

7 müüti, mida arstidki usuvad

Selgub, et hämaras lugemine ei riku silmi ning küüned ei kasva pärast surma edasi

JAANUAR 2008

Number 1 (13)

Hind 39.90



TARKADE KLUBI

Robotite
võiduronimise
pingeline lõpp



Paneme
teivashüppe
valemitesse



USA häbistav
taandumine
Vietnamist



Kaelkirjakud või jääkarud?
Kõrb või tundra?
Inimtühjus või ülerahvastatus?

Eestimaa loodus 100 aasta pärast

Kuidas muuta turvaliseks miljonite
osalejatega moslemite palverännak?



452 lk
ostujuht

200

kasutatud autot

Iga mudeli kohta saad teada

- mida kindlasti enne ostu kontrollida
- millised on mudeli plussid ja miinused
- kui palju auto maksab
- milliseid väljaminekuid on edaspidi oodata
- milline on mootorivalik ning millist neist soovitab Autoleht
- milliseid keretüüpe pakutakse

Jpm



Mugavas taskuformaadis raamat on ilmunud!

Raamat maksab tellides 129 krooni (sisaldab raamatut ja postilukku; hind poes 149 krooni)

Tellimiseks: ■ helista 661 6186 ■ saada e-kiri levi@presshouse.ee



TARKADE KLUBI

24

POSTIMEES/SCANPIX



5 Metssigade tagasitulek
Peatoimetaja veerg

8 Küsimused-vastused
Kuidas tekkisid dinosaurused? Mis juhtub tähesadude ajal?

RADAR

10 Kas tasub panna Punane meri paisu taha?

12 Lühike eluiga sunnib pügmeed kasvult kängu

12 Patareide kestvus töötab kümnekordselt kasvada

13 Päikesesüsteem on veidi lopergune

14 Pisikud ratsutavad tolmul

14 Vaalad kompavad lauluga ümbrust

15 Henrik Roonemaa tehnoloogiaudised
Viis ennustust viieks aastaks

16 Tõnu Korroli autouudised
Põrnika tagasitulek

18 Piltuudis
Teadlased kloonisid helendavad angoora kassid

KOLUMNID

20 Maa võib vajada päiksevarju
Tiit Kändler

21 Daily Mail sai peaaegu pihta
Ben Goldacre

22 Kus me siis tegelikult elame?
Marek Strandberg

PIKAD LOOD

24 Eesti loodus 100 aasta pärast
Milline võiks Eestimaa välja näha sajandi pärast, sõltub paljuski meist endast. Vaatleme ees seisvaid valikuid: kliima, võõrliigid, metsad, rahvaarv, geneetiliselt muundatud organismid.

36 Tehis-Viplala võitis Robotexi
Tarkade Klubi käis vaatamas, kuidas robotid võidu köiel ronivad, ning oli ülipingelise heitluse tunistajaks.



40 **Persoonilugu: Ajaloo ja keemia vahel**
 Legendaarne Tartu keemik Tullio Ilomets kinnitab, et keemia pole nõrganärvilistele ja gaasimask tuleb käepärast hoida.

46 **Pildilugu**
 Inimkeskne maakaart

48 **Kaheksa klaasi vett päevas ja teisi müüte**
 Selgitame seitsme levinud eksiarvamuse tagamaid.

50 **Ainult ilma paanikata**
 Iga-aastane moslemite palverännak toob Meka lähedale kokku miljoneid inimesi. Kuidas vältida rahvasummas tekkida võivat massipaanikat?

54 **Pilk läbi pealuu**
 PET-skanner on võimas vahend, leidmaks inimese seest haigusid. Teda saab aga veel paremaks teha.

59 **Sõjamasin**
 «Kalašnikov» Prantsuse moodi – püstitolkuulipilduja FAMAS.

60 **Protoni laboratoorium: keemikuga kõõgis**
 Seekord mõõdame käepäraste vahenditega pH taset.

62 **Ajalugu**
 Lühiajaline leping külma sõja ummikteel. 35 aastat Vietnami sõja rahulepepest.

KUIDAS?

66 Transistor muutis maailma

70 (Lähi)tuleviku kahe rattaline

72 Teibaga taeva poole

74 Õige mees valib auto ülikonna järgi, mitte vastupidi

75 Kuidas keemiaravi kogemata avastati

REVÜÜ

76 Raamatud

78 Mida vaadata?

80 Kuhu minna?

MEELELAHUTUS

80 Ristsõna

81 Loogikaülesanded

82 ?!?
 Huumorikülg



36

HELIN LOIK

70



MATRA



Metssigade tagasitulek



ARKO OLESK,
peatoimetaja

Millisena näevad Eestimaad meie lapselapsed, ei tulene tingimata looduses toimivatest seaduspärasustest, vaid otsustest, mida me ise pidevalt langetame. Sel teel pole vaid üks ristmik, millel tuleb otsustada, kummale poole pöörata.

Kas olete kunagi mõelnud sellele, miks vanarahva juttudes ei kohta tegelasena kunagi metssiga? Seal on Reinuvader Rebane, kohtab haavikuemandaid ja võsavillemeid, karugi esineb tihti, kuid metssiga ... lihtsalt pole. Isegi mitte negatiivse

tegelasena.

Milles asi? Tähelepanematuks selline loom ju inimesele kindlasti ei jää, arvestades tema lembust käia meie põlde toiduotsinguil segi pööramas. Tegelikult on metssiga paljude rahvaste juures olnud lausa aususobjekt, Rooma ajalookirjutaja Tacituse kohaselt ka aestide juures. Seda tuhande aasta vanust märgest aestidest peavad paljud eestlaste esmamainimiseks.

Tegelik põhjus, miks meil metssea kohta isegi helitusnime pole, on ilmselt selles, et 17.–19. sajandil toda looma Eestis polnud. Ta oli siit kadunud: üleküttimise, hundirohkuse ja külmade talvede tõttu. Ajaks, mil meie rahva ärksamad pojad hakkasid rahvasuust jutte üles tähendama, oli metssiga rahva mälust juba kadunud.

