

linde nime, nägu- ja laulupidi.» Raamat geneetikast jäi pihku just Tartust ühelt seltsi koosolekult naastes. «Olin sügavalt veendunud välibioloog, aga selle raamatu lugemine muutis mind ja äkitselt tahtsin saada molekulaarbioloogiks.»

Nii ka läks ja väljakutseid ihkav hing valis selle saavutamiseks Moskva ülikooli. «1976. aasta 26. augustil istusin kahe suure pappkohvriga Moskva rongi peale,» mäletab Metsis. Õpingutest ja järgnenud ajast meenutab ta eksperimentaaltööd üleliidulises kardioloogiakeskuses («Seal olid tolle aja mõistes täiesti piiramatud võimalused, selle direktor oli Brežnevi ihuarst.») ning tööd KBFIis rajatud molekulaargeneetika laboris («Uurisime närvikasvufaktoreid ja tegime kõiksugu teisi naljakaid asju.»).

Kuid pilk oli juba siis suunatud kaugele. «Kõik see aeg oli selge, et kui tahad teaduses edasi minna, on vaja saavutada stažeerimine Läänes,» räägib Metsis. «Hulk aastaid pärast kraadi kaitsmist see mul aga kuidagi ei õnnestunud, ju ei peetud mind piisavalt väärikaks nõukogude teaduse esindajaks.»

Kuniks jää siiski liikuma hakkas ning

1989. aasta alguses (29. jaanuaril, mäletab Metsis seda taas kuupäevalise täpsusega) võis alata tee Rootsi kuningriiki. Algas neli nädalat vähem kui 16 aastat kestnud seotus Stockholmis asuva maailmamainega Karolinska instituudiga.

«Siis ma töötasin seal Rootsis, töötasin nagu segane. See oli väga pikk aeg ja kui ausalt öelda, siis arvasin, et ma ei tule tagasi,» ütleb Metsis.

Otsus Eesti kahjuks tundus olevat lõplik, kui Metsisele pakuti uurija-professori (*Associate Professor*) ametikohta Scrippi instituudis La Jollas, San Diego lähedal. «Sain viieaastase kontrahti maailma kõige-kõige uhkemas kohas bioloogia tegemiseks.» 2001. aastal kolis ta Californiasse.

«Aga elu teeb omad korrektuurid.» Börsil lõhkes internetifirmade mull ja Sc-

«Kui kogu see töö pole *fun*, pole mõtet teadust teha,» arutleb Metsis.

rippsi instituut, kelle varad olid suuresti aktsiaturgudel, elas üle finantskrahhi. «Siis hakati inimesi koondama ja mind nende hulgas. 2001. aasta sügisel olin tagasi Rootsis,» sõnab Metsis.

Siiski hindab ta seda aega enda karjääris üheks mõjusamaks. «Kui tuln seal tagasi, muutsin oma uurimissuunda dramaatilisel. California mõju all oli maailmavaade äkitselt muutunud ja sain aru, et tahan midagi muud teha,» ütleb Metsis. Seni oli ta peamiselt tegelenud neurobioloogiaga, täpsemalt närvikasvufaktoritega. Innustatuna tol ajal värskest ilmunud inimgenoomi esimesest täielikust järjestusest, valis Metsis uueks suunaks geeniregulatsiooni kaardistamise kogu genoomi ulatuses.

«Meie õnnetus oli see, et alustasime liiga vara. Olime liiga optimistlikud ega teadnud, kui suur on see probleem, mis meie ees seisis,» räägib Metsis nüüd. Nii tehti ära meeletu töö geenide järjestamiseks, kuid selle valmides olid just välja tulnud teise põlvkonna sekveneerimismasinad, mille kasutamine andis teistele tööühmadele eelise. «Kui meil olid andmed valmis, tulid äkitselt teised inimesed välja kümme korda mahukamate andmetega ja meie kukkusime raamist välja.»

Ta jätkas Rootsis alustatud tööd Eestis ja usub nüüd, et nende tööühm on sellel alal lõplikult jalga maha saamas. «Oleme jätkanud seda suunda, hoolikalt valides mudeleid, mille peal töötada. Nüüd oleme võtnud inimese embrüo implantaatsiooni mudeli. Selle aasta jooksul hakkab see kaheksa-üheksa aasta pikkune töö esimesi vilju kandma.»





Ühest asjast võrsus teine. «Kuna teise generatsiooni sekveneerimine sai läbi selle teema lähedaseks ja tuttavaks, tekkis kolm aastat tagasi täiesti ootamatult idee, et peaksime vaatama eluslooduse kõige rikkamat nišši,» räägib ta. Nii jõuti mulla elurikkuse uurimiseni –järjestatakse kõigi mullaproovis leiduvate organismide genoomid ja uuritakse selle põhjal mitmekesisust ja koosluses toimivaid interaktsioone. Tulevikus võib lihtne geeniproov olla keskkonnaseisundi hindamisel aluseks ja anda teavet, kuidas olukorda parandada.

«Just sel kevadel oleme uurinud, mis toimub mullaga, kui lõpetame aastakümneid kestnud tüüpilise maaviljeluse ja hakkame äkitselt tegelema nõndanimetatud orgaanilise põllumajandusega,» ütleb Metsis. «On teatud märgid, mis seavad ekstreemselt orgaanilise põllumajanduse küsimärgi alla, et võib-olla see ei ole kõige parem meetod. Seal on omad ohud, peame väga täpselt teadma, mida teeme, et säilitada normaalne kooslus mullas.»

Süsteemid on süsteemid

Kuigi kõrvaltvaatajale võib ajumolekulide, loote emakaseinale kinnitumise geneetilise poole ja mullaelustiku uurimine näida hoopis eri valdkondadesse kuuluvate asjadena, on nad Metsise jaoks siiski sarnased. «Mind ei huvita niivõrd konkreetse geeni regulatsioon või konkreetne muld, vaid suurem pilt – mis oli enne seda ja mis tuleb pärast ning kuidas erinevad asjad on omavahel seotud,» selgitab ta. «Objektid on ehk teineteisest kauged, aga teaduse mõttes vaatame süsteemide muutumist. Süsteemid on süsteemid.»

Ja veel üks asi ühendab neid Metsise

jaoks: emotsioon, mis kaasneb maailma tunnetamise kogemusega. «Kui kogu see töö pole *fun*, pole mõtet teadust teha. Võib-olla mõni teeb teadust ainult teadmise pärast või sellepärast, et see on töö, minul isiklikult on teaduse tegemisel vaja emotsiooni,» arutleb ta.

«Elu koosneb emotsioonidest. Teaduse puhul on nauding see, et sulle avaneb täiesti uus tunnetus, mitte see, et sa saad midagi teada. Teada saame kogu aeg natuke liiga palju, aga tunnetada, kuidas äkitselt tekib vaimne kontakt ümbritseva maailmaga – see on väga tähtis.»

Vägevad vennad me jalge all

Praegused uurimissuunad just selliseid momente pakuvad. Elu sündimise imes on rida kriitilisi momente, millest üks on embrüo implantatsioon ehk hetk, kui loode kinnitub emakaseina külge. «See on emotsionaalselt väga tähtis hetk,» kinnitab Metsis.

«Sama võimas on tunnetada, kui vägevad on tegelikult need väiksemad vennad, kes me jalge all toimetavad. Muld on kui elav organism, mis kasvab, muutub ja võib ka surra,» sõnab ta.

Pärast kaks ja pool aastat kestnud tööd võib Metsis nüüd öelda, et integreeritud süsteemide bioloogia keskus on toimima hakanud ja suutmas valitud uurimissuundades kanda kinnitada. Seetõttu ei välista Metsis, et ta mõne aasta pärast uut põoret ette ei võta. «Võib-olla hakkab siis uurima uusi, tõeliselt huvitavaid asju,» muigab ta pensionieelsele ajale mõeldes. «Praegu uurime ka väga huvitavaid asju, aga siis võtan ette tõeliselt huvitavad teemad.» Mis need olla võiksid? «Seda veel keegi praegu ei tea.»

ETTEVÕTLUS

«Eesti noki» otsimas

Professor Metsis võiks olla uue aja eduteadlase musternäide. Akadeemilisele tööle lisaks on ta rajanud ettevõtte, mis meelitas «Eesti nokia» leidmiseks ja ergutamiseks loodud Arengufondi lisama selle esimese biotehnoloogiaettevõttena oma investeringute portfelli.

Eelmise aasta jõulude eel paigutas Arengufond 13,1 miljonit krooni mikrobioloogilise testimise platvormi arendavasse firmasse BiotaP OÜ, mille üks asutaja on Metsis. Ettevõtte arendab tehnikaid, kuidas mikroorganismide genome tuvastades kiiresti, täpselt ja odavalt jälgida ning hinnata keskkonnaseisundit.

Metsise sõnul rajasid nad kolleeg Toomas Neumaniga firma õigupoolest enne, kui nad ka ülikoolis mullauurimiseni jõudsid. «Üks korralik projekt on alati suur, ulatudes baasuuringutest rakenduse ja müüdava tooteni välja. Ülikooli roll on tegelda baasuuringutega. Ettevõtete roll

on rakendusuuringud ja tootearendus,» räägib ta.

Metsis on kriitiline Eesti kõrghariduspoliitikas valitseva hoiaku üle, mis tahab näha ülikoole Eesti majanduse «vedurina». «Ülikoolide roll on õpetada ja teha teadust, ettevõtlus on ettevõtjate mängumaa,» sõnab ta. «Akadeemiline ja ettevõtlusmaailm tuleb lahuses hoida, ei saa mõelda samal ajal rahavoogude ja teaduse peale. Minu asi oli asutada õigel hetkel ettevõtte ja panna paika selle arengusuunad. Nüüd on BiotaP-is minu õlgadel ainult teadustegevus – mõista, mis mullas toimub ja otsida uusi lahendusi, mida nende meetoditega saame teha.»

«Meil Eestis on šanss leida oma «nokia», ma usun sellesse,» jätkab ta. ««Eesti nokia» saame siis, kui lõpetame ära teadlaste ajude loputamise, et nüüd peate hakkama tootma, ja laseme neil rahulikult maailma tunnetada.»



Paksude laste needus

Suhkurtõbi, vähk ja skisofreenia – paljude kehaliste ja vaimsete vaevuste alusmüür laotakse juba emahus või varsti pärast sündi. Teadlased muugivad üha paremini lahti, kuidas täpselt neile varakult alus pannakse. Kuidas saavad tulevased emad haigusi ennetada?

TEKST: JULIA KOCH



Finn Ciaran on 14 päeva vana ja igati keskmine laps. Kui poiss pärast sündi Berliini Charité kliinikus kaalule asetati, näitas see 3540 grammi; vastsündinute keskmine on 3500 grammi.

Finni ema, 33aastane Kati Nosir, tunneb esiklapse tavaliste mõõtude üle erilist rõõmu: suhkruhaigena pidi ta raseduse ajal eriti hoolikalt oma veresuhkru taset jälgima. Liiga palju emalt saadud glükooosi oleks lasknud poisil üheksa kuu vältel kasvada petlikul küllusemaal: ta oleks ilmale tulnud äärmiselt paksu imikuna ja, hüllem veel, tema suhkruainevahetus oleks olnud eluks ajaks häiritud.

Nosir teadis oma haigusest juba ammu enne rasedust, ta on veresuhkru jälgimisega harjunud: «Natuke distsipliini aitab kenasti suhkru normis hoida.»

Paljudel naistel tekib (mööduv) suhkruhaigus alles raseduse jooksul – nõndanimetatud gestatsioonidiabeet tabab eeskätt ülekaalulisi rasedaid. Haigestunud ise ei märka tihtilugu midagi, sest sünnituse järel läheb nende ainevahetus enamasti korda tagasi. Lastele aga toob ainevahetushäire kaasa rasked tagajärjed: pontsakad beebid kalduvad kogu elu

See, mis toimub viljastamisest kuni esimeste elunädalateni, jätab sügavaid jälgi – enamasti kogu eluks.

jooksul ülekaalu, neid kimbutavad südame-veresoonkonna haigused ja neil tekib endalgi tihtilugu hiljem diabeet.

Miks see nii on, uuris Andreas Plagemann Charité kliinikust. «Neid lapsi nuumatakse emaihus,» selgitab arst, «ja seda otsustavas arengufaasis, kus kõik tähtsamad aju kontrollisüsteemid valmivad ja seadistatakse.»

Selle tagajärjel peab lapse ainevahetus suhkrute liiasust normaalseks olukorraks ja hakkab hiljem häiret andma, kui saab vähem. Ka pärast kolmandat Bic Maci teatab aju küllastuskeskus: olen nälgane!

Tõhus ennetusvahend

Plagemanni hinnangul avastatakse tänapäeval vaid iga kümnes rasedusaegne suhkurtõve juhtum – glükositaluvuse test ei kuulu Saksamaa naistearstide juures haigekassateenuse hulka. «Test on lihtne ja maksab umbes 15 eurot,» ütleb Plagemann. «Rasedusaegse diabeedi jälgimine oleks soodne ja tõhus vahend paljude haiguste ennetamiseks.»

Liigest suhkrust tekkinud valeseadistus ei ole ainus tagajärgedega rasedusaegne mõjur: kogu maailmas leiavad



teadlased aina enam faktoreid, mis juba emaihus või esimeste elunädalate jooksul määravad tulevase haigusi. On tekkinud terve teadusharu, mis tegeleb «perinataalse programmeeritusega».

Teadlaste vaateväljas on nii rasedusaegsed nakkused ja stress kui ka lapseootel ema ja imiku toitumine. Epidemioloogid, preventiivmeditsiini asjatundjad, psühholoogid, geneetikud ja neuroteadlased tuhnivad läbi sünniregistreid ja haiguskaarte, näiteks püüdes tõestada seost sünnikaalu ja hilisemate hädade vahel. Teised jälle kiusavad loomkatsetes tiineid hiiri stressihormoonide või haigustekitajatega ning jälgivad, milliseks areneb nende järeltulijate tervis.

Ekspertid on ühel meelel: see, mis toi-

mub kriitilises arengufaasis viljastamisest kuni esimeste nädalateni pärast sündi, jätab sügavaid jälgi – enamasti kogu eluks, võimalik, et koguni järgmiste põlvedeni. «Meie tegevus muudab arusaamu tervisest ja haigustest,» lubab Plagemann. «Geneetilistele teguritele ja keskkonnaningimustele lisandub nüüd kolmas faktor, mis määrab üksikisiku heaolu.» Märtsi alguses kutsus ta noore teadusharu tähtsamad esindajad kogemuste vahetamiseks Berliini.

Konverentsil esitles Plagemann muu hulgas tõendeid rasedusaegse suhkurtõve tagajärgedest: ta on mitmes uuringus vaadelnud suhkruhaigete rottide poegi. Nende kohaselt ei kaldu noored rotid mitte ainult mõõdutundetult õgima, vaid



PARIM: Imikute ületoitmine võib neile samuti tulevikus tuua terviseprobleeme, rinnaga toites seda hirmu aga pole. PANTHERMEDIA/SCANPIX

ka nende ajud on probleemideta liigikaaslastest erinevad.

Hüpotaalamuses, aju tähtsas lülituskeskuses, paikneb keskus, mis pärsib toitumistungi. Selles ajuosas oli ablastel rottidel tunduvalt vähem närvirakke kui kontrollgrupis olnud rottidel. Enam veel: need vähesed rakud reageerisid küllastumussignaale ka nõrgemalt.

Sünnikaal ja vähirisk

Seejuures ei pea rotimammad olema isegi suhkruhaiged, et sellised püsivad valeprogrammid järelkasvus jäädvustuks, piisab juba tugevast ülekaalust, et looteni paisata saatuslik kogus suhkrut. «Saavad igale naisele nõu anda enne rasedust võimalikult normaalkaalu jõuda,» soovi-

Üle nelja kilo ulatuv sünnikaal pea kahekordistab ohtu haigestuda hilisemas elus rinnavähki.

tab Plagemann.

Sünni järel pole võimalus säärase kauleulatuvate tagajärgedega hälveteks veel ammugi kadunud: sarnaseid mõjusid täheldas teadlane ka rotibebide ületoitmise korral. «Esimestel elunädalatel

närvirakud veel küpsevad,» selgitab ta, «ja mis nad siis on õppinud, ei unusta nad iial.»

Paksude beebide needus ei piirdu ainult suhkurtõve ja südame-veresoonkonna hädadega. Isegi vähiriski juures näib sünnikaal rolli mängivat. Näiteks Bostonis asuva Harvardi ülikooli meditsiiniteaduskonna epidemioloog Karin Michels on näidanud, et üle nelja kilo ulatuv sünnikaal pea kahekordistab ohtu haigestuda hilisemas elus rinnavähki. Ka lapsepõlve leukeemia ja munandivähi risk on tunduvalt kõrgem. Ning Plagemann on avastanud, et suurem sünnikaal suurendab võimalust haigestuda hiljem ajukasvajasse.