Tema naasmisest on möödas vähem kui 100 aastat ja nüüd liigub metssigu Eesti metsades juba 16 000. Sarnane lugu käib kobraste kohta. 100 aastat – kuigi looduse jaoks üldjuhul lühem kui silmapilk – polegi nii lühike aeg.

Selle numbriga kaanelugu püüabki vaadelda, milline võiks Eestimaa loodus sajandi pärast välja näha. Ennustamine on teatavasti tänamatu töö ning kaelkirjakuid Pika Hermannil jalamile meile keegi ei luba, kuid kõigi ekspertide jutust koorub välja üks – inimese võimuses on palju muuta.

Viimase 50 aastaga on inimene kogu maakera väljanägemist muutnud rohkem kui kogu oma varasema eksisteerimisaja vältel kokku ja seda peegeldab ka kaart, mille leiata selle ajakirjanumbri lehekülgedelt 46 ja 47. Milleks kõigeiks inimene veel suuteline oleks, kirjeldab uudis leheküljel 10.

Nii et see, millisena näevad Eestimaad meie lapselapsed, ei tulene tingimata looduses toimivatest seaduspärasustest, vaid otsustest, mida me ise pidevalt langetame. Sel teel pole vaid üks ristmik, millel tuleb otsustada, kummale poole pöörata. Pigem pole sirget lõiku nähagi, kõik on üks ristmike rägastik.

Looduses ei muutu saja aastaga üldjuhul just palju. Kuid seda siis, kui miski teda ei sega. Nagu tõestab metssigade juhtum, suudab peale inimeste küllalt kiiresti loodust muuta ka kliima. Kuna see praegu soojeneb, võime oodata ulatuslikumat võõrliikide sisetungi. Tegelikult on see juba alanud, nagu tõestavad kalurite võrku jäänud eksootilised kalad või külmaõrnade kartulimardikate ägenev pealetung.

Kaelkirjakuteni on ehk veel aega. Või mine sa tea, maailm on ettearvamatu.

A Olesk



**TARCADE
KLUBI**

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

henrik.roonemaa@presshouse.ee

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

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

Kaasautorid

Ben Goldacre, Sander Kingsepp, Tiit Kändler, Rauno Pärnits, Villu Päärt, Max Rauner, Ranno Roosi, Marek Strandberg, Indrek Tulp

REKLAAM

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

TELLIMINE

- telefonil 660 9797
 - e-postiga levi@presshouse.ee
 - internetis <http://www.telli.ee>
- Ajakirja tellimus maksab 399 kr aastas, otsekorraldusega 33 kr kuus.

Kiireima viisi tellimuse vormistamiseks leiad internetist:

telli.ee

HEAD AJAKIRJAD
HEA HINNAGA

VALJAANDJA

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

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.

IGALE

TARKADE
KLU

594 KROONINE KI

Vormista kindlasti Tarkade Klubi tellimus, sest siis saad aasta jooksul koos ajakirjadega tervelt **kuus DVDd BBC kvaliteet-dokumentaalidega** ajaloost, loodusest ja tehnikast. Filme saadame ainult tellijatele – jaemüügis olevate ajakirjade vahel edaspidi enam filme pole.

Kõigile, kellel on kehtiv Tarkade Klubi periooditellimus või otsekorraldusleping, saadame aasta jooksul järgmised filmid:

Jaauaris – «Walking with Beasts»

Film viib meid eelajaloolisele safarile aega, mil dinosaurused olid välja surnud ning imetajad vallutasid maakeri. Näeme evolutsiooni kõige hämmastavamaid eksperimente kõndivast vaalast ja kassisuurustest hobustest mõõkhambulise tiigri ja hiiglaslike röövlindudeni.

Märtsis – «Top Gear Winter Olympic Special»

Ülimenuka autosaate tegijad esitlevad oma nägemust taliolümpiamängudest, kus sportlaste asemel panevad end proovile inimese neljarattalised sõbrad. Läbi proovitakse laskesuusatamine, iluuisutamine, slaalom, jäähoki ja palju muudki.

Mais – «Ballad of Big Al»

Big Al oli suur lihasööja hiidsisalik allosaurus, kes elas 145 miljonit aastat tagasi. Tema peaaegu täieliku luustiku leidsid teadlased Põhja-Ameerikast. Luustiku põhjal taastasid nad, kuidas Al elas ja suri.

Juulis – «Walking with Cavemen»

See lugu algab Ida-Aafrikas, kus esimesed ahvid õppisid kahel jala kõndima. Film räägib lugu meist kõigist – kuidas tänu paljudele eri omadustele arenesime nendeks, kes me oleme täna, ehk maailma domineerivaks liigiks.

Septembris – «Animal Games»

Kes on loomariigis kõige kiiremad ja tugevamad? See selgub neil mängudel, kus kuuel olümpiaalal astuvad võistlusse imetajate, lindude, putukate, roomajate ja kalade parimad esindajad.

Novembris – «Walking with Monsters»

Ka enne seda, kui Maa vallutasid hiidsisalikud, kubises planeet elust ja fantastilistest olenditest. Film püüab esmakordselt toonast olustikku taastada ja näitab meile teiste seas kahetonist röövkala, kes käis kütimas ka kuival maal, ning neljameetrist meriskorpionini.

kvaliteetdokumentaaliid on eestikeelsete subtiitritega.

Ajakirja tellimus maksab 399 krooni aastas või otsekorraldusega 33 krooni kuus.

Tellija saab aasta jooksul 12 ajakirja (hind kioskist ostes 478.80 krooni) ja kuus DVDd (hind poes 594 krooni) - kokku kaupa enam kui 1000 krooni eest!

Tellides võidate üle

63%

Ajakirja tellimiseks:

- helista 660 9797
- saada e-kiri aadressil levi@presshouse.ee
- mine kodulehele <http://www.telli.ee>
- postita ajakirja vahel olev kupong

telli.ee

HEAD AJAKIRJAD
HEA HINNAGA



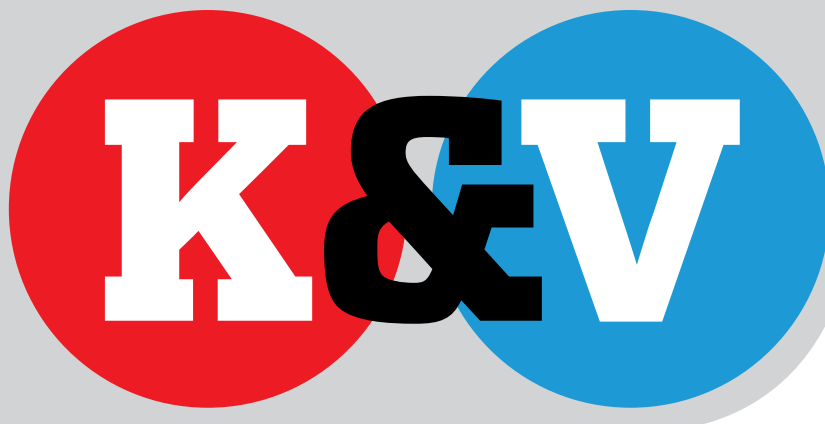
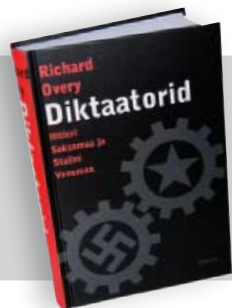


BI TELLIJALE NGITUS!



Tarkade Klubi - kuidas maailm töötab?

Tarkade Klubi on populaariteaduslik ajakiri, mis selgitab, kuidas toimib meid ümbritsev - alates universumist kuni inimkeha ja -vaimu ning igapäevaste tarbeesemeteni välja. Hoiame silma peal uuematel teaduse- ja tehnikaavastustel, Eesti teadlaste tegemistel, vastame lugejate küsimustele ja loomulikult ei puudu ka pikemad lood teadusest ja tehnikast. Ajakiri on suunatud teadmishuvilistele inimestele.



K Kuidas tekkisid esimesed elusolendid? Kuidas tekkis esimene dinosaurus ja nii palju erinevaid dinosauruste liike ning kuidas on tekkinud praegused loomaliigid, erinevad putukad, kalaliigid, roomajad ja muidugi linnud ja imetajad?

GRETA-KRISLIN LUTTER, ÕPILANE

V Su küsimuses on öieti mitu küsimust ja need nõuaksid vastamiseks paksu raamatut. Üritan selgitada kahte asja: kuidas tekivad meie mõistes uued liigid ja miks võib ühest liigist lühikese aja jooksul hästi palju liike tekkida.

Teadmine, kuidas tekkis esimene elusolend, sõltub sellest, mida me elusolendiks peame. Kui põhiliseks elusolendi tunnuseks pidada uute endasarnaste olendite tekitamist, siis on varajased elusolendid lihtsalt ühed keerulised molekulid ilma keha ja muu selliseta. Sellised elusolendid tekkisid juhuslikult ja neid oli väga vähe. Aga kuna nad oskasid endasarnaseid juurde teha, sai neid palju.

Esimene dinosaurus tekkis ühest dinosauruselikest väga sarnasest loomast, kui see natukene muutus. Inimesed jagavad looduse ja loomad selgete piiridega rühmadesse: dinosauruste eellased (arheosaurused) - dinosaurused - ja näiteks linnud. Tegelikult käib evolutsioon aga pisikeste muutuste kaudu ja seejärel ei ole elu ajaloos nii järsk muutusi. Üks väike osa enne dinosauruse elanud elukatest muutus parasjagu niipalju, et meie neid dinosaurused

me. Kuidas tekkis nii palju erinevaid dinosauruste liike? Sellega on nii, et kujuta ette, et klassiruumis on iga laud värvitud eri värvi ja värv ei kuiva üldse ära ning määrab igaühe seda värvi, mis värvi laua taha ta istub. Kui sina lähed klassi ja ainult üks laud, näiteks sinine, on vaba, saavad su küünarnukid siniseks. Aga kui kõik laud on vabad, saad sa proovida iga laua taga istumist ja oled üsna pea väga kirju. Dinosauruste ja kõigi teiste loomarühmadega on sama lugu. Kui tekib mingi väga suure eelise liik, kes on kõigist teistest tugevam, osavam vms, on tema jaoks väga paljud ökoloogilised nišid - need klassiruumi laud - vabad, ta lihtsalt puksib sealt teised välja. Igasse nišis jääb elama mingi osa sellest liigist ja iga osa muutub nii, et veel paremini oma nišis hakkama saada. Õige varsti on igasse nišis jäänud elukad üksteisest nii erinevad, et võimegi öelda, et igasse nišis on tekkinud uus liik.

Ökoloogilised nišid on erinevad elupaigad, kus saab süüa erinevaid asju. Kes elab puu otsas, kes puu juure all, kes vees, kes maal, kes vee ja maa piiri peal.

MAIT METSPALU, EESTI BIOKESKUSE VANEMTEADUR

K Miks tähed tähesadude ajal alati allapoole kukuvad, kuigi neile gravitatsioon ei mõju?

SIVAR

V Tähed ei kuku kunagi allapoole. Kui nad just jõulupuu otsast ei kuku.

Ilmaruumis ei ole selliseid mõisteid nagu all- ja ülalpool. Need sõnad lähtuvad võrdlusest, tavakäsitluses maapinna või põrandaga, mille suhtes esemed võivad tõesti nii ülal- kui allpool olla. Kuna gravitatsioonijõud tõmbab esemeid tõe poolest otse maapinna (ehk kui täpne olla, siis maakera keskmee) poole - siis kuhu mujale kui allapoole ongi neil esemetel kukkuda.