«Me ei tea veel täpselt, millised mehhanismid selle eest vastutavad,» ütleb

Michels, «igal juhul on emaihus veedetud ajal mõju kogu eluks.»

Michels usub, et raseduseaegsed mõjud on põnevamad kui küsimus kindlate haiguste geneetilisest soodumusest: «Geenide juures ei saa me midagi muuta, sünnieelsete mõjurite puhul aga küll.»

Plagemann oletab, et ka vähisoodumuse puhul on osaliseks suhkruainevahetus. Glükoosist jagusaamiseks toodab lapsekeha suuri insuliinikoguseid. See ei langeta mitte ainult veresuhkru taset – tegu on ka arenguperioodi kõige tähtsama kasvuhormooniga. Liigne kasv võib ka pahaloomuliste rakkude ja viimaks kasvajate teket soodustada, oletab Plagemann.

Sünnijärgse ületoitmise vastu on Plagemannil üks lihtne soovitus: imetada, imetada, imetada. «Emapiimaga ei saa last üle toita,» ütleb ta.

Keerulisem on aga järgida Edinburgi ülikooli arstiteadlase Jonathan Seckli nõuannet: tulevane ema peab vältima igasugust stressi! Endokrinoloog uurib, kuidas raseda stressihormoonid, näiteks kortisool, mõjuvad lapse psüühikale.

«Geenide juures ei saa me midagi muuta, sünnieelsete mõjurite puhul aga küll,» ütleb Michels.

Seckl uuris lapsi, kelle emad ootasid neid 2001. aasta 11. septembri terrorirünnakute ajal ja kes asusid toona New Yorgis Maailmakaubanduskeskuse lähedal. Ühe aasta vanuselt oli neil lastel madalam kortisoolitase kui keskmiselt – nagu ka emadel, kellel oli välja kujunenud traumajärgne ärevushäire. «Võimalik, et emad andsid muutunud kortisoolitaseme lastele edasi,» oletab Seckl.

Sõnum ohtu täis maailmast

Seda, et tugev stress suudab tööpoolest järeltulija hingeelu tasakaalust välja viia, on Seckl näidanud loomamudelite peal. Koos kolleegidega pani ta tiineid loomi mitmesugustesse stressi tekitavatesse situatsioonidesse – teadlased puhusid neile söõrmetesse röövloomade lõhna, asetasid nad võõrastesse puuridesse või panid nad kitsasse torusse. Teistele süstisid nad kortisooli otse verre.

Stressiloomade pojad olid tihti eriti kartlikud, reageerisid stressihormoonile tundlikumalt ja jõudsid isegi varem murdeikka. «Need on kõik kohanemismehhanismid, mis kindlustavad ellujäämise keerulistes tingimustes,» selgitab Seckl. Võib-olla andis stressihormooni kõrgem tase arenevatele rotiajudele teele kaasa sõnumi: seal väljas ootab teid ohte täis maailm – ellu jääb vaid see, kes on pidevalt häirevalmis.





Mida mets tuulele räägib?

Suvine mets lausa kutsu sinna sattunud linnainimest sügavalt sisse hingama. Kuid paljud meist ei aima, et selles värskendavas sõõmus on hulk aineid, mille abil puud väljendavad oma seisundit, suhtlevad omavahel, tõrjuvad kahjureid, võib-olla isegi mõjutavad keskkonda ja kliimat.

TEKST: ARKO OLESK
FOTO: PANTHERMEDIA/SCANPIX

Suviti on Tartumaa lõunaosas asuv Järvelja paik, kus bioloogide kontsentratsioon on eriti suur. Kui kohtate seal kedagi, kes on puude ümber ehitatud kõrged tellingud ja askeldab mõõteriistadega, siis see on suure tõenäosusega Maaülikooli teadur Steffen Noe. Kolmandat aastat tegutseb ta oma töörühmaga Järveljal, et uurida metsa ja atmosfääri omavahelisi suhteid.

Noe mõõdab ühendeid, mida puud «välja hingavad» ehk lehtede kaudu väljutavad. Seal on hapnik ja veeaur, kuid ka lämmastikoksiide ning mitmesuguseid orgaanilisi ühendeid, mille üldnimetaja on isopreenid. Noe püüab selgust saada, milliseid protsesse just need viimased atmosfääris esile kutsuvad ning kuidas atmosfääritingimused omakorda mõjutavad puude käitumist ühendite eritamisel.

Näiteks, kuidas reageerivad metsad kliima soojenemisele: kas nad pigem mingil moel aitavad sellele kaasa või vastupidi, rakendub muutusi leevendav mehhanism, umbes nii, nagu kujutas

sedas ette keskkonnateadlane James Lovelock Gaia hüpoteesi välja käies. «On versioon, et kui on palav, püüavad puud kiirendada protsessi, et pilvi tekiks rohkem.» toob näite teine projektis osalev Maaülikooli teadur Veljo Kimmel. «See on kommunikatsioon: mets ütleb atmosfäärile, millal vajab vett, ja tellib pilved,» vahendab Noe Gaia vaimus välja pakutud hüpoteesi.

Arvestades seda, kui suure osa maailmast katab mets, teame neist küsimustest veel üllatavalt vähe. On uuritud üksikute taimede käitumist – selles on maailmas üks juhtivaid teadlasi samuti Maaülikoolis töötav Ülo Niinemets. Atmosfäärifüüsikud tunnevad hästi oma valdusi. Kuid tervikpildi poole püüdlevaid, kahe ala teadmisi ühendavaid uurimusi on veel üsna vähe.

Kahe aasta eest pälvis suuremat tähelepanu Leedsis ja Frankfurdi ülikoolide teadlaste artikkel, milles pakuti, et boreaalsed metsad ehk põhjaalade suured okaspuulaaned, nagu Siberi taiga, suudavad kliimat märgatavalt jahutada.

Keemiline reaktor

Kui varem arvati, et need metsad oma tumeda okastikuga aitavad päikesekiirgust neelates soojenemisele pigem kaasa, siis tolles artiklis juhtisid teadlased tähelepanu sellele, et lenduvate ühendite pilvede teket soodustavast rollist on seni hoopis mööda vaadatud. See mõju võib aga olla märkimisväärne.

Muu hulgas üritavad Maaülikooli teadlased uurida, kuidas käituvad boreaalsete metsadega võrreldes meie parasvöötme-



metsad, kus lehtpuude osakaal on suurem. Sellele lisaks loomulikult püüe üldisemalt mõista keerukat ainete ringkäiku, mida puud juhivad. «Viimase paari aasta jooksul oleme läbi viinud integreeritud mõõtekampaaniaid, kus mõõdamise emissioone lehtede ja ökosüsteemi tasandil, sinna juurde õhukeemiat,» räägib Noe.

«Puudest lenduvad orgaanilised ühendid, atmosfääris olev päikesekiirgus ja teised gaasid on kokku nagu keemiline reaktor,» ütleb sakslane, kes Tartusse saabus kuue aasta järeldoktorantuuri ja otsustas siia jääda. «See on suur keemiline ringkäik.»

Tema uurimistöö keskmes on süsivesinike klass nimega monoterpeenid, mille struktuuris on kaks isopreeni. «Kui läheme metsa ja tunneme metsa lõhna, siis osa sellest ongi monoterpeenid,» ütleb Noe. Samuti on monoterpeenid mitmetest taimedest saadavate aromaatsete õlide peamine koostisosa.

Looduses pole nende ülesanne loomulikult mitte inimestele meeldivate lõhnade pakkumine. «See on kommunikatsioonivahend taimede vahel,» räägib Noe puhtas eesti keeles, millest vaid mõned käändelõpud kipuvad uitama minema. «Kui putukad söövad üht taime, muudab see lõhna ja teised taimed saavad sellest aru.» Muutusi õhku paisatavates ühendites on täheldatud ka mitmesuguste teiste stressitekitajate, näiteks haiguste või kuumalainete puhul, aga ka lihtsalt tuule suuna muutuse peale.

Intrigeeriv küsimus ongi, kas üksteisega ja putukatega «rääkimise» kõrval üritavad taimed nende ühenditega saata

sõnumeid ka millelegi suuremale? Kas tegu on pelgalt reaktsiooniga muutunud tingimustele või ka katsega midagi muuta? Kui monoterpeenid aitavad pilvede teket kiirendada, kuidas mõjutab seda muutuv kliima?

Küsimusi on endiselt rohkem kui vastuseid, kuid küsimus pole praktilise väärtuseta. «Metsnik peab praegu otsustama, mida järgmiseks viiekümneks või sajaks aastaks istutada,» räägib Noe. «Kui paneb mõne taimeliigi, mis muutuva kliima olukorda ei sobi, kaotab ta terve investeringu. Need on praktilised küsimused, kuidas kohaneda tuleviku olukordadega.»

Kuidas mõjutab inimest?

Vähem tähtis pole seegi, kuidas suhtuvad metsad inimese poolt õhku paisatavatesse ühenditesse. Noe toob näite Soomest: «Jaamad on jälginud, et kui puhub põhjatuul Arktikast, mis on hästi puhas ja kus on vähe lämmastikoksiide sees, siis tekib metsa kohale rohkem looduslikke osakesi. Kui tuul on läänest [tuues kaasa heitgaase], on seda vähem.» Vahe võib olla tuhandetes kordades.

Samal ajal on välja toodud, et kuigi inimesed on Euroopas viimase 20 aastaga tunduvalt vähendanud näiteks osooni eeldusainete õhkupaiskamist, pole osooni kontsentratsioon maapinna lähedal muutunud. «Samamoodi on ka osakestega: inimesed paiskavad vähem atmosfääri, aga kontsentratsioonid ei ole muutunud,» ütleb Kimmel. «Seal ongi need küsimärgid, mis praegu biosfääri ja atmosfääri seoste vahel on: kui palju ja mida täpselt biosfäär emiteerib.»

Kas mets jälgib, mis juba õhus on, ja eritab omi ained sellest lähtuvalt? Või ei tea metsad, mida inimene juurde paneb, ja käituvad nagu vanasti? Taas küsimused, millele selgeid vastuseid pole, mille modelleerimine on olnud keerukas ja mida on seetõttu varem enamasti lihtsalt ignoreeritud.

Noe usub, et nende mõõtmised suudavad pildi veidigi selgemaks saada. Ta püüab pilku heita üle puulatvade – sõna otseses mõttes. «Viimased kaks aastat oleme mõõtekampaaniaid lõpetanud 20 meetri kõrgusel, see on tellingu lõpp,» tõdeb ta. Kogu ökosüsteemi tajumiseks, metsa hingeõhu mõõtmiseks peaks torn aga ulatuma üle puude. «Kaks-kolm meetrit üle metsa ja saame ringi, mille «nähtavus» on 200 meetrit. Kui läheme veel paar meetrit kõrgemale, ütleme 10 meetrit üle puude, saame juba kilomeetrise ringi,» sõnab Noe.

On põhjust kadedusega vaadata põhjanaabrite poole, kellel töötavad sarnased mõõtmistornid – tuntud lühendi SMEAR all – juba 15 aastat. Sarnast mõõtmisjaama ja -stiili, mis ühendab teadlasi metsaökoloogias kuni atmosfäärifüüsikani, soovivad Maaülikooli teadlased kasutada ka Eestis. Hiljutine otsus kanda Eesti teaduse prioriteetsete infrastruktuuriobjektide nimistusse ka keskkonnaobservatoorium, mille alla kuuluks ka Järvselja keskus, annab selleks igatahes lootust.

«SMEARi taga olev idee on atmosfääri ja biosfääri ühendamine,» ütleb Noe. «On vaja, et eri teadusala tuleksid kokku, siis saab pildi selgemaks. See on paindlik kliimauurimine.»



Käik Kuule või Marsile – merepõhjas

Ameerika Ühendriikide astronautid ei lenda Kuule ega Marsile vähemasti lähema kümne aasta jooksul, kuid sellest tundest saavad nad aimu küll, elades 20 meetri sügavusel merepõhjas.

TEKST: KENNETH CHANG, FOTO: NASA/NYT

Tänavu maikuus laskus kuueliikmeline meeskond, nende seas kaks kogenud astronauti, Aquariusele, veelusesse laboratooriumi, mis asub korallirahul umbes viie kilomeetri kaugusel Key Largost Florida osariigis. See oli üheksa aastat vana operatsiooni (nimega NASA missioonioperatsioonid äärmuslikes keskkondades – NASA Extreme Environment Mission Operations, lühidalt NEEMO) 14. missioon.

Laboratooriumis veedetud kahe nädala jooksul käisid akvanaudid simuleeritud kosmosejalutuskäikudel, juhtisid kraanat ja sooritasid teisi ülesandeid, millelaadsetega tuleb teisel planeedil asustust püsti pannes silmitsi seista. «Peamised eesmärgid on planeetide uurimisega seonduvad inseneritehnilised küsimused, testimised ja tegutsemisplaanide väljatöötamine,» rääkis missiooni NEEMO-14 projektijuht William Todd. (Mehhiko lahe naftareostus NEEMO ei mõjutanud.)

Kulgur, mida ei tule

Mõned missiooni osad tunduvad ajast ja arust, arvestades praegust NASA mehitatud kosmoselendude programmi ümber keerlevat segadust. Üks imitatsioonidest on maasturi mõõdus elektriline kuukulgur Lunar Electric Rover, mida ei pruugita ehitada, sest Obama valitsus on

teinud ettepaneku tühistada NASA Constellationi programm astronautide Kuule tagasi saatmiseks.

Kuid Todd märkis, et ülesanded on tähtsamad kui imitatsioonide detailid. Näiteks katsetavad meeskonnaliikmed toimimisviise vigastatud kolleegi kulgurisse ja sealt välja saamiseks.

«Meil saab olema maandur ja kulgur ning vajame viise neist väljasaamiseks ja liikumisvõimete meeskonnaliikmetega ümberkäimiseks, sõltumata sellest, mis on meie sihtpunkt,» ütles Todd. «Peame mõistma, kuidas neis keskkondades toimeta.»

Sukeldumisülikondade ujuvust sättides saavad akvanaudid tunda, kuidas on kõndida Kuul, kus on kuuendik Maa gravitatsioonist, või Marsil, kus see on kolm kaheksandikku.

NEEMO-14-t juhivad kahel süstiku-missioonil lennanud Kanada astronaut kolonel Chris A. Hadfield. Meeskonnas on veel eelmisel aastal süstikulennu teinud Thomas H. Marshburn, elektrilise kuukulguri abiprojektijuht Andrew Abercromby ja teadlane Steve Chappell. Tehnilist tuge Aquariuse pardal pakuvad kaks inseneri, laboratoorium ise kuulub merendusametile NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration).

Poole missiooni ajast mõjutab akvanaudid ja missioonijuhtide vahelist suhtlust 20minutilise viivitus. See imiteerib ajalist lõtku Maa ja Marsi vahelises side-



pidamises.

Viivituse tõttu ei pea meeskond mitte ainult rohkem omal jõul tegema, vaid see ka muudab põhimõtteliselt suhtluse olemust. Kui viivitust NEEMO viimasel missioonil kolme aasta eest kasutati, leidis NASA Toddi sõnul, et videolingid olid parimad üldiste sõnumite edastamiseks, aga võimalike arusaamatuste vältimiseks detailide puhul toimusid kõige paremini kirjalikud instruksioonid. «Need on olulised õppetunnid,» sõnas ta.

Samal ajal kui NEEMO akvanaudid harjutasid tuleviku jaoks, jätkus neist kõrgemal arutelu NASA oleviku üle. Se-



Sukeldumisülikondade ujuvust sättides saavad akvanaudid tunda, kuidas on kõndida Kuul, kus on kuuendik Maa gravitatsioonist.

nati äri-, teaduse ja transpordikomisjon pidas istungi mehitatud kosmoselendude programmi tulevikust. Valitsuse kava pole Kongress kogunud nähtavat toetust, kuid samas pole Constellationi kaitseks ka palju seadusandjaid välja astunud. Neil Armstrong, esimene Kuul kõndinud

inimene, kritiseeris teravalt Obama ettepanekut.

Samal ajal tegi oma viimase plaanitud lennu kosmosesüstik Atlantis, käies 12päevasel missioonil rahvusvahelises kosmosejaamas ISS, vahetades seal päikesepaneele, paigaldades tagavaraantenni ja

varudega täidetud uue Vene mooduli. Pärast Atlantise missiooni teevad kaks ülejäänud süstikut – Discovery ja Endeavour – kumbki veel ühe lennu ja siis saadetakse kõik kolm pensionile.