Tähed muidugi maakeraga seotud ei ole. Ümber Maa tiirleb tema looduslik kaaslane Kuu ja peale selle tohtu hulki inimeste poolt «taevasse lastud» esemeid, Maa tehiskaaslasid. Tähed seevastu on üsna kindlalt oma kohtadel ja vaid väga pika aja jooksul tehtud

KUU KÜSIMUS

Kuidas kalade

K Kuidas kalad magavad ja kas nad joovad vett?

MATTHIAS VANAMB

V Kaladel silmalaud puuduvad, nii et silmad on neil magades lahti, kuid see on füsioloogiliselt unega täiesti võrreldav. Mõne kala puhul on magamist raske kirjeldada, sest tema poos ja positsioon, milles ta puhkab, ei erine tema tavalisest olemisest.

Eriti ilmeka magamisasendiga on aga ahven, kes laskub põhja peale, paneb kõik uimed kokku, nii et teda ei ole võimalik märgata. Kui ta ärkab ja hakkab tõusma, on tal väga ilmekas ja kindel pooside ning liigutuste jada: ta vaatab ringi, enne kui ta teeb end täiesti nähtavaks, lõpuks võtab ta poosi, mis võiks kõiki lähedalolevaid vaenlasi tõsiselt hirmutada. Ta ajab järsult püsti oma suured seljaimeid, mille tal on silma meenutav must laik.

Selleks, et puhata, valivad nad turvalise paiga, see on üks suurimaid väljakutseid iga looma elus: leida koht, kus sügavalt puhata. Näiteks väga sotsiaalsed parvekalad puhkavad hoopis teistsugustes oludes võrreldes üksikutega. Parvel on alati vahimehi.

Paljudel kalaliikidel, eriti neil, kes elavad mitmekesisel koosluses, kus eluruu-

väga täpsed mõõtmised näitavad nende aeglast nihkumist üksteise suhtes.

See, mida inimesed tavatsevad «langevaks täheks» nimetada, kannab astronoomias nimetust meteor. Meteoros tähendab kreeka keeles «kõrgel asuvat» ja selle sõnaga tähistatakse taevast aset leidvaid nähtusi. Ka ilmateaduse nimetus, meteoroloogia, on sealt pärit.

Kui püüda seda nähtust sõnadega kirjeldada, siis ega see lihtne ei ole. Maapinnalt vaatlev inimene näeb taevasse ilmuvat heledat joont. See joon ei ilmu tähtede vahele tervikuna, vaid ta tõepoolest tõmmatakse sinna - nagu tõmbaks õpetaja kriidiga tahvlile valge joone. See helendav joon lõpeb kas aeglaselt kustudes või heleda sähvatusena; kogu lend kestab nii umbes sekundi jagu.

«Tähe langemine» pole mingi haruldane



rusteks kutsu ma olema hakanud. Siis tekkis väga palju dinosauruste liike. Üks väike osa neist muutus jälle parasjagu niipalju, et meie neid nüüd lindudeks kutsu-

AFP/SCANPIX



Mis vaevab sinu südant?

Uued küsimused on vastused leidnud ning paar tükki jäid ka järgmist numbrit ootama. Kuu auhinna saab tahtmise eest kõike teada saada Greta-Krislin. Tema oma on nüüd H. Paul Jeffersi raamat «Vabamüürlased». Oma värsked küsimused levinud müütide, põnevate loodusnähtuste ja teaduse telgitaguste kohta saatke meile aadressil kysimus@t-klubi.ee. Seekord anname ühele küsijale kingituseks Richard Overy suurteose «Diktaatorid».

Une-Mati külas käib?



KALA: Kas ta magab? Raske öelda. SAKALA/SCANPIX

mi on minimaalselt ja kus igal sammul on varitsemas potentsiaalsed riskid, näiteks korallrahudel, on erilised võtted. Näiteks papagoikalad moodustavad enda ümber lima, nagu tõmbaksid magamiskoti endale ümber. Siis ei levi nende lõhn isegi meetri kaugusele.

Veekeskkonnas elavad loomad para-

tamatult neelavad vähesel määral vett ning mingil määral läheb seda nende kehasse ka läbi naha, kuid rõhuva enamuse füsioloogiliselt vajalikust veest saavad kalad ja teised veeloomad toiduga. Muu vesi ei tohigi nende seedekulglassse sattuda.

ALEKSEI TUROVSKI, ZOOLOOG

nähtus. Valige mõni kuuvalguseta öö ja linnavalgusest reostamata koht, minge õue ja oodake. Oodata tuleb üsna kaua, tavalistel öödel vähemalt poole tunni jagu.

Muidugi on igal nähtusel põhjus ja siin on selleks põhjuseks kosmilises ruumis hulkuv ainetükike, mis tohutu kiirusega (kuni 70 kilomeetrit sekundis) Maa atmosfääri tormab. Koolifüüsikast on teda, et liikuva osakese energia on võrdeline kiiruse ruuduga ja nii tulebki välja, et ühegrammine kivi või jäätükike kannab endaga poole kilovatt-tunni jagu energiat.

Kuna see energia vabaneb ühe-kahe sekundiga, näeme sel ajal taevas tuhandekilovatise võimsusega valgusallikat. Õnneks küllalt kaugel, 100-150 km kaugusel. Või siis «kõrgusel».

Kuna neid ainetükikesi on ilmaruumis

hõredalt, nähakse tavalistel öödel umbkaudu kümnekond palja silmaga vaadeldavat meteoori tunnis. Aga on ka öid, kus see arv ulatub sadadesse, selliseid nähtusi nimetatakse tähesadudeks. See juhtub, kui maake-ra kohtub kosmilise tolmutilvega. Sellised pilved tekivad taevakehade purunemisel.

Astronoomidele on teada mõnekümne sellise pilve liikumistest. Selle järgi saab teha ennustusi, millal on oodata meteooride arvu järsku suurenemist. Üks selliseid pilvi jäi Maa teele ette 4. jaanuari varahommikul, tema poolt esile kutsutud meteoori nimetatakse kvadrantiidideks.

Viimane suurem Eestimaal nähtud tähesadu leidis aset 2002. aasta 17. novembril. Leoniidideks kutsutavaid meteoori loeti siis kokku kuni 250 tükki tunnis.

JAAK JAANISTE, TARTU TÄHETORN

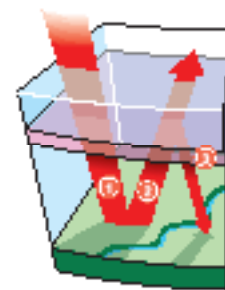
VASTUS PILDIGA



K Kliima soojenemise puhul räägitakse väga palju kasvuhooneefektist. Mis see on?



V Teadlased usuvad, et kasvuhooneefekt toob kaasa pöudasid, kuumalaineid ja veetaseme tõusu meredes. Teised, seevastu, leiavad, et inimese tegevusega pole kasvuhooneefektil kuigi palju seost.



Normaalne olukord

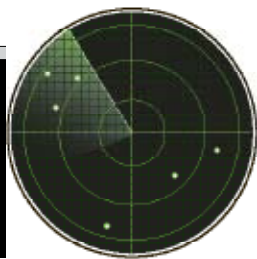
- ① Hingavad loomad põlluväetavaid mikroorganismid
- ② Osa pilvete kinnistumise üheks põhjuseks loomad
- ③ Alammüüriksid loomad võivad osa veeist kinnistada ja peegeldada osa veeist tagasi



Kasvuhooneefekt

- ④ Kasvuhoonegaasid (nt süsinikdioksiid ja metaan) peegeldavad tagasi loomad põlluväetavaid mikroorganismid
- ⑤ Freonid, mida kasvatatakse põlluväetavaid mikroorganismide, võivad vabastada tagasi loomad põlluväetavaid mikroorganismid





RADAR

Kas tasub panna Punane

TEKST: ARKO OLESK

Me saaksime meeletus koguses hüdroenergiat, kahjustaksime aga pöörumatult keskkonda – Hollandi teadlased arutlevad selle üle, kas tasuks ette võtta kõigi aegade suurim ehitusprojekt ning rajada Punase mere ja India ookeani vahele tamm.

Arvutuste kohaselt suudaks Araabia poolsaare ja Aafrika mandri vahel olevasse Bab-el-Mandebi merekitsusse rajatav tamm toota 50 gigavatti energiat. Võrdluseks – Hiinas valmiv Kolme Kuru tamm (vt pilti ja lisalugu), millest saab maailma suurim hüdroelektrijaam, suudab toota poole vähem, Narva elektrijaamad toodavad 2,4 gigavatti elektrienergiat.

Sellise energiaressursi lisandumine leevendaks energiat ümber keerlevaid pingeid Lähis-Idas, usub Utrechti ülikooli teadlane Roelof Dirk Schuiling, kes koos kolleegidega kaalus võimaliku tammiehituse plusse ja miinuseid. Nende artikkel ilmus ajakirjas International Journal of Global Environmental Issues.

Tammi mõõtmel peaksid olema hiiglaslikud: ehitatakse 150 meetri kõrgune, kilomeetri paksune ja 100 km pikkune betoonmüür. Samuti oleksid tohutud rajamise kulud, mis ulatuksid 1,5–3 triljoni kroonini.

Artikli kaasautor Jaap Haneke usub aga, et tammi rajamist hakatakse tulevikus tõsiselt kaaluma, kuna tuule- ja päikesenergia ei suuda rahuldada maailma kasvavat energianälga.

Pigem tõmbavad projektile lõpuks kriipsu peale keskkonnakaalutlused. Tammi tööpõhimõtte tugineks tõsiasjal, et Punasest merest aurab ära palju vett. Kui mere ja ookeani

vahel on tamm, hakkab merepind alanema ning ookeanist juurdevoolavat vett saab rakendada energia tootmiseks. Seda siiski alles 50 aastat pärast tammi ehitamist, kui merepind on langenud 100 meetri võrra, täisvõimsuse saavutamiseks peab merepind alanema aga lausa 600 meetrit. Praegusest merest jääks seejärel alles napilt kolmandik.

Tamm kergitaks maailmameere pinda 30 sentimeetri võrra. Samas toovad Hollandi teadlased oma analüüsis välja, et kuna tammi ehitamine

Tammi mõõtmel peaksid olema hiiglaslikud: ehitatakse 150 meetri kõrgune, kilomeetri paksune ja 100 km pikkune betoonmüür.

vähendaks kasvuhuonegaasi õhkupaikamist, võib tammist tulenev merepinna tõus jääda hoopis väiksemaks kui kliimamuutuse põhjustatav tõus.

Keskkonnale mõjuks kõige laastavamalt Punase mere soolsuse suurenemine. «Rannikute märgalad, mangroovisood ja korallrifid hakkaksid kuivama ja surema pea kohe pärast tammi valmimist,» tõdevad hollandlased. Selle järel hukkuksid ka kalad, krabid, linnud ja teised elusolendid, kes ei talu suurenevat soolsust või kelle elu sõltub kaduvatest ökosüsteemidest.

Varem on mitu korda pakutud, et ka Gibraltari väina võiks ehitada tammi ning planeerimisel on ka tamm Pärsia lahte India ookeanist eraldavasse Hormuze väina.



meri paisu taha?