Siiski ei pruugi viimane lend jääda viimaseks. Atlantis valmistatakse ette veel üheks lennuks, päästesõidukiks, kui Endeavouril peaks viimasel missioonil probleeme tekkima. Mõned loodavad, et kui Endeavouril läheb kõik hästi, võib Atlantis lennata veel ühele viimasele missioonile.

© The New York Times News Service

Uues rubriigis anname nõu, kuidas säästlikumalt elada. Säästmise all peame silmas nii keskkonna, raha kui ka iseenda tervise säästmist. Toome sadade soovitude hulgast välja just meie ühiskonda ning kliimasse sobivad ning lükkame ümber levinud «rohelist» väärarusaamad.

Lemmikloomad

Loomapidamine võib tunduda üdini loodussõbralikuna, aga tegelikult on lemmikloomandus suur äri, kus looduslähedus ei ole enesestmõistetav, vaid nõuab loomaomanikult parasjagu pingutust.

MÖTLE OTSUS VAGA PÕHJALIKULT LABI

Koduloom ei tohi mingil juhul olla impulssost, vaid kaalutletud ja teadlik otsus, mis toob endaga kaasa vastutuse järgnevaiks 15 aastaks. Kui sa selleks valmis pole, leia oma loomaarmastuse rahuldamiseks muid viise – loo aianurka sobiv elupaik konnadele või riputa akna taha lindude söögimaja.

VÕTA LOOM VARJUPAIGAST

Kui alles plaanid lemmiku hankimist, külasta varjupaiku ja vali oma uus sõber sealt. Nii teed nende elu lihtsamaks ja su südametunnistusel on ka kergem.

LOOMAARST OLGU KODULE LÄHEDAL

Paljud loomad vajavad arstiabi tihedamini kui nende peremees – vaktsineerimised, vigastused, kastrerimised jne. Mida vähem arstile jõudmiseks sõita tuleb, seda rohelisemaks loomapidamine muutub.

OSTA TAASKASUTATUD MATERJALIST TEHTUD VARUSTUST

Kanepist kaelarimhad ja plastpudelitest tehtud mänguasjad on vaid paar näidet lemmikloomatoodetest, mille valmistamine ökoloogilist käpajälge ei suurenda. Kel vähegi näpuosavust, saab mänguasju või kassi kraapimispuud ka ise vanadest riidetest valmistada.

TOIDUPAKENDID TAASKASUTUSSE

Koera- või kassitoitu ostes eelista biolagunevaid ümbriskotte. Ümbertöötlemisele saab saata ka metallist toidupurgid.

OSTA LOODUSSÕBRALIKKU LOOMATOITU

Kui rahakott lubab, hangi loomatoit lemmikloomapoest või loomaarsti käest. Esiteks on selline toit su loomale oluliselt kasulik – supermarketi loomatoit võib sisaldada aineid, mida sa neist teadlik ol-

les oma loomale iialgi ei pakuks –, teiseks saad neilt nõuda sellist loomatoitu, mis valmistatud taimekaitsevahendite ja väetiste abita.

OSTA HULGI

Mida suurema koguse toitu korraka ostad, seda vähem pakendijäätmeid tekib. Kvaliteetse loomatoitu hind võib suure pakendiga ostes vaata et poole väiksem olla. Jälgi siiski säilivusaega ja hoiutingimusi.

VALI ÕIGE TOIDUNÕU

Looma, aga eriti koera toidukauss ei tohiks olla plastist (mis siis, et need on kõige odavamad). Mõni koer võib plasti suhtes allergiline olla, lisaks tekivad sinna hambajäljed, kus bakteritel on hea pesitseda. Sobivad alternatiivid plastile on rooste- või teras, klaas ja keraamika.

VALDI KAUGE MAA KASSILIIVA

Liiv on raske ja seda kulub palju, niisiis tähendab ainuüksi ühe kassikempsi varustamine suuri transpordikuluseid. Kindlasti väldi liiva, mis väljaheidete ümber klompi tõmbub – tehku see su elu kui tahes mugavaks, looma jaoks on see suisa ohtlik, sest sisaldab kemikaale, mis võivad kahjustada kassi kopse või seedeelundeid. Tööstuslikku kassiliiva peetakse ohtlikuks ka inimestele, eriti rasedatele naistele. Kui vähegi võimalik, kasuta kodumaist savist liiva, millesse võid segada pisut soodat. NB! Liiva hangi ikka poest, mitte rannast või liivakastist.

PESE LOODUSSÕBRALIKULT

Kui tekib vajadus koera-kassi šampoonitada, hangi selleks ökopesuvahend, mis on ühtaegu loodussõbralik ega tee halba ka su lemmiku karvkattele. Valik ei pruugi Eestis küll kuigi suur olla, aga parim viis on loodussõbralikke tooteid järjekindlalt lemmikloomapoodidest ja veterinaaridelt küsida, sest ühekaupa internetist tellimine ei ole kokkuvõttes kuigi loodussõbralik. Puhastada saab suurepäraselt



ka soodaga, mis sobib nii karvkatte kuivpuhastuseks kui ka hammaste pesuks.

EEMALDA LÕHNAD

Sooda ning äädikas on loodussõbralikus majapidamises alati aukohal olnud. Nende abil saab suurepäraselt lahti ka lemmikloomadega kaasnevast ebameeldivast lõhnast – olgu siis kassikempsi puhastades või vaibaplekkidest vabanedes.



PANTHERMEDIA/SCANPIX

MAA-ALUNE KOERAKUUT

Firma Miller Pet Products pakub koerakuuti, mis valmistatud osaliselt taaskasutatud materjalist. Kuudi erilisus seisneb aga selle paigaldamises – suur osa koeramajast paigutatakse maa alla, nähtavale jääb üksnes uks. Tegijate kinnitusele olevat selline lahendus koerasõbralik, sest instinktiivselt kaevaks loom endale nangunii kaitsva koopa, lisaks pakub maasse

kaevatud elamu suvel jahedat varjupaika ning aitab talvel sooja hoida. Kuudi katusel on ka koht rihma jaoks.

AKVAARIUMIGA OLE HOOLIKAS

Värske akvaariumipidaja võib nõuanne rägastikus kiiresti pea kaotada ja ilmselt teeb kokkuvõttes ikka mõne vea, mis mõne aja pärast kogu asja otsast alustama

TÄPSUSTUS

Täpsustuseks lennunduse kohta

Üle-eelmises Tarkade Klubis ilmunud soovitused lennutranspordi kohta pälvivid lugejate tähelepanu, kes saatsid meile mitmeid täpsustusi.

Soovitus lennata võimalikult pikki otsi väheste vahemaandumistega ei ole õige. Nimelt kulutab lennuk kütust ka kütuse enda kandmiseks. Tunnis kulub 2–4% kütusest sellesama kütuse transpordiks, nii et pärast kümnetunnist lendu on ühest tonnist lisakütusest alles vaid 600–700 kg. Kehtib reegel, et lennukid tangivad nii palju kui vajalik (vastavalt määrustele, ilmale jm), aga nii vähe kui võimalik. Kokkuvõttes kulutab üks 15tunnine lend ca 10 protsenti rohkem kütust kui kaks 7,5 tunni pikkust lendu kokku.

Ühe tonni lennukikütuse põletamisel tekib pisut üle kolme tonni CO₂. Suur pikamaalennuk kulutab umbes 6000 kg kütust tunnis. Kui päris detailseks minna, siis võiks ka lennukitüüpi valida vastavalt reisi pikkusele:

- kuni 1111 km reisi võiks teha turbopropellerlennukiga;
- kuni 4000 km reisi jaoks on sobivaim kuni 150kohaline väike reaktiivlennuk;
- üle 4000 km pikkuse reisi jaoks on õige valida võimalikult uus ja kaasaegne lennumasin.

Ökonoomsuse poolest olekski kõige mõistlikum lennata turbopropellerlennukitega, aga vaevast et keegi viitsib ja raatsib iga tuhande kilomeetri tagant vahemaandumisi teha.

Parim viis reisijana kokkuhoiule kaasa aidata on olla lennujaamas õigeaegselt ja vältida liiga lühikese ümberistumisajaga jätkulende, et väljalend mitte mingil juhul ei hilineks. Hilinenud lennuk püüab kaotatud aja tagasi teha kiiremini lennates, see aga kulutab rohkem kütust. Kui näiteks kaheksatunnist lendu 12 minuti võrra kiiremini lennata, kulub 1,3 tonni lisakütust ja tekib üle nelja tonni täiendavat CO₂.

sunnib. Kui nii peaks juhtuma, siis akvaariumiklaasi saab plekkidest puhastada jodeerimata soola ning nuustikuga hõõrudes.

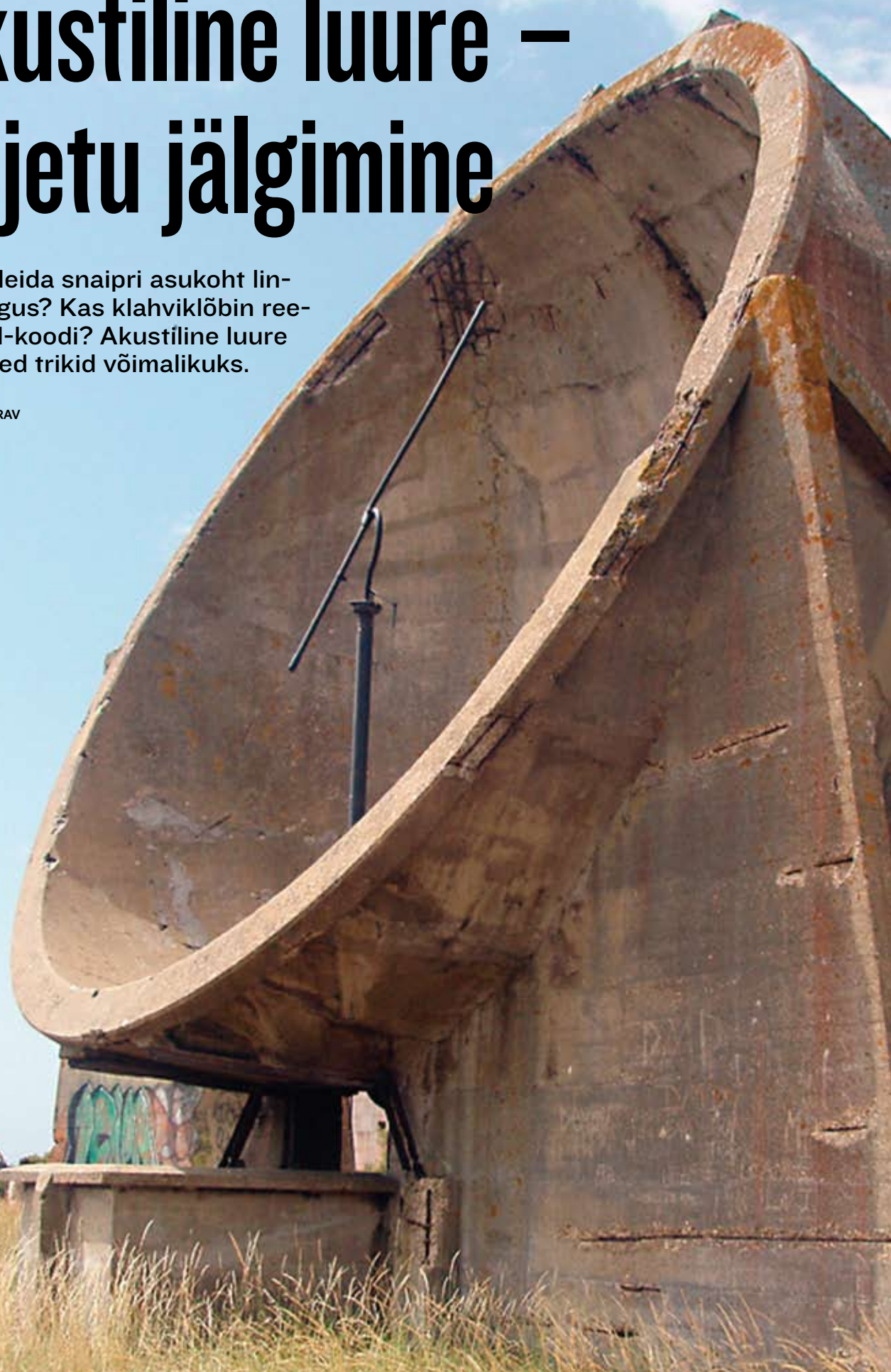
Töötavasse akvaariumisse ilukivide lisamisel puhasta need kaaliumperman-ganaadi lahuse või äädikaga. Kui kivi äädikaga kokku puutudes kihisema hakkab, ära seda akvaariumi pane, sest see ajaks vee pH-taseme paigast ära.



Akustiline luure – jäljetu jälgimine

Kuidas leida snaipri asukoht linnalahingus? Kas klahviklõbin reedab PIN-koodi? Akustiline luure teeb need trikid võimalikuks.

TEKST: VILLU ORAV





Istun koduaias ning näen imeilusat piksenoolt üle silmapiiri jooksmas. Hakkam loendama sekundeid: 1, 2, 3, 4, 5, 6 ... KÕMA-KI! Helikiirus õhus on 343 m/s ehk umbes üks kilomeeter kolme sekundiga. Jagades kuus sekundit kolmega, saan välgu kauguseks kaks kilomeetrit.

Järgnevate pikselöökide ja kärgatuste vahelise aja loendamine ning väikesed arvutused annavad teada, kas äikesepilv ligineb või kaugeneb. Seda põhimõtet on võimalik rakendada ka muude heliallike te puhul.

Milleks on tarvis teada heliallika asukohta? Kus saab seda rakendada? Just sellega tegeleb akustiline luure – informatsiooni kogumine helide maailma kaudu.

Enne lennukite tulekut kasutati akustilist luuret laevade asukoha määramiseks udus. Esimese maailmasõja keskpaigast kuni Teise maailmasõja alguseni kasutati akustilist luuret lennukite avastamiseks. Mõlemaid objekte avastati sel moel, et kuulati nende mootorite tekitatud müra. Paremaks kuulmiseks tulid esimeste abivahenditena kasutusele kuuldetorud. Inimese kõrvade vahelise kaugusega võrreldes suurem torudevaheline kaugus suurendab vaatleja võimet määrata heliallika suunda. Miks mitte ehitada tohutu suuri kuuldetorusid?

Radarid võtsid järje üle

Ilmneb, et suurem pole siiski alati parem, sest ülisuurte kuuldetorude keeramine ning manööverdamine muutunuks liialt tülikaks. Oli vaja midagi uut välja mõelda. Sündis akustiline peegel – suur betoonist kauss või sein, millel oli palju suurem akustiline võimendus ja võime tuvastada lennukeid veelgi kaugemalt (vt pilti vasakul).

Teise maailmasõja ajal võeti kasutusele radar ning sõjalennukid muutusid järjest kiiremateks. Akustilised peeglid ei suutnud enam vaenlase lennukite eest aegsasti hoiatada, muutusid kiiresti kasutuks ja akustiliste peeglite ehitamiseks mõeldud raha suunati ümber radarite valmistamisele. Nüüd aga on akustiline luure seoses tehnoloogia arenguga taassündi läbi tegemas.

Lihtsaks akustilise luure meetodiks on aja lugemine valgusahvatuse nägemise ja müristamise kuulmise vahel. Suuna ja kauguse määramiseks piisab vaid ühest vaatluspunktist. Keerulisem on olukord siis, kui ahvatust ei nähta. Kauguse ja suuna määramiseks on vaja täpselt mõõta heli kohalejõudmise hetk kolmes või enam vaatluspunktis ning kaugus nende punktide vahel.

Olgu kolm sõpra Mari, Jüri ja Kalle. Kõik nad asuvad toas, igaüks erinevas majas, kui järsku kostub hirmus mürin. Juhtumisi vaatavad nad sellel hetkel kella ning fikseerivad aja sekundi täpsusega. Järgnevalt lähevad nad kiiresti internetti ning hakkavad omavahel rääkima. Kõigi kurvastuseks ei tea nad suunda, kustpoolt

hääli tuli, aga kõik teavad öelda kellaaja.

Esimesena kuulis mürinat Kalle, järgmisena, kuus sekundit hiljem, kuulis seda Jüri ning viimasena, veel kuus sekundit hiljem, kuulis müristamist Mari. Nad teevad järelduse, et hääli tuli Kalle poolt. Kiiresti võtavad nad kaardi lahti ning mõõdavad majadevahelise kauguse. Kõik majad asuvad ühes sihis, vahekaugustega kaks kilomeetrit. Kuna kuue sekundiga läbib heli samuti kaks kilomeetrit, sai heliallikas olla ainult samas sihis kui nende majadki.