SUURIM: Jangtse jõel asuv Kolme Kuru tamm on praegu maailma suurim hüdroelektrijaam. BULLS

PROBLEEMID

Tamm põhjustab Hiinas maalihkeid

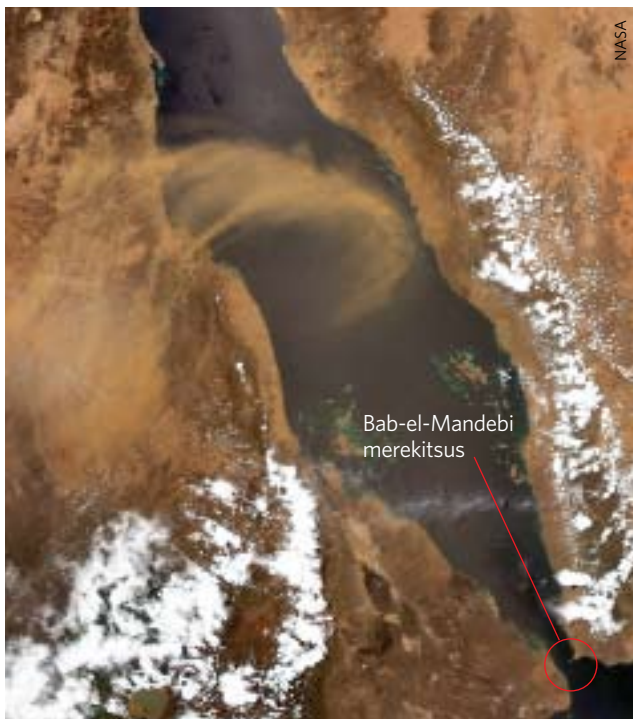
Hiina võimude kinnitused pole Kolme Kuru tamm Jangtse jõel kaasa toonud mingeid ebataavalisi loodusõnnetusi, samas kui reservuaari kallastel elavad talupojad kurdavad sagenevate maalihete üle.

Mõne kuu eest peetud konverentsil hoiatasid Hiina eksperdid, et tammi ehitamine on viimas ökoloogilise katastroofi ni, sest sagenemas on loodusõnnetused, pinnase erosioon ja maalihked. Talupojad kõnelevad sagedastest väärinadest, mis tekitavad nende majade seintesse pragusid, ning kuni 50 meetri kõrgustest lainetest, mida tekitab maalihete tõttu reservuaarivette vajuv pinnas.

Hiina võimud aga kinnitavad, et õnnetuste põhjus pole tammis ning et valitsus

on kulutanud ohtralt raha kaldapealsete kindlustamiseks. Samas teatavad nad, et algselt plaanitud 1,2 miljoni inimese asemel asustatakse tammi ümbruskonnast mujale kuni neli miljonit inimest. Ametlike põhjustel selleks, et kaitsta piirkonna ökoloogiat, kuid projekti kriitikud kahtlustavad, et tegelikult põhjuseks on hirm ohvriterohkete loodusõnnetuste ees.

2003. aastal voolu tootma hakanud ja tänavu lõplikult valmiv tamm, omataoliste seas maailma suurim, on Hiina valitsuse kinnitused tootnud seni sama palju elektrienergiat, kui oleks saanud 73 miljoni tonni söe põletamisel. Nii on õhku paiskamata jäänud 191 miljonit tonni süsihappegaasi.



KESKKOND

Abielulahutus on keskkonnaaenuolik

Kui hoolite keskkonnast, ärge lahutage abielu. Lahku kolinud pered kasutavad märksa enam elektrit, vett ja ruumi ning kooruvad sellega meie koduplaneeti, hoiatab Michigani osariigi ülikooli teadlane Jianguo Liu.

Näiteks USA-s oleks 2005. aastal säästetud 25 triljonit liitrit vett ja 734 miljardit kilovatt-tundi elektrit ning muu rakenduse oleks saanud leida 38 miljonile toale, kui ükski pere poleks sel aastal Ühendriikides lahku läinud. Keskmiselt kulutavad inimesed üksi elades inimese kohta poole rohkem vett ja elektrit kui perena koos elades.

Probleem läheb aina hullumaks, sest rohkem lahutama on hakatud ka arengumaades, näiteks Hiinas. «Lahutus suurendab niigi nappide ressursside tarbimist,» tõdeb Liu oma uurimuses.

LOODUS



Suurim kobraliik elab Ida-Aafrikas

Tal jääb kolmest meetrist puudu vaid 25 sentimeetrit ning ühe hammustusega eritab ta kaks korda rohkem mürki kui teised kobrad. Tegu on uue kobraliigiga, mille teadlased tuvastasid. Varem peeti neid suuri isendeid lihtsalt ühe teise liigi pruunikaks vormiks, kuid analüüsid kinnitasid seda, mida eksperdid ammu kahtlustasid – tegu on eraldi kobraliigiga, sealjuures maailma suurimaga. Teadusliku nime Naja ashei saanud roomaja elab Kenya tasandikel ning teda võib kohata ka Ugandas ja Etioopias.

Eelkõige aitab avastus päästa inimesi, sest kuna uus kobraliik süstib hammustades ohvrise kaks korda rohkem mürki kui teised liigid, teavad arstid nüüd vastavalt annustada ka vastumürki.





ÜTLESID

«Austraallased panevad kuuldavasti igale vaalale nime ning peavad neid väga tundeküllasteks. Mina ei saa sellest aru.»

Jaapani valitsuse pressiesindaja **NOBUTAKA MACHIMURA**, tõdedes Austraalia valitsuse survet Jaapanile vaalapüügi lõpetamiseks. (AFP, 21. detsember)

«Odav pole tingimata hea. Kui te pole kindel, kust mänguasi pärineb, hoidke sellest näpud eemale.»

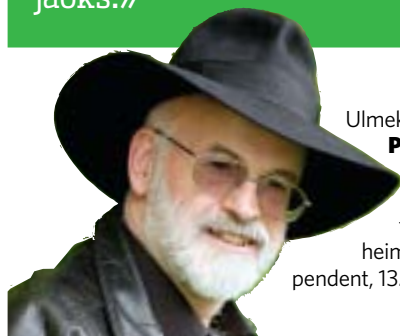
Euroopa Komisjoni asepresident **GÜNTER VERHEUGEN** jagas jõulude eel lapsevanematele soovitusi vältida kahtlase päritoluga tooteid. (Bild am Sonntag, 23. detsember)



«Kui te ei taha meile eeskuju näidata, laske seda teistel teha. Palun minge eest ära.»