Paraku pole kõik alati nii lihtne, sest mida täpsemalt soovitakse teada heliallika asukohta, seda suurema täpsusega tuleb mõõta aega laine frontide vahel. Kui plahvatuse hääli tuleb kaugelt, siis muutub see rohkem kõmina moodi ning laine fronti on raske määratleda. Veelgi enam – heli kiirus õhus sõltub ka temperatuurist, õhuniiskusest ja õhu koostisest. Täpse suuna ja asukoha väljaarvutamiseks on vaja teada kaugust kuulamiskohade vahel ning parandeid, mis arvestavad keskkonnast tingitud helikiirust muutvaid tegureid. Tänapäeval on muudetud

See on passiivne meetod, millel pole jälgitavat kiirgust, mis reedaks aparaadi asukoha vaenlasele.

mõõtmiste tegemine automaatseks, seda teevad arvutid ning mikrokontrollerid. Ometi on akustilisel luurel ka kasulik pool. Tegemist on passiivse meetodiga, millel pole jälgitavat kiirgust, mis reedaks mõõtmisaparaadi asukoha vaenlasele. Enamasti ei vaja akustilise luure seadmed suuri antenne ega võimsusi. Tänapäeval on see arenev teadus, mis on sõjandusest levinud muudesse valdkondadesse.

Suurtüki või snaiPRI leidmine

Paljutootav akustilise luure väljund on vastase suurtükiväe leidmine sooritatud laskude kaudu. Üheks selliseks süsteemiks, mis võimaldab määrata vaenlase kahurite asukohti kümnete kilomeetrite raadiuses, on HALO. Eelduseks on muidugi lasu sooritus kahurist. Kahuri asukoha teadasaamiseks on tarvis eelnevalt asetada laiaili mikrofonidest koosnevad sensorid, mis teatavad oma asukoha GPSi järgi täpselt arvutuseks. Andmed saadetakse kesksesse süsteemi, mis teeb vajalikud arvutused ning väljastab koordinaadid kaardile või digitaalsesse kasku. HALO suudab tuvastada ka samaaegseid plahvatusi.

Tehnoloogia arenedes on paljud elektroonikakomponendid muutunud järjest kvaliteetsemaks, võimaldades ehitada innovaatilisi süsteeme, mis suudavad tuvas-



tada püstolilaske. Kasu saab sellest sõjavägi, kus sõduritel ei pruugi vaenlase territooriumil olla alati teada, millisest suunast lask tuli. Appi tuleb snaiprituvastussüsteem Boomerang. Auto katusele asetatakse merisiilikukujuline mikrofonidega andur, mis on võimeline kuni 80 km/h kiiruse juures tuvastama väikerelvadest tulistatud kuulide tekitatud helisid, välja arvutama info tulistaja kohta (kust ja kui kõrgelt tuleb lask) ning väljastama selle kiiresti auto pardaarvuti kaudu.

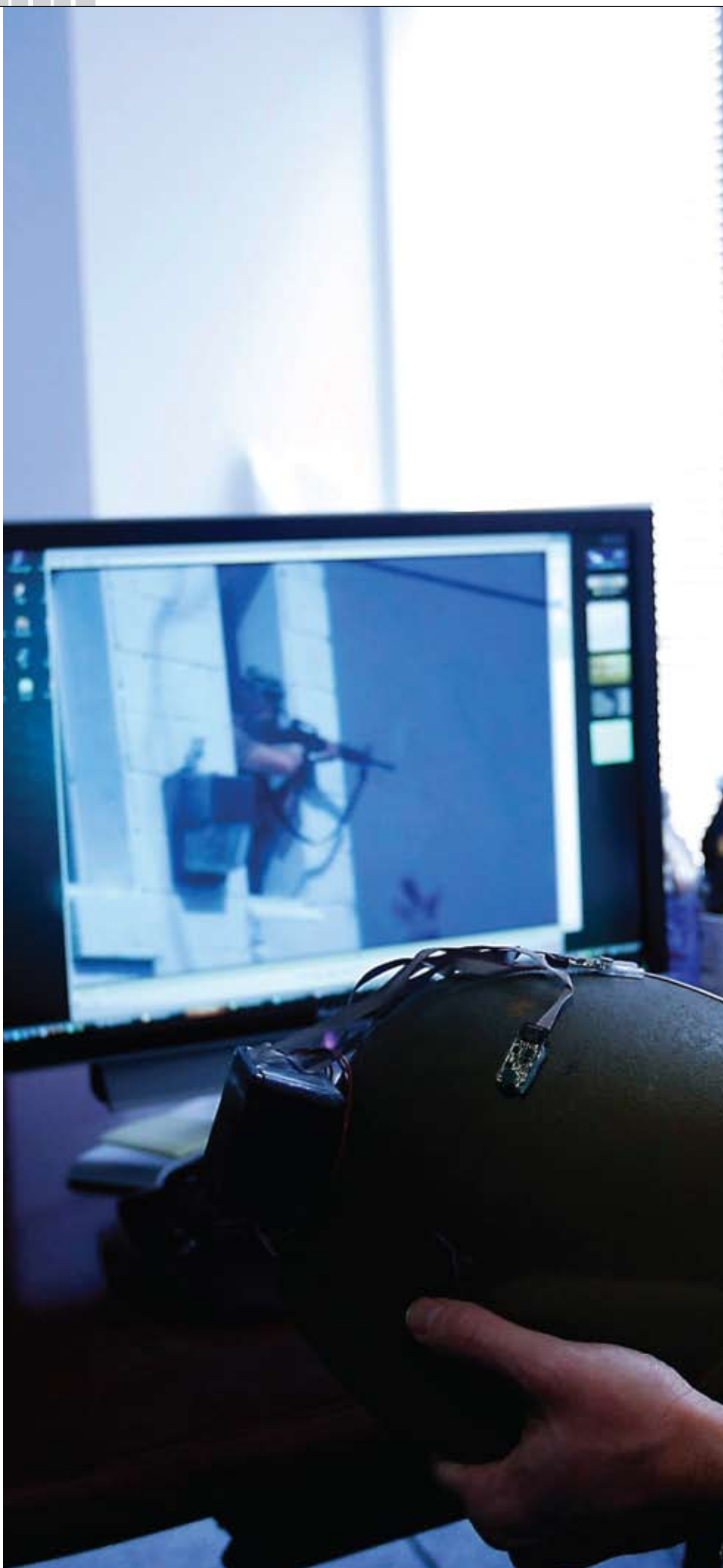
Alati pole võimalik kasutada keerulisi stantsionaarset tehnoloogiat – läheb tarvis kerget mobiilset abivahendit. Selliseks abimeheks sobib hästi snaiprituvastussüsteem Ears. Sõduri õlale kinnitatakse 180 grammi raskune seadeldis, mis on võimeline teatama sõduri suunas laskva snaipri asukohta. Seadme energiatarve on madalam kui üks vatt.

Lööklainet ei peida

Kuidas on võimalik leida üles snaipri asukoht, kui ta on ennast ära peitnud ning kasutab lasu tegemisel summutit? Summuti vaigistab püssirohu plahvatuse kesta, aga füüsikaseadused näitavad kätte kuuli trajektoori. Enamik sõjaväe vintpüsse tulistavad kuule ühelikiirusel. Sellel kiirusel ei valgu õhk kuuli eest ära sujuvalt, vaid löögiga. Õhk lüüakse «põmaki!» eest ära ning mõne aja pärast valgub õhk väiksema põmakaga tagasi. Pole võimalik peita kuuli tekitatud lööklainet.

Eri paikadesse asetatud mikrofonidega on võimalik neid lööke salvestada ning arvutada välja kuuli trajektoori. Ainuke võimalus, kuidas täpsuslaskur end peita saaks, on tulistada kuule välja helikiirusest väiksema kiirusega, kuid see on ebatõenäoline, kuna näiteks AK-47 tulistab kuule välja kahekordse helikiirusega.

Linnalahingus ei pruugi piisata ainult suunast ning kaugusest, sest majade vahel kaob orientiir kiiresti. Kasutada võib kaasaegseid nutitelefone ning pihuarvuteid, et näidata laskja asukohta kolmemõõtmeliselt. Ka selline süsteem on





VANDEBLIT ÜLIKOO

TARK KIIVER: Snaiprituvastussüsteemid Ears (vasakul) ja ISIS (paremal) lubavad mobiilsete vahendite abil kindlaks teha ründaja asukoha.

olemas – snaiprituvastussüsteem ISIS. Sõduri kiiver muudetakse jälgimisseadmeks, mis on võimeline kindlaks tegema laskja asukoha, aga ka mitme laskja asukoha ning kaliibri ja relva tüübi. Laskja asukohta näidatakse pihuarvutil kolme mõõtmeliselt. Igal kiivril on neli sõlme ja igal sõlmel omakorda neli mikrofoni. Laskja suuna määramiseks piisab sellest, kui ühe sõlme kolm mikrofoni kuulevad lasku. Mida rohkem mikrofone laske kuulevad, seda täpsem on lõpptulemus.

Aga miks mitte ehitada linna süsteem, mis jälgib kõiki püstolilaske ja annab lasu sooritamise hetkel sellest kiiresti teada, nagu näiteks püstolilasu tuvastamise süsteem SENTRI? Jälgimisseade on võimeline tuvastama püstolilasu, keerama kaamera lasu suunas, filmima ning helistama politseisse – seda kõike vaid sekundiga. Kõikide süsteemide pilt saadetakse kontrollkeskusesse, kus seda hoitakse seitse päeva ning arhiveeritakse juhuks, kui on vaja videotõestust kohtus. Lisaks on välja töötatud ka mobiilne versioon SENTRIst

Laskja suuna määramiseks piisab sellest, kui kolm mikrofoni kuulevad lasku.

suurte rahvaürituste jälgimiseks.

Kas ei teki probleem turvalisuse ning privaatsusega? Tänapäeval on paljud teadlikud kaamerateist, mis jälgivad iga sinu liigutust, ning oskavad neid karta ja ennast või oma tegusid nende eest varjata. Paraku teavad vähesed akustilisest luurest ning potentsiaalist, mida võimaldab saavutada tühipaljas kuulamine. Jõuame akustilise luure pahupooleni.

Arvutiklaviatuuri akustiline luure – kuulates mitme mikrofoni klaviatuuriklõbinat on võimalik kindlaks teha, millist klahvi vajutati. Sama lugu on numbrisestusklahvistikuga näiteks sularahaautomaadi juures või poes PIN-koodi sisestades. Sõltumata suurtest pingutustest varjata käega klahvikombinatsioone, on võimalikud süsteemid, kus klahvivajutuste mehaanilised helid reedavad koodi häkkerile.

Õnneks on kasutusele võetud hulganisti vastumeetmeid, et tagada kasutaja turvalisus. Näiteks tekitab klaviatuur klahvi vajutamisel piiksu, mis on valjem klahvi enda klõbinast. Kuna piiks tuleb alati samast kohast, pole võimalik öelda, millist klahvi vajutati.

Olgugi et akustiline luure on juba sajandeid vana meetod, on see leidnud tee tulevikku. Akustilise luure kasulikkus seisneb selles, et see meetod on energiasäästlik ega jäta jälge.

Artikkel valmis Tartu Ülikooli militaar-tehnoloogia kursuse raames



«Ta uppus ära.»

Tuumaallveelaeva Kursk hukkumise põhjus jäigi saladuseks. Kümme aastat tagasi juhtunud katastroofi ümber keerleb loendamatult vandenõuteooriaid.

TEKST: IGOR TARO





MEMORIAAL: Murmanskise rajati allveelaeva huku järel mälestusmärk elu kaotanud meremeestele.

ITAR-TASS/SCANPIX

See pidi olema tavapärase õppus. Allveelaev K-141 Kursk sai ülesandeks viia läbi õpperünnak Barentsi meres liikuvatele lennukikandjatele. 2000. aasta 12. augustil kell 9.40 alustas meeskond ettevalmistusi ning ülesande täitmine oli planeeritud ajavahemikule kell 11.40–13.40. Meeskonna viimased sissekanded logiraamatutes olid märgistatud kellaajaga 11.15. Mis juhtus seejärel, on jäänudki dokumentalistide, erusõjaväelaste ja vandenõuteoreetikute lõputu arutelu teemaks. Kõige lakoonilisema selgitusega paistis silma tol aastal äsja presidendiks saanud Vladimir Putin, vastates Larry Kingi vestlussaates küsimusele, mis ikkagi Venemaa ühe moodsaima tuumaallveelaevaga juhtus: «Ta uppus ära.»

Kurski tragöödia avaldas mõju mitte ainult Vene mereväe ja riigi kõrgeimale juhtkonnale, vaid ühiskonnale tervikuna. Ka eesti keeles ilmavalgust näinud raamatus «Gazprom. Venemaa relv» on kõnekas seik seoses tuumaallveelaeva ümber tekkinud meediakõmuga, kui tulivihane Putin nõudis Gazpromi juhtkonnalt NTV «probleemi» lahendamist. Aga kõmu jagus piisavalt paljudeks kuudeks, sest ainuüksi Putini käitumine noil päevil andis avalikkusele üsna vastakaid signaale.

Apaatne president

Päeval, mil tuumaallveelaev põhja läks, puhkas riigipea oma Sotši residentsis. Esimene teade allveelaevaga Barentsi meres toimunud intsidentist jõudis avalikkuse ette alles 14. augustil. Arvatavasti olid kõik allveelaeva 118 meeskonnaliiget selleks ajaks juba ammu surnud. Kuid mereväe juhatus vassis mitu päeva tehnilistest probleemidest, mille tõttu olevat Kurskil hädavajalik mõneks ajaks 100

meetri sügavusele merepõhja jääda. Meediasse jõudis ka info väidetavalt elumärke andvast meeskonnast, kes olla suhelnud muu maailmaga nutrivõtmega allveelaeva sisesinale kopsimise teel. Need jubebedad päevad, mil 118 meremehe emad ja abikaasad olid Murmanski sadamas meelt heitmas, möödusid Putini jaoks tema lemmiksuvilas Sotšis. Alles viis päeva pärast katastroofi tegelikult saamist otsustas riigipea puhkuse katkestada.

Kumu USA-Vene salakokkuleppest

Kolmanda ešeloni meediaväljaanded leidsid Putini käitumisele omapärase seletuse. Välistades võimaluse, et tegu on Vene võimuladaviku jaoks tavapärase hoolimatusega oma sadade kodanike suhtes, tulid nad järeldusele, et kogu selle aja tegeles president koos lähikonnaga õnnetuse kinnimätsimisega.

Nende versiooni kohaselt pörkus Kurskiga kokku Barentsi meres salaja venelaste õppusi jälgiv USA allveelaev Memphis ning kaks päeva väldanud pingeliste läbirääkimiste tulemusena otsustasid Bill Clinton ja Vladimir Putin asja maha vaikida, et mitte rikkuda toleleagseid sooje suhteid USA ja Venemaa vahel. Keskpärase vandenõukino stsenaariumiks sobiliku loo on eri aastatel üles korjanud küll Prantsuse, küll Itaalia ajakirjandus. Vene võimude pehmelt öeldes kummaline käitumine neil päevil lõi säärase teooriate arendamiseks soodsa pinnase.

Rohket tsiteerimist on leidnud väidetavalt portaalis Pravda.ru mõne tunni jooksul üleval olnud uudisnupp: «12. augusti intsident Barentsi meres võis põhjustada kolmanda maailmasõja. Maailm oli mitme päeva vältel juuksekarva otsas ning iga poliitikute vale samm võis kaasa tuua vastastikuse tuumarünnaku. Õnneks lahenes intsident diplomaatilisel teel. President Vladimir Putin ja USA riigipea

TEHNILISED ANDMED

Kursk pidi olema eelkäijatest turvalisem

K-141 Kurski karjäär algas Antei-tüüpi aatomiallveelaevana (projekt 949A), mille NATO tähistus on Oscar II. Konstruktorktor Igor Baranovi poolt projekteeritud Antei-klassi peamiseks ülesandeks oli võitlus USA Nimitz-tüüpi lennukikandjatega. Selleks oli iga allveelaev relvastatud 24 ülehelikiire tiibraketiga P-700 Granit, mida NATO tunneb nime all SS-N-19 Shipwreck.

Raketid paiknesid kahekaupa parastel sise- ja väliskere vahel asuvates konteinerites, mille katteluugid moodustasid ühtlasi osa väliskerest. Lisaks oli võõris kuus torpeedotoru, kaks kaliibriga 650 mm ja ülejäänud 533 mm. Nende jaoks võeti pardale kaheksa 12 650 mm ja 16 533 mm torpeedot.

Vanemad Vene teatmikud ei unustanud selle tüübi puhul mainimata ka tema meeskonna senisest suuremat turvalisust. Anteil oli kahekordne kere ning

kaks tuumareaktorit ja söukruvi, nii et ka pärast ühe reaktori rivist väljalangemist oleks ta suutnud edasi tegutseda. Sisemine survekere oli veekindlate vaheseinte abil jaotatud kümneks sektsiooniks ja isegi kahe sektsiooni üleujutamise korral pidi allveelaev suutma veepinnale tõusta.

K-141 Kursk oli Antei-klassi kümnes alus, mis ehitati Severodvinski tehases ning võeti Vene Põhjaleevastiku relvastusse 1994. aasta detsembris. 1999. aasta juulist oktoobrini patrullis ta Atlandi ookeanis ja Vahemerel, kus jälgitas USA Kuuenda laevastiku aluseid. 2000. aasta seisuga polnud ta kindlasti mitte Venemaa kõige moodsam ega ka kõige suurem allveelaev - kurikuulus Taifun oli Anteist ligi kaks korda suurema veeväljasurvega ning lisaks oli vahepeal valminud mitu uuema konstruktsiooniga allveelaeva.

Tekst: Sander Kingsepp



Bill Clinton suutsid rohkete salajaste telefonikõnedega lahendada probleemi rahumeelselt.»

Niisiis, 12. augustil pidi Kurski põhjamineku põhjustama ameeriklaste allveelaev. Ameeriklased pole teinud saladust, et kaks nende allveelaeva – Toledo ja Memphis – viibisid tõepoolest tol ajal Barentsi mere õppuste piirkonnas. Üht neist nägi lahkumas õppustest osa võtnud sõjalaev Peeter Suur, mis leidis uppunud Kurski 108 meetri sügavusel ning 175 kilomeetri kaugusel linnulennult Severomorski linnast.

Selle versiooni kohaselt oli emb-kumb Ameerika allveelaev Kurskiga kas kokku põrganud või seda suisa torpeedoga rünnanud. Tuumaallveelaeva hukkumise põhjustas ninaosas toimunud plahvatus, mille tõttu lendas õhku laeva torpeedo-

Kõik versioonid, mis välismaise allveelaeva rolli välistasid, tõstatasid Vene mereväe juhtide jaoks ebameeldivaid küsimusi.

last. Mitmed ülesvõtted Kurski vigastatud kerest ei lükka ümber, aga samas ka ei kinnita täiel määral niisugust võimalust. Eelkõige seetõttu, et tagantjärele on keerule kindlaks teha, kas vigastused olid merepõhjaga kokkupõrkamise põhjuseks või tagajärjeks.

Kuna ametlik info oli napp ning juhtkonna vassimine kõigutas usaldust katastroofi esimestest päevadest alates, hakkasid 2000. aasta sügisel ilmunud ajakirjanduslikud uurimused kinni igast

pisidetailist. Mõistagi käsitleti USA allveelaeva Memphis sisenemist Norra sadamasse kindla tõendina, et jänkid käisid Kurskiga kokkupõrkest saadud vigastusi remontimas. Vene ajalehes Versija ilmusid isegi väidetavalt salajased luuresatelliidi pildid, mis pidid tõendama ameeriklaste süüd Kurski põhjalaskmises. Kuid norrakate teatel oli Memphise tulek kooskõlastatud kaks kuud enne õnnetust ning tegu oli korralise hoolduse ja varude täiendamisega.



TOPFOTO/SCANPIX

SÕSAR: Kurskiga sama tüüpi tuuma-
allveelaev Severomorski sadamas.

Ameerika allveelaeva versiooni paikapidavust peaks justkui demonstreerima prantslase Jean-Michel Carré dokumentaalfilm «Koursk: un sous-marin en eaux troubles». Probleemiks on selle filmi puhul see, et kõrvuti kaasahaarava stsenaariumi ettemängimisega esineb filmis üsna tõsiseid prohmakaid. Näiteks väidetakse, et Kurskil kasutati sama tüüpi reaktoreid nagu Tšernobõli tuumaelektrijaamas. Koolipoisilegi selge, et pisikese allveelaeva reaktorid peaksid elektrijaama omadest tehnoloogiliselt erinevama, rääkimata mõõtmete erinevusest.

Kuid draamat USA-Vene tuumasõja äärel olemise loos see muidugi ei vähenda. Eriti veel seetõttu, et suur osa vene Põhjalaevastiku eksjuhtidest toetas just välismaise allveelaevaga kokkupõrke versiooni. Vaatamata kaudsetele tõenditele, nagu

USA aluste viibimise kindlakstegemine õnnetuse piirkonnas ja ühe peatumine väidetavalt remondiks, oli see ju tegelikult ainsaks võimaluseks veeretada kogu vastutus kellegi teise peale. Kõik muud versioonid, mis välismaise allveelaeva rolli välistasid, tõstasid Vene mereväe juhtide jaoks ebameeldivaid küsimusi.

Näiteks, miks kasutasid venelased nii sihikindlalt vesinikperoksiidiga ohtlikke torpeedosid? Just selle torpeedo plahvatus hukutaski Kurski kõige tõenäolisemalt, olgu välismaise allveelaeva osalusel või mitte. Õppetorpeedo kinnikiilumine põhjustas selle plahvatuse ning tulekahju esimeses jaos. See omakorda ülejäänud laskemoona plahvatamise ning allveelaeva hävingu. Sedasi kirjeldab üldjoontes allveelaevaga toimunud õnnetust ametlik raport. Küsimuseks jääb endiselt: mis oli

esimese plahvatuse või torpeedo kinnikiilumise põhjuseks?

Kokkupõrge näib olevat kõige lihtsam seletus, miks torpeedo allveelaevast õigel ajal väljuda ei saanud. Samas on seda tüüpi torpeedosid kirjeldatud kui ülimalt ebastabiilseid, mistõttu paljud riigid olid ammu sedasorti ohtlikust relvastusest loobunud. Muide, pärast Kurskil toimunud õnnetuse ametliku juurdluse lõppu läks sama teed ka Vene merevägi.

2001. aasta kevadel lisas õli allveelaeva hukkumise põhjuste tulistesse aruteludesse ajalehes The Sunday Times ilmunud versioon, mille kohaselt hävitas Kurski oma laevastiku aluselt Peeter Suur ekslikult välja tulistatud tiibrakett. Mereväe pressiesindaja pareeris seda tsiteerimist väärt konstruktsiooniga: «See on järjekordne katse pingestada ühiskonda,

Võib oletada, et Kurski meeskond lihtsalt ei arvestanud võimaliku eriolukorraga.

kattes tragöödia väljamõeldiste looriga ning suunates arutelud alusetute järelduste sängi.»

Ajalehe allikaks olnud anonüümne Vene admiral pidas võimalikuks, et Peeter Suurelt väljalastud Graniit-tüüpi rakett plahvatas vees täpselt allveelaeva kohal, mis võis olla torpeedode lahtituleku põhjuseks.

Peale selle võis allveelaeva ventilatsioonüsteem langeda väärismetalli varaste ohvriks. Väidetavalt kasutatakse seda tüüpi allveelaevade ventilatsioonis katalüsaatorina plaatinat ja pallaadiumi. Katalüsaatorite eemaldamine võis põhjustada tuleohtlike gaaside sattumise õhku ning plahvatamise juhuslikust sademest.

Pole selge, kuivõrd see vastab tõele, kuid ka ametliku uurimise tulemuste kohaselt ei valitsenud Kurskil sugugi piinlik kord. Näiteks oli õppuste ajal välja lülitatud meeskonna omavahelisi kõnesid salvestav süsteem. Samuti olid reaktiv väljas mitmed avariiolekorrast teavitavad seadmed, nagu raadiopoi ja avariiantenn. Nende detailide põhjal võib oletada, et Kurski meeskond ja komandörid lihtsalt ei arvestanud oma hoolimatuses võimaliku eriolukorraga.

Ning see viib omakorda mõttele, et mõnikord võib ülimalt keerulisena paistva mõistatuse lahendus olla lihtsamast lihtsam, nagu juhuslik säde või bardaki-meeloluus kellegi tehtud vale liigutus.

118 meremehe elu viinud tragöödiast on saanud müütide ja legendide kogum, millest tänapäeva Venemaal pole paraku enam midagi õppida.



Sverdlov ja valmimata jäänud Tallinn



Jakov Sverdlov (1885–1919) oli Lenini ja Stalini kolleeg, kelle nimega ristiti Nõukogude Liidu esimene suur pärastsõjaagsete pealveelaevade seeria. Kaudselt on see laevatüüp ka Eestiga seotud, kuigi kõige kuulsamaks sai ta muidugi külma sõja aegse spiooniskandaali tõttu.

Pärast Teise maailmasõja lõppu oli Nõukogude Liidu pealveelaevastik üsna armetu: enamik suurematest sõjalaevadest oli kas rivist välja löödud või nii viletsas seisukorras, et nende remondil polnud enam mõtet. Eriti valmistasid venelastele muret USA Cleveland-tüüpi kergeristlejad, mida nende endised liitlased ookeani taga ehitasid kokku 27. Ameeriklaste ületrumpamiseks otsustati septembris 1945 ehitada enneolematult suur seeria ristlejaid, millest osa pidi kandma 152 mm suurtükke, nagu Cleveland, osa aga veelgi võimsamaid 180 mm kahureid. Kuna projekteerimine kippus venima, andis Stalin viimaks käsu suuremast kalibrist loobuda ja keskenduda kergemale variandile, mis kandis tähistust projekt 68-bis Sverdlov. Ehituse alustamisega oli nii kiire, et peakonstruktor Arkadi Savit-

ševil polnud aega eskiisprojekti lõpetada ning selle asemel alustati kohe tehnilistest joonistest.

Uue tüübi puhul rakendati esmakordselt Nõukogude Liidus elekterkeevitust, kusjuures laevakere monteeriti kokku varem valmishetatud sektiioonidest. Kergeristlejate ehitust alustati korraga neljas laevatehases, millest kaks asusid Leningradis, üks Musta mere ääres Nikolajevis ja üks Valge mere ääres Molotovskis (praegune Severodvinsk).

Katsetused Eesti vetes

Õigupoolest pidi esimene alus kandma hoopis Dzeržinski nime, kuid tema ehituse ajal tekkisid laeva põhja nii suured praod, et kogu korpus tuli ellungul lammutada. Nii saigi esimeseks hoopis 5. juulil 1950 Leningradis vette lastud Sverdlov.

TEKST: SANDER KINGSEPP, FOTO: WIKIMEDIA



SÕSAR: Sverdlov-klassi ristleja Admiral Ušakov 1981. aastal.

Teiste hulgas lammutati tulevane Tallinn, mis oli juba 70 protsendi ulatuses valmis ehitatud.

1951. aasta novembrist järgmise aasta jaanuarini toimusid laeva riiklikud katsetused Osmussaare-Pakri piirkonnas, kus suurimaks kiiruseks saadi 32,3 sõlme.

Sverdlov kujutas endast küll sõjaeelse Tšapajevi tüübi edasiarendust, kuid samas oli ta väliselt üsna sarnane Saksa Admiral Hipperi tüüpi raskeristlejatega.

Nõukogude klassifikatsiooni kohaselt oli tegemist suurtükiristlejaga, mille põhilise relvastuse moodustasid 152 mm suurtükid.

NATO kahtlustas maskeeringut

Samas ei puudunud ka kümme torpeedotoru, mis oli veel üks ühisjoon Hipperiga. Seevastu õhutõrjerelvastus oli juba aegunud ning NATO eksperdid oletasid tükki aega, et selle tüübi seniitkahurid on üksnes maskeering ja õhutõrjeks määratud raketid peavad kusagil ristleja sisemuses peidus olema.

Sverdlov võis uhkeldada kuni 100 mm pardasoomusega ning võõris asus koguni 120 mm paksune vahesein. Ristleja kere oli jagatud kokku 23 sektsiooniks, kusjuures arvestuste kohaselt pidi ristleja pinnale jääma ka siis, kui kolm lähestikku

TEHNILISED ANDMED

Sverdlov

Veeväljasurve: 13 230–17 805 t
Pikkus: 209,96 m
Laius: 21,98 m
Süvis: 7,36 m
Peamasinate võimsus: 118 100 hj (86,8 MW)
Kiirus: 33,1 sõlme (61 km/h)
Kütusevaru: 3420–3920 tonni
Sõidukaugus: 3915 meremiili (maksimaalse kütusevaruga)
Relvastus: kaksteist 152 mm kahurit (4 x 3), kaksteist 100 mm universaalkahurit (6 x 2), kolmkümmend kaks 37 mm õhutõrjekahurit (16 x 2), kümme 533 mm torpeedotoru (2 x 5), 68–132 meremiini
Meeskond: 1250

asuvat sektsiooni üle ujutati. Kuigi Clevelandist poleks Sverdlov isegi vene ekspertide arvates jagu saanud, olid tema näitajad seni valminud Nõukogude ristlejatest kõvasti üle.

Stalini-aegsete plaanide järgi kavatseti kokku ehitada 25 seda tüüpi ristlejat, mis pidid kandma Vene väepealike, Nõukogude parteitegelaste või tähtsamate linnade nimesid. Järgmisena võimule tulnud Hruštšovil polnud raketitideta laevadesse enam usku ja nii tehti Sverdlovide ehituse pärast 14. eksemplari lõpp.

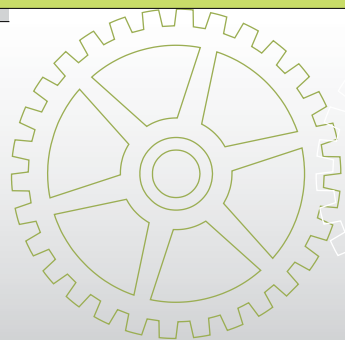
Luuraja surm

Teiste hulgas lammutati ka tulevane Tallinn, mis oli juba Leningradis vette lastud ja 70 protsendi ulatuses valmis ehitatud. Üks ristleja (Ordžonikidze) müüdi 1963. aasta jaanuaris Indoneesiale, kus sai uue nime Irian. Kaheksa Sverdlovi saadeti Indiasse, kus nad vanarauaks lammutati.

1955. aasta oktoobris osales Sverdlov Portsmouthis korraldatud mereväeparaadil. Enne Inglismaale jõudmist langes ristleja roolisüsteem ootamatult rivist välja ning enne käsitsijuhtimisele üleminekut tegi ta mitu kummalist manöövrit. Seda nähes jõudsid NATO eksperdid omakorda järeldusele, et uutel Nõukogude ristlejatel peab olema mingi enneolematult efektiivne juhtimissüsteem.

Portsmouthis käis Sverdlovi salaja uurimas mitte agent 007, vaid endine lahinguskelduja Lionel Crabb, kelle tervis polnud suure sigari- ja viskitarbimise tõttu enam kõige parem. Portsmouthis läks kõik siiski hästi, kuigi mingeid uusi seadmeid ei avastatud. Järgmise aasta kevadel saabusid Ordžonikidze pardal Inglismaale Hruštšov isiklikult, saatjateks marsal Bulganin ja veel hulk kõrgemaid ohvitseri.

MI 6 ülesandel saadeti Crabb ka seekord Portsmouthis asuvat ristlejat uurima, kuid 19. aprilli hommikul toimunud suheldumisel ta enam tagasi ei jõudnud. Kui ajalehed välja uurisid, mida Crabb sadamas otsis, tõusis suur skandaal ja lõpuks oli MI 6 juhataja sunnitud enneaegselt erru minema.



KUIDAS

Kuidas töötab elektrirula?

Kihnu võomustriga etnovaimustus on nüüd edasi arenenud – ruladele. Kuid mitte lihtsalt ruladele, vaid elektriruladele, mis liiguvad edasi elektrimootori jõul.

TEKST: KAIDO EINAMA, FOTOD: HELIN LOIK

Tarkade Klubi katsetas omal nahal n-ö tavalist etnomustriga mudelit, mis kasutab väiksemaid rattaid ja lahjemat mootorit, kuna on mõeldud normaalses linnatingimustes sõiduks. Kuid olemas on ka hummerlik suurte krobeliste ratastega maastikurula, millega võib koguni randa minna.

Selgeks saab elektrirulasõidu umbes 10 minutiga. Midagi keerulist pole, eriti neil, kes muidu ka rulatavad. Teistel läheb natuke aega tasakaalu ja pööramise harjutamisega. Lauluväljakul püगतud murulegi sõites jäin «linnarulaga» püsti.