Paapua Uus-Guinea esindaja **KEVIN CONRAD** ÜRO kliimakonverentsil Bali saarel, murdes selle ütleemisega USA vastuseisu uutele läbirääkimistele. (Seattle Post-Intelligencer, 17. detsember)

«Mulle meeldiks, kui inimesed jääksid rõõmsameelseteks, sest ma arvan, et aega on veel mitme raamatu jaoks.»



Ulmekirjanik **TERRY PRATCHETT**, teatades avalikkusele, et tal avastati Alzheimeri tõbi. (Independent, 13. detsember)

Lühike eluiga sunnib

«Ela kiirelt, sure noorelt» on fraas, mida oleme harjunud rokkstaaridega seostama. Nüüd selgub, et sama põhimõtte kehtib ka pügmeede puhul ning just sellega on seletatav nende pisike kasv.

Seni on arvatud, et pügmeede pisikese kasvu põhjuseks on kohastumus karmide keskkonnatingimustega, nagu kehv toit, elu tihedas vihmametsas või kuumad ilmad. Cambridge'i ülikooli teadlased näitasid aga nüüd, et pigem on selle taga pügmeede kõrge suremus – keskmine eluiga nende kogukondades on 16–24 aastat. See sunnib omakorda varem lapsi saama, et rahvas välja ei sureks.

«Pügmeed peavad varem kasvamise lõpetama, sest kui nad hakkavad lapsi saama, kulub muidu kasvamiseks mõeldud energia – vähemalt naiste puhul – paljunemisele,» selgitab ajakirjas Proceedings of the National Academy of Sciences ilmuva artikli peamine autor Andrea Migliano. «Sa pead valima – kas kasvad või paljuned.»

Keskkonnatingimustest tuleneva väikese kasvu vastu räägib tõik, et teised sarnastes oludes elutsevad rahvad on normaalse kasvuga ning näiteks massaid kuuluvad lausa maailma pikimate hulka. Küll süvendavad olmetingimused, näiteks kehv toidulaud, vastuvõtlikkust haigustele, mis on

üks kõrge suremuse peamisi põhjuseid.

Seepärast ongi evolutsioon programmeerinud pügmeed lastesaamist alustama keskmiselt 15aastaselt ehk mitu aastat varem kui tavakasvu rahvastel. Ka menopaus saabub pügmeenaistel vara, 28–29aastaselt.

Migliano jõudis selliste järeldusteni, uurides Filipiinide põliselanikke aetasid ja batakke. Pügmeesid, kelleks ni-

Evolutsioon on programmeerinud pügmeed lastesaamist alustama keskmiselt 15aastaselt ehk varem kui tavakasvu rahvastel.

metatakse kõiki rahvaid, kelle meeste keskmine pikkus jääb pooleteise meetri kanti, leidub ka Aafrikas ja Lõuna-Ameerika vihmametsades.

Värske uurimus võib aidata valgust heita ka sellele, kuidas kujunes välja *Homo floresiensis*, kelle olemasolust sai maailm teada pärast nende säilmete leidmist 2003. aastal Indoneesiast Florese saarelt. «Kääbiku» hüüdnime pärilvinud inimlane, kes suri välja ilmselt alles 12 000 aastat tagasi, oli umbes meetripikkune.

Patareide kestvus töötab kümnekordselt kasvada

40 tundi järjest patareidel töötav sülearvuti ei pruugi enam kaua olla helesinine unistus, sest nanotehnoloogia abil saavutatud läbimurre lubab oluliselt parandada patareide vastupidavust.

Pea kõiki meie elektroonilisi vidinaid toitvate liitiumioonakude kestvus sõltub sellest, kui palju suudab aku positiivne elektron ehk anood laadimise ajal endasse liitumioone koguda. Reeglina

valmistatakse anood süsinikust. Ráni suudab küll märksa rohkem mahutada, kuid töötamise-laadimise tsüklid kulutavad ränianoodi kiiresti läbi.

Stanfordi ülikooli materjali-teadlased suutsid selle probleemi aga seljatada, kasutades ränitükki asemel nanomõõdus ränitorukesi. Need ei lähe nii kergesti katki, suudavad aga mahutada kümme korda rohkem.



pügmeed kasvult kängu



LÜHIKE ELU: Pügmeede keskmine eluiga on tohutult lühike, kuni veerandsada aastat, ning sellega seletavad teadlased ka nende väikest kasvu. BULLS

Suuruse ja elu pikkuse seos kehtib mujalgi loomariigis, ikka surevad väikesed elukad vara ning suured kõnnivad kaua ringi. Selle tuvastamine inimliigi sees aga viitab sellele, et inimkond jätkab arenemist.

Sama kinnitas Utah' ülikooli antropoloogide värskel uuring, mille järgi on evolutsioon ini-

meste seas lausa kiirenemas. «Mind kasvatati usus, et tänapäevased inimesed ilmusid välja 40–50 tuhat aastat tagasi ja pole sestsaadik muutunud,» räägib artikli autor Henry C. Harpending. «Hoopis vastupidine näib tõeks osutuvat.»

Inimeste evolutsiooni on viimasel 10 000 aastal tagant

tõuganud kiire rahvastiku kasv, mis viis uute keskkondade asustamiseni. Nendega kohanemine soosis muutusi, mis eri mandrite elanikel on olnud erinev. Nii arenevadki eri paikades elavad inimesed oma mujal elavaist liigikaaslastest tasapisi lahku, järeldavad teadlased.