Maastikurulal on konarlikul pinnasel edasilikumiseks suuremad rattad ja võimsam mootor. Piisab 800 vatist, et panna keskmine alla sajakilone inimene liikuma maapinnast olenevalt kiirusega kuni 35 km/h. Linnarula on «lahjem», asfaldil veab ta inimest edasi 600 W mootori jõul kiirusega kuni 20 km/h. Sõidukauguseks on ruladel kuni 20 km, nii et Tallinna piires võiks elektrirula ka lausa töölesõiduks sobida. Laadimiseks kulub neli tundi.

Rula sisemusse vaadates leiab sealt kolm 12voldist akut. Puldis on 9voldine patareid. Ah, et milleks pult? Kui pöörata saab elektrirula nagu tavalistki, siis «gaasi» andmiseks ja pidurdamiseks tuleb tõmmata või lükata raadid teel töötava puldi päästikut ühele või teisele poole. Selle tundlikkust saab sõltuvalt sõitja iseloomust reguleerida kas päris äkiliseks,

keskmiseks või tuimaks (näiteks algajale).

Peeter Põsaste, kes rulad Hiinast Eestisse tõi ja lasi neile Kihnu mustri peale trükkida, tegeleb muuhulgas ka päikese-paneelidega varustatud seljakottidega ja üks tema mõte on need kaks asja tulevikus ühendada. See tähendab, et taastuv-energialiikur võib kunagi sõita koguni terve päeva. Selleks tuleb selga võtta näiteks päikesekohver Voltaic Generator, mis – kaks poolt päikese suunas avatud – suudab täis laadida ka keskmise sülearvuti. Sel juhul hakkab elektrirulataja meenutama juba tiibadega Batmani ...

Sõiduvõtted

Elektrirulaga tuleb alati austada jalakäijate eesõigust, sest 20 km/h on juba piisav kiirus, et jala liikujad ära ehmata. Iga nurga tagant võib keegi ette astuda või välja sõita. Tasakaalu hoidmiseks ei tule end mitte taha kallutada, vaid vastupidi – raskus on vaja viia sõidu suunas eesmisele jalale. Pidurdades on ette astuda tunduvalt lihtsam kui kiirendades selili kukkumist vältida. Näpp päästikul ei tohi tõmmelda: gaasi-pidurit peab andma vaikselt ja märkamatuult.

Kõik mutrid-poldid tuleb enne sõitu üle kontrollida, et miski ei logiseks. Põlve- ja käekaitsete ning kiivri kandmine on vajalik nagu kohane trikirulatajale, sest kukkumine on valusam kui lihtsalt omal jõul rula tõugates. Rula laagritele ja





?



RULAJUHIKS MINUTITEGA:

Gitta Riener katsetas esimest korda elektrirula – sõidu selgeks saamiseks kulus umbes 10 minutit.



SPORTLIK VÕI RAHULIK: Elektrirula päästiku tundlikkuse reguleerimine.

OMADUSED

KIIRENDUS: 4 sekundiga kuni 32 km/h
SÕIDU PIKKUS: ühe laadimisega kuni 20 km (sõltub kiirusest, maastikust, sõitja kaalust jne)

JUHTIMISSÜSTEEM: juhtmevaba pult
OHUTUS: sisseehitatud pidurdussüsteem

KESKKONNASÕBRALIKKUS: elektriline (laetava akuga) jõuallikas, vaikne
VIDEO: vt vimeo.com/13102322

veorihmale on soovitatav paari sõidu järel pilk peale visata, et sinna poleks sattunud mõnd kivi või muud prahti. Kivi ootamatu sattumine kaitsmete ja hammasrihma vahele võib lõppeda korraliku lennu ja valusa maandumisega.

Vedav jõud

Elektrirulal on üks veoratas, puudub klassikaline diferentsiaalülekanne, nagu me oleme harjunud nägema

sõiduautodel, seega käigukangi juhtpuldil küljest ei leia. Veoratas kuulub kõige kiiremini ning ühtlasema kulumise huvides on mõistlik rattaid rula all ringi tõsta.

Veorihm on elektrirula üks põhilisi kuulalikaid. Kui iga päev sõita (näiteks tööle), siis pooleteise kuu pärast tuleb rihma vahetada, muidu hakkab see üle käima või puruneb.



VORMILT RAHVUSLIK: Pealtnäha on Kihnu mustriaga elektrirula nagu iga teinegi. Vaikne surin ja käes olev püstolikujuuline pult reedavad aga tehnikasistlikuma iseloomu.



Milline näeb auto välja 30 aasta pärast?

Seda ei tea tegelikult keegi. Ennustati ju kümnendite eest 2010. aasta peamisteks transpordivahenditekski lendautosid või rakette. Üheks tulevikunägemuseks aga on San Francisco disainibüroo autonoomne ideeauto, mis peaks disainifirma plaanide kohaselt ringi sõitma 2040. aastaks.

Disain

Autosse mahub seitse inimest. Istuda saavad nad igati mugaval diivanil. Samal ajal, kui auto sõidab, võivad reisijad filme vaadata, arvutimänge mängida või diivani kõrval auto keskel asuvalt suurelt *touchscreen*-ilt uudiseid jälgida. Juhti pole vaja. Autosse sisenejat tervitatakse lausega: «Kuhu saan sind viia?» Kuna rooli pole vaja keerata, tohib iga täiskasvanu end minibaarist võetuga, nii kangema kui lahjemaga, värskendada.

Keskkonnasõbralikkus

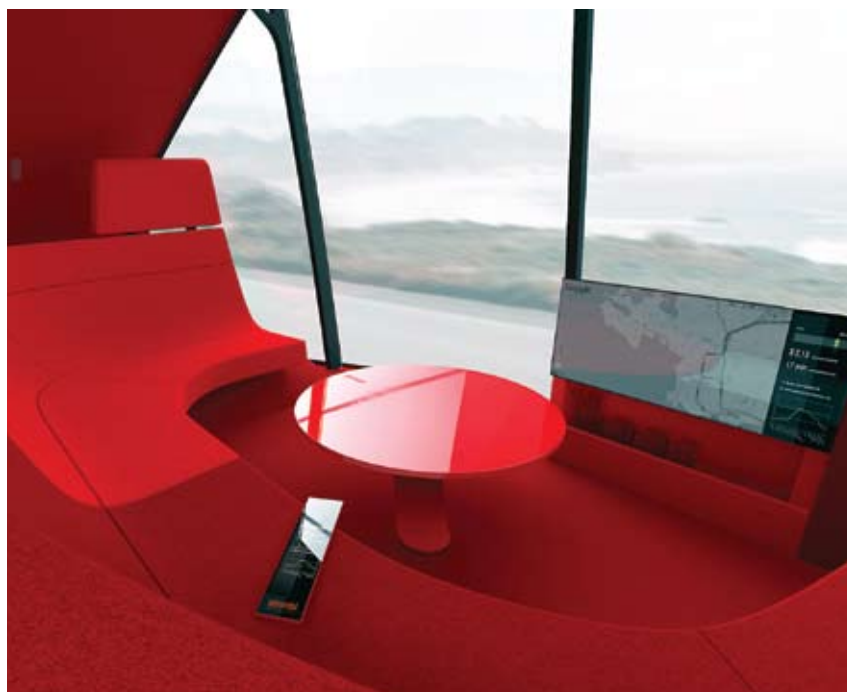
Sõitmiseks vajaliku energia ammutab auto päikesest, selleks on sõidukil kauni disainiga päikesepeatareid. Kui ta on sind tööle viinud, võid robotauto nagu krati omaette välja raha teenima saata. Erinevalt kratist sõiduk midagi siiski näppama ei lähe, selle asemel võib ta su sõpru, tutvusringkonda kuulujaid või võõraid transportima sõita. Lisaks võivad USA disainerite Mike Simoniani ja Maaike Eversi tulevikuautod end üksteise külge haakida ja justkui rongi moodustada, et üheskoos sõites energiat säästa.

Tehnoloogia

Kiirusele auto kontseptsiooni väljamõtledajad, nagu näha, rõhku ei pane, küll aga rõhub USA tööstusdisainerite liidu Rahvusvahelise suurepärase disaini auhinna võitnud tulevikuauto sõitjate mugavusele. Pärisautode huvilised võivad disainereid pidada ekstsentrikuteks, kelle ideed iial reaalsuseks ei saa. Samas tehakse juhita auto suunas üha uusi samme. Sõidab ju itaallaste juhita sõiduk, tõsi küll, teise auto taga, juba praegu läbi Euroopa ning Aasia, Roomast Pekingisse. Suur osa vajalikust tehnoloogiastki – navigatsiooni-seadmed, rattasisesed elektrimootorid ja muudetava läbipaistvusega klaasid – on olemas. Nii et ehk ei olegi mugavast juhita transpordivahendist täiesti hullumeelne mõelda.



2X MIKE AND MAAIKE





Kuidas töötab alkovõru?

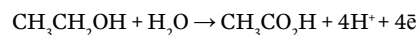
USAs kasutatakse purjutama kippuvate ekskurjategijate ohjeldamiseks jala ümber käivaid alkoholikontrollivõrusid.

Inimene higistab pidevalt vähehaaval – seda ka siis, kui ta seda ise ei märka. Umbes üks protsent kõigest, mida tarbime, eritub naha kaudu. Kui tarvitada alkoholi, väljub ka osa tarbitud etanoolist koos higiga muutumatu kujul. Sarnaselt ennetähtaegselt vabastatud vangidega kannavad ka erinevate kuritegude eest karistatud, kellele on määratud alkoholi-keeld, spetsiaalset võru.

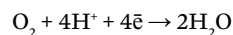
Kontrolli all ööpäev läbi

Võru on kurjategija jala ümber 24 tundi ööpäevas ja võtab higist iga 30 minuti tagant proove tegemaks kindlaks, et süüdimõistetud ei ole alkoholi tarvitanud. Proovide võtmine toimub samal põhimõttel, nagu politsei poolt kasutatavate tõendus-

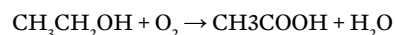
like alkomeetrite puhul. Seadmes toimub elektrolüüs, mille käigus oksüdeeritakse etanool anoodil etaanhappeks, ning eraldub neli vesinikuiooni ja neli elektroni:



Katoodil aga redutseeritakse õhuhapnik vesinikuioonide ja elektronide abil veeks:



Kokkuvõttes võib öelda, et etanooli ja hapniku reaktsioonil saadakse etaanhape ning vesi:



Alkoholimolekulide hulgast higis annab teavet eraldunud elektronide arv. Kord päevas peab võru kandja viibima kodus, kus paikneb seade, mis edastab võrult saadud andmed telefoniliini kasutades juhtimiskeskusesse. Piisab, kui ta on kümne meetri kaugusel seadmest. Selleni jõuab informatsioon raadiosidet kasutades.

Juhtimiskeskusest saadetakse omakorda kommunikatsiooniseadmesse ning sealt edasi võrusse informatsioon selle kohta, millistel ajahetkedel tuleks alkoholinäite võtta. Lisaks on võru võimalik kombineerida praeguseks väga laialt levinud nn koduaresti-võruga. Sel juhul suhtleb kommunikatsiooniseade võruga lühikeste ajavahemike järel ning tulemusi edastatakse juhtimiskeskusesse sageli. Vältimaks seadme keha küljest eemaldamist, on võru küljes temperatuur- ja infrapunaandurid ning süsteem, mis tuvastab võru avamise.

Andmed kättesaadavad kõikjal

Juhtimiskeskuse serverid võtavad informatsiooni vastu ja talletavad selle. Kriminaalhooldajad saavad oma hoolealuste infole ligi igal ajahetkel, kasutades selleks tavapäraselt veebibrauserit. Teoreetiliselt võivad nad ka teisest maailma otsast kriminaalide kontrollimiseks ajakavasid koostada, võru töökorda testida jne. Võimalikest rikkumistest antakse hooldajale teada järgmise sideseansi käigus.



JOONIS

Alkoholikontroll

USA kohtud määravad mõnikord purjuspäi rikkumise toime pannule alkoholi tarbimise keelu.



Alkoholikontrollivõru SCRAM

1 Võru kontrollib iga poole tunni tagant kandja higiauru.



3 Kord päevas saadab võru testitulemused raadio teel kommunikatsiooniseadmesse.

4 Kommunikatsiooniseade saadab andmed juhtimiskeskusse.

2 Nn kütuseelemendi-tüüpi elektroosilises anduris tekib alkoholi olemasolul keemilise reaktsiooni mõjul elektrivool.

Teised võimalused

Vere alkoholitest

Võetakse kas kontrollitava verd (alternatiivina kogutakse sülgel) leidmaks, kui palju sisaldab see alkoholi.



Hingeõhu testimine

Mõned seadmed töötavad samal põhimõttel nagu võru, koduses kasutuses olevad alkomeetrid on enamasti teistsuguse ehitusega.



Koordinatsiooni kontroll

Leidub riike, kus joobe tuvastamiseks lastakse kontrollitaval ühel jalal seista, kinnisilmi nina katsuda jne. Nõukogude ajal, enne alkomeetrite kasutuselevõttu, kasutati koordinatsiooni kontrollimist ka Eestis.



© 2010 MCT

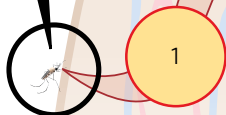
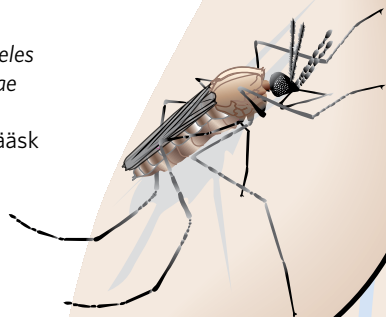


Kuidas levib malaaria?

Malaariat tekitava parasiidi elutsükkel on keeruline, sisaldades rohkem kui kümnet erinevat staadiumi.

Sääselt inimesele ...

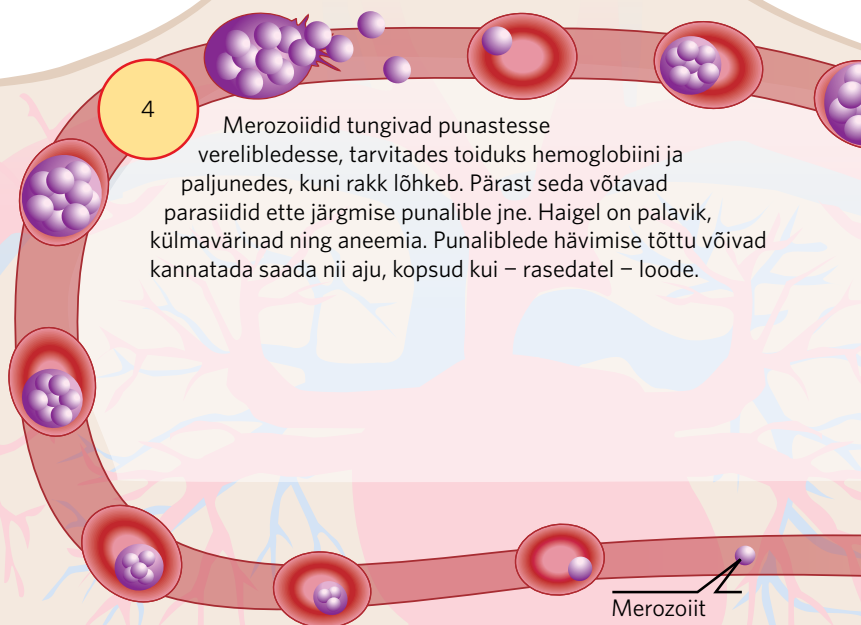
Anopheles gambiae
ehk
hallasääsk



Nakatudus sääsk hammustab inimest, inimorganismi sattuvad usjad malaaria-parasiidid, sporozoiidid.

Sporozoiit

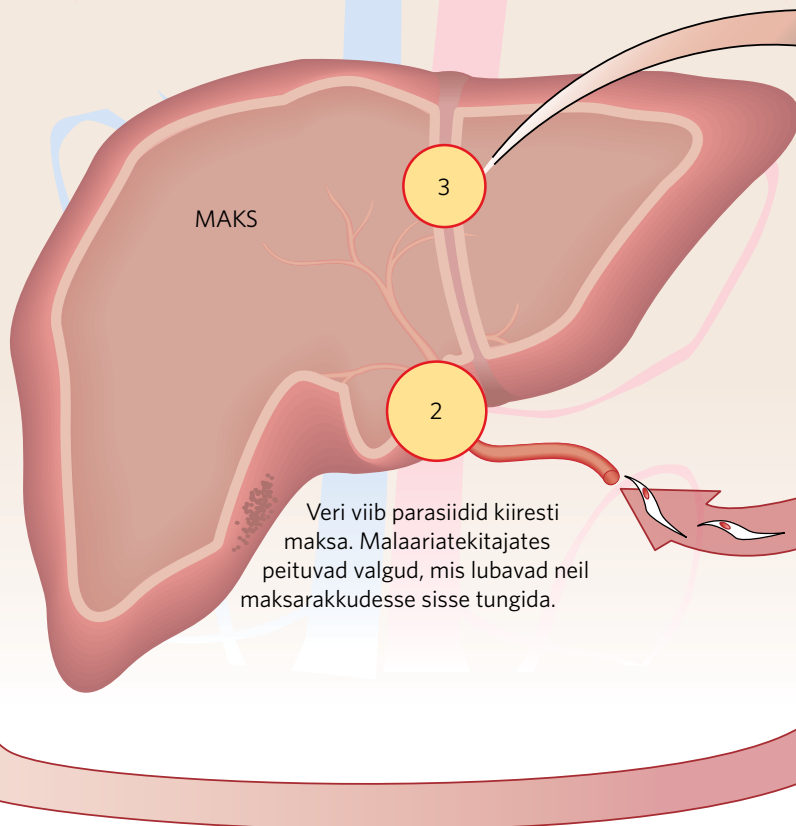
1



4

Merozoidid tungivad punastesse verelibledesse, tarvitades toiduks hemoglobiini ja paljunedes, kuni rakk lõhkeb. Pärast seda võtavad parasiidid ette järgmise punalible jne. Haigel on palavik, külmavärinad ning aneemia. Punaliblede hävimise tõttu võivad kannatada saada nii aju, kopsud kui – rasedatel – loode.

Merozoit

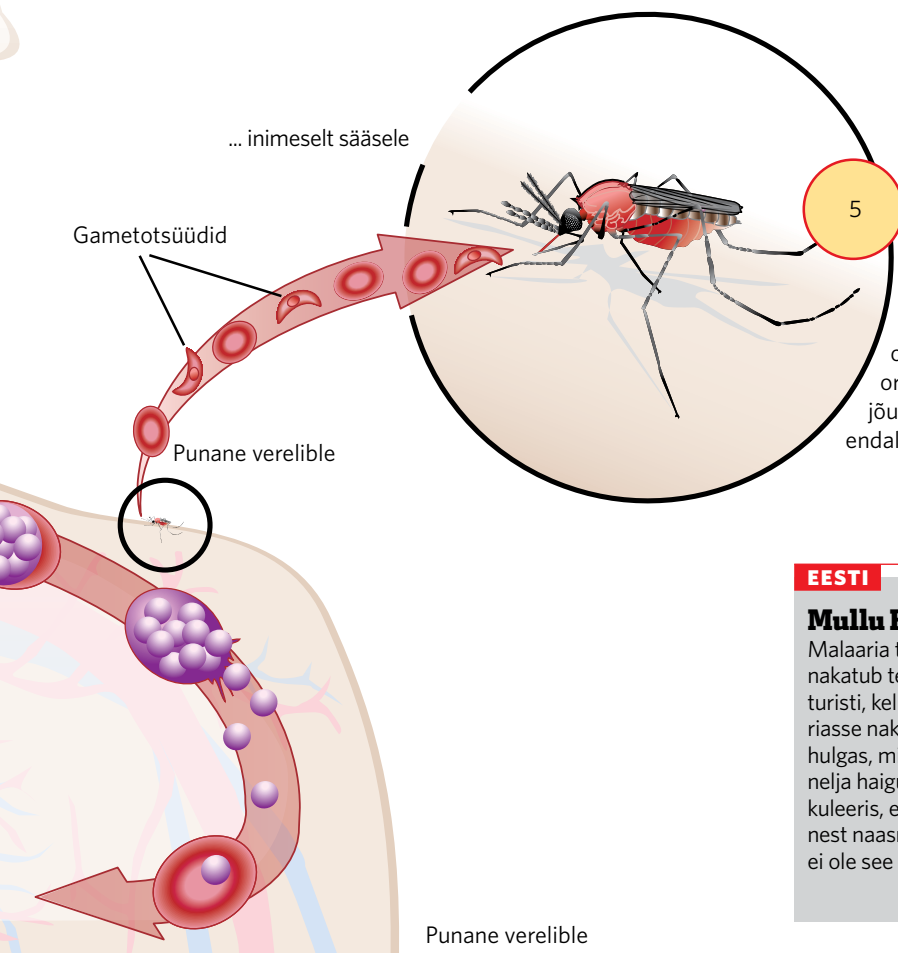


3

MAKS

2

Veri viib parasiidid kiiresti maksa. Malaariatekitajates peituvad valgud, mis lubavad neil maksarakkudesse sisse tungida.

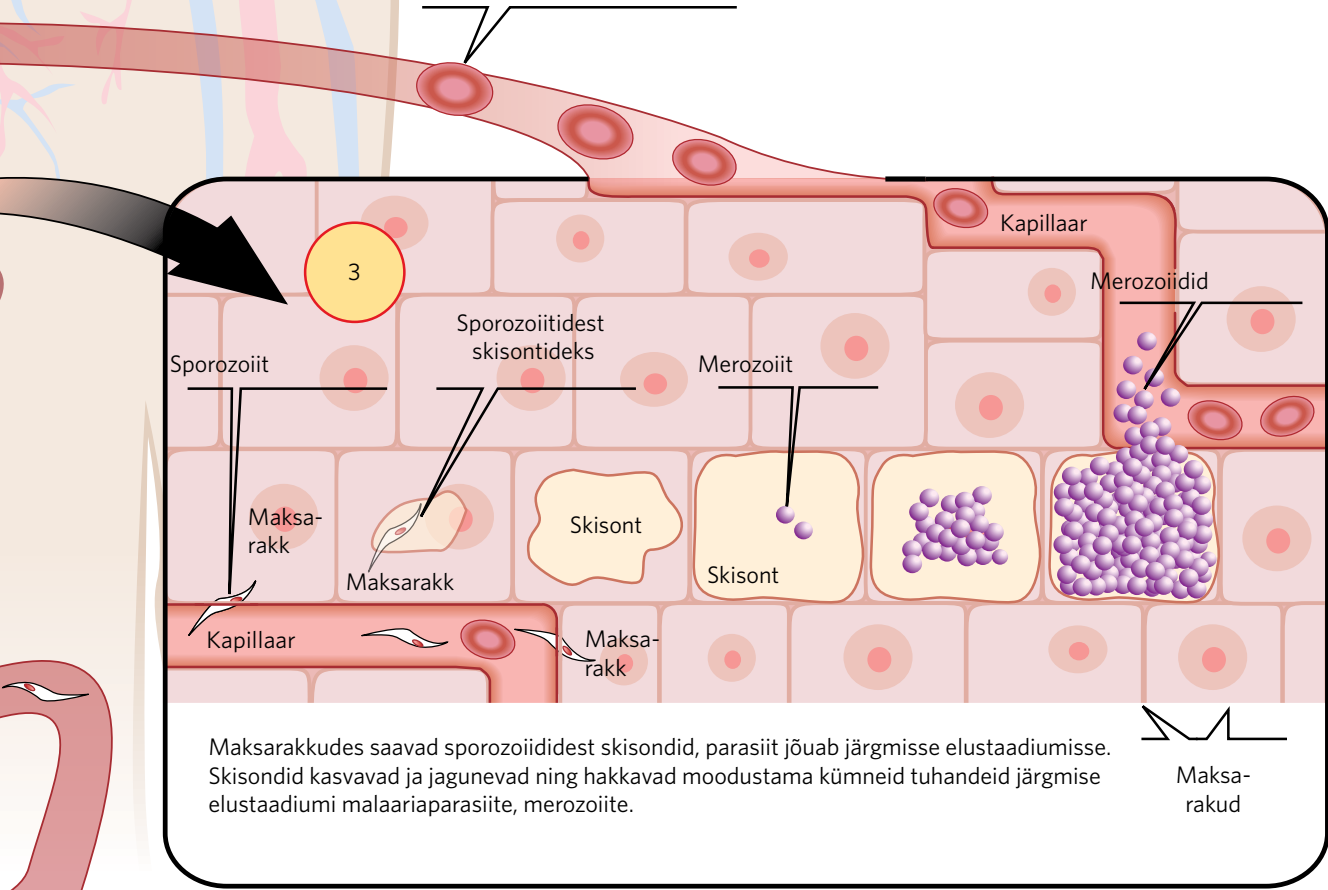


5 Mõnest merozoiidist saavad suguliselt paljunevad gametotsüüdid. Need omakorda satuvad sääsehammustuse korral hallasääse organismi. Sääses gametotsüüdid paljunevad. Keerulise muundumiste jada järel moodustavad nad ootsüsti, mis lõhkeb, lubades sääse organismi hulga sporozoiite. Parasiidid jõuavad sääse süljenäärmeisse, võimaldades endale sealtkaudu pääsu inimorganismi.

EESTI

Mullu Eestis neli haigestunut

Malaaria tapab aastas umbes 3 miljonit inimest. Igal aastal nakatub teiste seas ca 12 000 Euroopa Liidu riikidest pärit turisti, kellest 120 sureb. Viimaste aastate jooksul on malaariasse nakatunud ka mitu eestlasest. 300 erineva haiguse hulgas, mille reisil käijad mullu teadaolevalt Eestisse töid, oli nelja haigusjuhuga esindatud ka malaaria. Kui Õhtuleht spekulleeris, et see eksootiline haigus tappis juunis Sierra Leonest naasnud ärimehe Andres Bergmanni, siis teadaolevalt ei ole see viimaste aastate ainus malaaria tõttu elu jätnu.



Maksarakkudes saavad sporozoiididest skisondid, parasiit jõuab järgmisse elustaadiumisse. Skisondid kasvavad ja jagunevad ning hakkavad moodustama kümneid tuhandeid järgmise elustaadiumi malaariaparasite, merozoite.

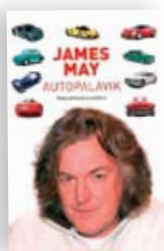


REVÜÜ

ÜHISKOND

Clarkson mõtlevale inimesele AUTOPALAVIK

James May
240 lk
227 krooni



Kõik «Top Gear» saatejuhid on palgalisaks raamatuid kirjutanud. Jeremy Clarksoni lahmviva ja pealiskaudse stiiliga võrreldes on James May esseed vaoshoitumad, intelligentsemad ning asjalikumad, aga õnneks peaaegu sama humoorikad. Ja neid lugedes saab märksa sagedamini nõustuvalt kaasa noogutada.

LOODUS

Mida ja miks mitte süüa MÜRGISED TAIMED ÕUES JA TOAS

Krista Kaur, Urmas Laansoo, Taimi Puusepp
219 lk
249 krooni



Tänuväärt teos, mis tutvustab Eesti looduses levinud, aga ka kodudes kasvavaid ja reisidel kohataavaid mürgiseid taimi. Foto aitab taime ära tunda ning kirjeldusest saab täpselt teada, milline taime osa on mürgine, millised on mürgituse tagajärjed ning kuidas taime kasutatakse.

ILUKIRJANDUS

Iroonilise ilukirjanduse musternäide

TŠEMPIONIDE EINE

Kurt Vonnegut
256 lk
227 krooni



Autori lemmikkangelane Kilgore Trout avastab, et tema fiktsioone võtab üks autokaupmees tõe pähe. Ameerika eluolu satiirilise kirjelduse poolest ei ole Vonnegutile võrdväärset, nii et vanameistri üks tuntumaid teoseid tasub kindlasti läbi (või üle) lugeda.

Raamat, mis paneb küsima

LEIUTISTE MAAILM. KUIDAS ASJAD MEIE ÜMBER TÖÖTAVAD?

Joël Lebeaume, Clément Lebeaume
112 lk
199 krooni



Ohtrate illustratsioonidega raamat selgitab lastele ja noortele, kuidas esemed meie ümber töötavad. Juttu on nii kümnete tehnikavidinate toimimisest kui ka looduseadustest, millel nende tegevus põhineb.

Teose formaadist tingituna on kirjeldused lühikesed ja lihtsad, sestap tekib lugedes sageli tunne, et tahaks rohkem teada. Küllap saavadki raamatust enim kasu need, kes suudavad selle uudishimu uute teadmiste hankimiseks pöörata, selmet raamatu autoreid napolisõnalisuse pärast kiruda.

Millegipärast ei ole eestikeelse versiooniga kaasas originaalile lisatud CD-d, mille abil sai teost nautida ka arvutist nn täiendatud reaalsuse keskkonnas. Ilmselt oli säärane uut tüüpi lähenemine Eesti kirjastusele liiga suur suutäis. Õnneks on teos selletagi täiesti kasutatav ning asjalik. Üks autoreist, professor Joël Lebeaume, on õpilaste tehnoloogiateadlikkust uurinud ja hästi kursis, mislaadi vajakajäämisi noorte teadmistes esineb.

Kuiigi teose oletatav sihtgrupp on lapsed vanuses 7–15 aastat, leiab siit uut infot kindlasti ka täiskasvanu, olgu siis raamatut iseseisvalt sirvides või lapse lisaküsimustele vastuseid hankides.





PANTHERMEDIA/SCANPIX

ILUKIRJANDUS

Testi end ogaraks IQ JA PSÜHHOMETRILISED TESTID

Philip Carter
240 lk
177 krooni

Hulgaliselt mõtlemis-ülesandeid, mille abil vihmaseid õhtuid veeta. Lisaks harjumuspärastele geomeetria-, arvutus-, loogika- ja sõnalistele ülesannetele leiab raamatust ka loovusharjutusi, millest osad esmapilgul küll jaburana näivad, aga aitavad kokkuvõttes siiski mõtlemist ergutada.



ILUKIRJANDUS

Pool sada aastat vana, aga ikka ulme TIIGER! TIIGER!

Alfred Bester
224 lk
269 krooni

Krahv Monte Cristo ulmeversiooniks tituleeritud teos kuulub vaieldamatult ulmekirjanduse klassikasse ja seepärast tasub seda lugeda ka neil, kes muidu žanrist eriti ei vaimustu. Raamat on mõjutanud hilisemat küberpungi liikumist ning puudutab mitmeid praegugi aktuaalseid teemasid.



KULTUUR

Erinevuste ja lõimumise vahel balansseerides RASS JA AJALUGU. RASS JA KULTUUR

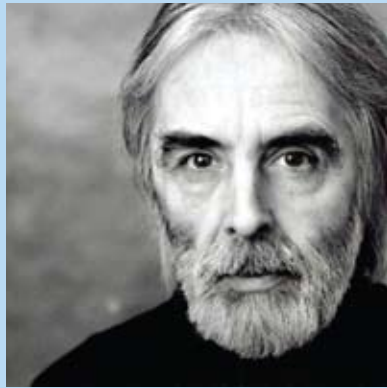
Claude Lévi-Strauss
128 lk
199 krooni

Tuntud antropoloogi rassisimiteemalised ettekanded, mis peetud 1952. ja 1971. aastal UNESCO palvel. Tasa-kaalu otsimine kultuurilise mitmekesisuse ja suletuse vahel on autori hinnangul inimkonna suurim väljakutse. Tekste aitab konteksti asetada toimetaja Marek Tamme asjalik järelsõna.





FILM



Michael Haneke filmide retrospektiiv

13.-19. augustini kinos Artis
Tuntud ja skandaalse lavastaja käe all valminud kuus filmi annavad mehe loomingu hea ülevaate. Vägivalla ning eetiliste dilemmadega mängiv Haneke oskab muljet avaldada nii tavalistele filmivaatajatele kui ka mainekate festivalide žüriidele.

KOOL

teadus.ee suvekool

27.-29. augustini Käsmus
Populaarne suvine teadusüritus keskendub seekord energiale, vastuseid aitavad otsida paljud tippteadlased, samas kui loomeinimesed muudavad jõudehetked sisukamaks. Ajakirja trükkimineku ajal oli registreerimine veel avatud, vt lisa www.teadus.ee.

FESTIVAL

Emajõe festival

27. ja 28. augustil Tartus
Festivali kavas on mitmeid võistlusi (sil-lajooks, kalapüük, ujumine, sõudmine), aga loomulikult ka ohtralt laevasõitu ning lausa jõeparaad. Lisainfot ning pilte eelmiste aastate tegemistest leiab www.tartu.ee/emajoeffestival.

FESTIVAL

Draama 2010

5.-12. septembrini Tartus
Seekordse festivali põhiprogrammi kuraatoriks on Madis Kolk, teemaprogrammis pakutakse aga autoriteatri silmapaistavamaid tükke. Ürituseni on küll veel aega, aga pileteid võib varuma hakata aegsasti. Vt täpsemat programmi aadressilt draama2010.festival.ee.

LOENG

Mööda katuseid

9.-15. augustini Tallinnas
Euroopa kultuuripealinna soojenduse raames korraldavad kunstnikud Helen Melesk ja Hello Upan korraldavad loenguid Tallinnast linna katustel. Vaata lisainfot: www.52.ee

LOENG

Jalutuskäik piki linnamüüri

25. augustist kuni 5. septembrini
Tallinnas
Kodulinna Maja korraldatud loengusari viib huvilised kaheksal öhtul linnamüüri erinevate lõikudega tutvuma. Boris Duboviki, Jaan Tamme ja Juhan Kreemi juhitud külalastatakse ka linnamüüri torne, alates Pikast Hermannist ja lõpetades paljude väiksemate ning vähem tuntutega. Vajalik eelregistreerimine Kodulinna Majas, lisainfo www.kodulinnamaja.ee.

FESTIVAL



Armastusfilmide festival tARTuFF

9.-14. augustini Tartus
Tartlaste hulgas populaarne vabaõhufestival, mis oma harusid ka siseruumidesse küünitab – filme saab näha Athena hoones ning endises Anatoomikumis. Põhipaik on aga jätkuvalt Raekoja plats ja sinna püstitatud hiigelsuur vabaõhukraan. Filmide kohta leiad lisainfot: www.tartuff.ee

MUUSIKA



Augustibluus

13. ja 14. augustil Haapsalus
Kvaliteetse muusika austajad leiavad Augustibluusi niigi üles, aga olgu kuupäevad siin meeldetuletuseks ära toodud. Ligi 20 kontserdil saab kuulata-vaadata esinejaid Eestist, Soomest, Hispaaniast, Lätist, Itaaliast, Taanist, Serbiast ja USAst. Täpsem kava: www.augustibluus.ee

VÕISTLUS

TTÜ jutu-, foto- ja filmivõistlus

30. septembrini TTÜs
TTÜ mainekampaania kogub kooliga seotud mälestusi nii endistelt kui ka praegustelt tudengitelt, samuti õppejõududelt ja teistelt töötajatelt. Konkursi muudab eriti ahvatlevaks auhind – reis NASA Kennedy kosmosekeskusesse USA-s. Vt lisa: www.ttu.ee/nasa

ASTRONOOMIA





Astronoomiahuviliste kokkutulek

11.-15. augustini Tihemetsas

Juba 15. korda toimuv kokkutulek on seekord teemaks võtnud multiversu- mid. Üritus algab siiski astronoomia algkursusega, nii et osalema on oodatud ka suuremate eelteadmisteta huvilised.

Registreerimisinfo leiab aadressilt www.astronoomia.ee/kokkutule- kud/2010/

DVD

Märul ühes ööpäevas

24: LUNASTUS

Juba kes teab mit- mendat hooaega jooksva populaarse telesarja täispikk variant, milles peaosatäitja üritab peatada lapssõdu- reid värbavat Aaf- rika sõjapealiku. Pateetiline põnevik, mis jääb sarja esimeste hooegade värs- kusele siiski alla.



Vendluse klassika

VIHMAMEES

Energiline noormees saab teada, et tal on autistist vend. Kahe mehe ühine teekond on esialgu konarlik, aga muudab nad lõpuks väga läheda- seks. 1988. aastal mitu Oscarit võitnud film on saanud klassikaks.



Eastwood taas spordi kallal

VÕITMATU

Väsimatu Clint Eastwoodi lavas- tatud film jutustab Nelson Mandela soovist Lõuna- Aafrika vabariigi ragbimeeskond maailmameistriks aidata. Film kandi- deeris nii pea- kui ka kõrvalosatäitja Oscarile.



Romantikapomm

VALENTINIPÄEV

Filmis ristuvad Los Angelese inimeste elud, mis täis ar- mastust, pettumust, lootust, nalja ja eksitusi. Staarirohke romantiline komöö- dia pakub pingevaba meelelahutust.



Furoorikas valimisjant

ÜHTNE EESTI SUURKOGU

Kevade kõmulise suursündmuse sal- vestis koos eesti-, vene- ja ingliskeel- sete subtiitrite, asja- like valimiskoolide, reklaamide ja muu lisamaterjaliga.



★	Tehisrüt mur	Mitte surnud	Lause lõpp ehk VASTUS											
Sellel	▶	▶	▶											
Eesti mehenimi	▶													
Reggae lähedane muusika stiil	▶													
Objekt	▶													
Multi Agent System	▶													
Händik	▶													
Väävel	▶	Meeter Social Network Exposure	▶	Vennas	Kannibalid	Albaania raha	Irisema	Singapuri riigidomeen	Vanusega	Silmiimestav	Rippuv, tilpnev	Moes	Rooma 1000.	Märatsus-hoog
Kultuuri tooma	▶													
Hüperboloidi leiutaja	▶												Mega-Anemo-hooria	▶
Naisenimi või vanakreeka lüürika	▶							N099 lavastus Terav ese				Ingl.k eessõna TÜ esimehe arvuti		
Uraan	▶	Liimes Kau-gemal	▶			Väljasurnud linn Jobi	▶			Gröönimaa pealinn Vallaline naine	▶			
Võitlus-kunstide legend	▶			Täht ingl.k Püstol	▶				Tormakas	▶				Saabu-mine
Otsihüüe	▶		... iacta est (liisk on langenud)				Saksa endine president		Õisi täis					
Asjaar-mastaja	▶							Id est Endine ujuja	▶		Local Logic Unit Kuidas vn.k	▶		
Maletaja	▶			Kaskaad Noot	▶								Euroopa Liit Radio Liberty	▶
Null krooni	▶													
Röntgen	▶	21. sajandi katk	▶				Perso-naalne	▶						



Kui ma võtan selle tableti, suudan paremini keskenduda

RISTSÕNA: ARKO OLESK, FOTO: PANTHERMEDIA/SCANPIX



Sõnad läksid risti

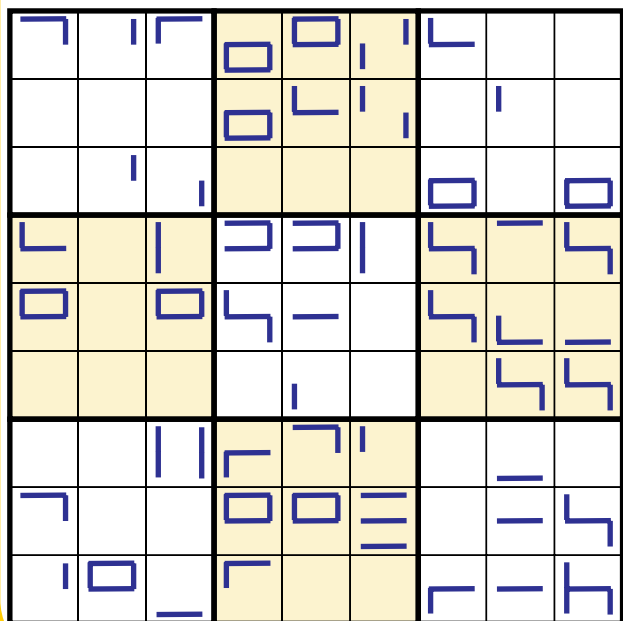
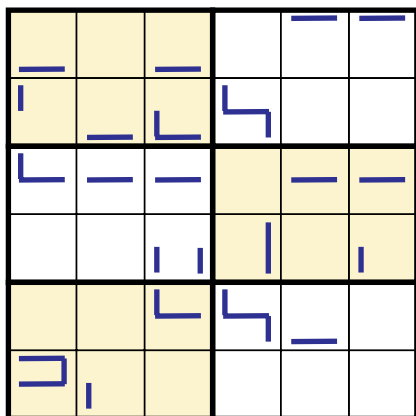
Eelmise numbriga ristsõna õige lahendus oli «... tuunida mu roller kiiremaks». Rein Siku raamat «Minu ugrimugri» kuulub loosi tahtel Lembit Rätsepale.

Selle numbriga ristsõna vastuseid ootame 30. augustiks kas e-posti aadressil vastus@t-klubi.ee või postiaadressil Tarkade Klubi, OÜ Presshouse, Liimi 1, Tallinn 10621. Õigesti vastajate vahel loosime välja Philip Carteri raamatu «IQ ja psühhomeetriselised testid».



Rikkis LCD-sudoku

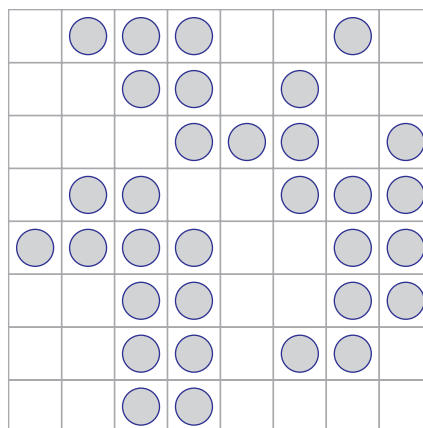
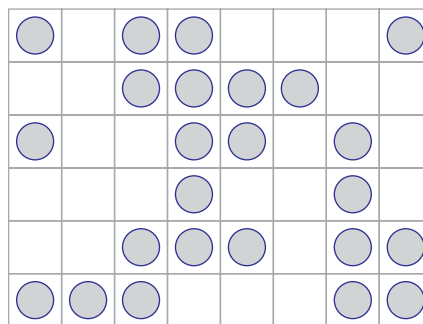
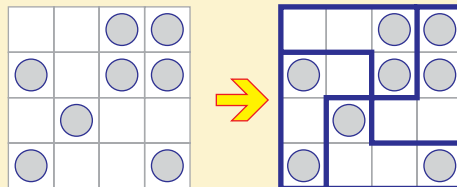
Paigutage numbrid 1-6 või 1-9 ruudustikku nii, et üheski reas, veerus ega jämedama joonega piiratud tükis ei asuks korduvaid numbreid. Seejuures tohib kasutada vaid digitaalseid numbreid. Mõnedes ruutudes on numbriosad antud.



L-tähed

Jaga ruudustik L-tähe kujulisteks tükideks nii, et igal tükil asuks alati kaks pallikest. L-tähti võib igatpidi keerata ja peegeldada.

Näide:



Eelmise numbrilüesannete lahendused

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

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

4 3 4 5 5 5

10	■	2	4	3	1	■
2	4	1	■	2	■	3
5	■	4	1	■	3	2
9	1	■	3	4	2	■
1	2	3	■	1	■	4
2	3	■	2	■	4	1

EESTI RAHVA RISTSÕNAD

RISTIK

0 6 6 8 5 11 9

2	4	5	■	2	■	1	3
5	2	4	3	■	5	■	1
4	5	■	1	3	■	4	2
15	■	1	2	4	3	5	■
3	■	3	■	1	4	2	5
1	3	2	5	■	1	■	4
14	1	■	4	5	2	3	■

AUTOR: RAUNO PÄRNITS

?!?

Uus ja uskumatu

NALJU



SED ON POLITSEIST.

HAIGLA IT-JUHT SAADA TÖÖTAJATELE MEELDETULETUSE:

«Palun ärge jätke patšierit e imot sidavaid materjale printeri ole velle. Sääraseid dokumente tule hoida kaitstud kapis või visata pabe hunti. Mõne aja pärast saab ühikurelik töötajalt vastus: «Mul ei ole patšierid dokumente printerist ära eemaldada saaks seadistada mu arvuti nii, et dokumente otse pabe huti...»



TIHEDAD TÄHTSUSLIKUD MEHEDE JA LAP- K...

«Tühja nende tablettidega! Kas sa nägid, milline draakon me...»

«VANAISA, KAS SA OLED MU TABLETTE NÄINUD? NEID, MILLE PEAL ON KIRJAS LSD?»

«Tühja nende tablettidega! Kas sa nägid, milline draakon me...»

INTERNET: KOHT, KUS MEHE ON

IIIRI TALUMES KIRJUTAB OMA VANGLAS ISTUVALE POJALE JA KURDAB, ET ENAM POLE KEDAGI, KES AITAKS TAL KARTULEID MAHA PANNA.

Poeg kirjutas kohe vastuse: «Isa, ära sa jumala pärast põllul kaevama hakka, ma peitsin relvad sinna.» Järgmisel hommikul on vanamehe ukse taga 15 sõdurit, kes viimase kui sentimeetri aiast üles kaevavad. Relvi ei leita. Peagi saabub pojalt uus kiri: «Pane nüüd kartulid maha.»



Üha rohkemates USA lennujaamades võetakse terrorismiparanoias kasutusele kogu keha skannerid, mis lennureisijaid turvatöötajale halastamatus alustuses näitavad. Et säärase käitumise vastu protestida, on nüüd osta endale aluspesu, millele on metalli sisaldava tingiga trükitud USA põhiseaduse neljas parandus (IV Amendment), mis kaitseb inimesi ebaseadusliku ja põhjendamatu läbiotsimise eest. Need mässumeelsed, kes satuvad huumorivaese ametniku ette, pangu aga istmik kummikin-naste jaoks valmis.

andma ei hakka ning teadussaavutust kasutatakse pigem ohustatud liikide päästmiseks.

Seda koerad ostaksid

Hollandis tuli müüki uus õllesort, mida võib süümepeinadeta oma parimale sõbrale pakkuda. Seda muidugi eeldusel, et su parim sõber ei ole hobune, kanaarilind või kuldkala, vaid ikka konservatiivsel kombel koer. «Sabaliputuse»-nimeline õllesort on alkoholivaba ning seda pruulitakse linnastest ja veiselihakstraktist.





TARKADE KLUBI



PANTHERMEDIA/SCANPIX

**Järgmises numbris:
Kust kilpkonn omale kilbi sai?**

Miks ei tule piko- tehnoloogiat? Ja mis tuleb?

Jaak Kikas

füüsik

Kuigi paljuräägitava nanotehnoloogia on hetkel veel pigem märksa suuremad tulevikuootused kui reaalsed toimivad seadmed ja tehnilised lahendused, ehk olete mõelnud, et mis võiks sellele järgneda? Oji ju aeg, kus kuum valdkond oli „mikro“ (mikroelektronika, nt). Täsi, juba siis, kui „mikro“ oli veel suuresti tulevikuunistus, ütles Richard Feynman oma kuulsa lause „Põhjas on palju ruumil“, ennustades nanotehnoloogia(te) sündi. Ehk siis oleks mõnel praegusel Feynmanil aeg rääkida juba pikotehnoloogiast? Jah ... ainult et muidugi teadis ka Feynman juba hästi, et „pikot“ ei tule. Tuleb hoopis vastu „põhi“, milleks on aatomite mõõtmed. Ja tänapäeval pole see enam kaugel teoreetiline piir, vaid piirang, milleni nt kiibitehnoloogi-

as praktiliselt pea välja jõutud. Tahtes minna veel „allapoole“, tuleb teha hüpe neljale suurusjärku – aatomi tuumani. Ainult et tuumamateeriast, isegi kui õpiksime temaga manipuleerima palju detikaatselt kui robustselt lõhkudes (tuumaenergeetika), ei õnnestu paraku midagi eriti suurt kokku panna. Tuumaaaine pole suuremates kogustes lihtsalt stabiilne: piirang, mis on sama põhimõtteline kui võimatus liikuda valgusest kiiremini, mis jätab galaktiivsed avarused inimkonna ees suletuks.

Oli see nüüd üks pessimistlik jutt? Ei, miks! Esmalt on ka nanotehnoloogia valdas veel tohutult palju teha julgete mõtete muutmisel reaalsuseks. Teisalt võib kvantmaailma (aga seda

nanodiapasoon ju on) seaduspärasuste rakendamine avada uusi enneolematuid võimalusi, nt võimajuse mahutada-töödelda palju enam informatsiooni (kvantmäud-kvantarvutid) kui seda suudaksid sama suured, aga „suure maailma füsikat“ järgivad seadmed. Ja lõpeks jääb alati see võimalus, et mõni füüsik (ilmselt just füüsik), kellel rohkem aega, fantaasiat ja ehk ka lihtsalt õnne, mõtleb välja midagi sellist, mis põhimõtteliselt ei mahu käibiva maailmapildi raamidesse, nõuab selle olulist laiendamist ja avab sedakaudu täiesti uued tehnilised võimalused. Seda ei välista (aga muidugi ka ei garanteeri) ükski fundamentaalne loodusseadus.

Teaduskeskus AHHA esitleb:

nanoteemaline väljapanek Lõunakeskuses (Tartu, Ringtee 75)
iga päev 10 - 20

nanotoUCH
Tartu Ülikooli Nanotehnoloogia Keskus



NANOEFEKT

Tillukeste suured teod!



RUUKI
more with metals



Haridus- ja Teadusministeerium

AGA

BALTMAN

SPORTIMO