Päikesesüsteem on veidi lopergune

Sel suvel Päikesesüsteemi piirile jõudnud kosmosesond Voyager 2 tõestas, et süsteem pole ilus ümmargune kera, vaid ühest küljest veidi loppunud.

Piirile, kus päikesetuule kiirus tähtedevahelises ruumis oleva gaasiga kohtudes järsult langeb (nn *termination shock*), jõudis Voyageride sõsarsondidest esimesena, 2004. aastal, küll numbrit 1 kandev alus (loe ka Tarkade Klubi 12/2007), kuid Voyager 2-l õnnestus Maale

saata piiril tehtud mõõtmisi ning asjaolu, et tema piiriületuskoht oli Päikesele 10 astronoomilist ühikut lähemal, tõestab süsteemi lopergust. 1 astronoomiline ühik on 150 miljonit kilomeetrit ehk kaugus Maast Päikeseni.

Teadlaste arvates põhjustab asümmeetriat tähtedevaheline magnetväli. «See rikub ära muidu täiesti keraja pinna,» ütleb Voyageride missiooniga seotud California Tehnikainstituudi teadlane Edward Stone.

Teadlastele oli ootamatu ka ületatud piiri olemus. Arvatud päikesetuule kiiruse järsu peatumise asemel näitasid mõõtmised pea ühtlast aeglustumist.

Mõlemad Voyagerid on nüüd teel piirini, kus päikesetuul täiesti kaob, Päikesesüsteem lõpeb ja algab tähtedevaheline ruum. Kuigi Voyager 2 on sõsarsondist teepikkuselt maas, võib tema sinna esimesena jõuda, sest «mõlk» Päikesesüsteemis on just tema liikumise suunas.

VANASTI

6. JAANUAR 2028

VALGUSE AKKUMULAATOR.

Nagu Ameerika lehed teatavad, on Chicago fotokeemik W. Ralighil korda läinud konstrueerida aparaati, milline päikesekiirte energia ümber muudab elektrivooluks. Aparaadist tulev elektrivool olevat küllalt tugev, et teda kasutada valgustamiseks.

Kui see teade tõeks osutub, siis on tähelepanuväärse leiuga tegemist. Sarnane aparaat, mis päikseenergia elektrienergiaks ümber muundaks, on kaua aega olnud tehnika unenäoks.

On tuntud nähtus, et mõned ained oma keemilist koosseisu valguse käes muudavad. On ka aineid, millised valguse käes endi koosseisu muudavad, kuid pimedas endi endisesse olekusse tagasi muunduvad. Selle muundumise juures tekib mõnedes ainetes elekter, kuid see on nii nõrk, et ainult kõige tundlikumate mõõteriistadega on võimalik seda kindlaks teha.

Nähtavasti on õnnestunud nimetatud fotokeemikul, välja minnes sellest nähtusest, ehitada aparaati, milline päikseenergia igal ajal inimesele elektrienergia kättesaadavaks teeb.

9. JAANUAR 2028

VORONOV NOORENDUS- ÕPETUS ÜMBER LÜKATUD.

Kuulus Saksa kirurg, Freiburi ülikooli kliiniku direktor dr. Hofmeier väidab, et Voronov oma noorendusõpetusega on tallanud tühja tuult. Dr. Hofmeier on ahvi näärmete inimesele paigutamise teinud hulga katseid, kuid ükski neist pole andnud tagajärgi selles mõttes, nagu neid kuulutab Voronov. Muu seas tegi dr. Hofmeier katset ühe varaselt vananeva mehega, pookides talle noore ja täiesti terve Jaava ahvi näärme. Operatsioon ei avaldanud ei vaimliselt ega füüsiliselt mehesse vähematki mõju.

Dr. Hofmeier tegi samuti katseid loomadega. Nimelt pookis ta noorema looma näärme vanemale. Sellejuures selgus, et vanem loom lühikeseks ajaks noorenes, kuid pärast seda kiiremini vananes.



NUMBRID

6 liiki võib olla Aafrikas kaelkirjakuid. Seni arvati, et kaelkirjakuid on vaid üks liik, mis jaguneb mitmeks alaliigiks, kuid USA geneetikute värske uurimus seab selle kahtluse alla.

10 minutilisel ajalehelugemisel internetis on sama suur keskkonnamõju, kui lehe paberversiooni kasutamisel. E-paberil võib ajalehte seevastu lugeda kuni pool tundi, et olla säästlikum.



186 eri tüüpi vilelaadset häälsüstust tuvastasid teadlased delfiinide «jutust», andes aimu, et nende intelligentsete vee-elukate keel on rikkalikum ja keerukam, kui arvatud.

2025. aastaks tõuseb India maailma rahvarohkeimaks riigiks, kui tema rahvaarv ületab 1,45 miljardi piiri. Kuna riigi paljudes piirkondades sünnitavad naised endiselt palju lapsi, võib 2070. aasta paiku täituda ka kahe miljardi elaniku piir.

650 000 000 esimest aastat Päikesesüsteemi ajaloos oli Neptuun Päikesele lähemal kui Uraan. Mõlemad planeedid tekkisid Päikesele palju lähemal, kui nad on praegu, ja oma praegustele orbiitidele liikudes vahetasid umbes nelja miljardi aasta eest kohad.

Pisikud ratsutavad tolmul

Charles Darwin on küll juba 125 aastat surnud, ent mängib siiani olulist rolli uutes teadusavastustes. Just tema kogutud tolmuproovid tõestasid, et mikroobid suudavad tolmuosakeste külge klammerdudes lennata kas või üle ookeanide.

Genfi ülikooli teadlased Anna Gorbušina ja William Broughton tundsid ammu huvi tolmu vastu, mida tormid Saharas üles keerutavad ja pikkade vahemaade taha kanda võivad (vaata ka pilti lk 11). Neil polnud aga piisavalt uurimismaterjali, kuni kellelegi meenus, et Darwin oli oma ümbermaailmareisil purjekal Beagle kogunud õhust tolmuproove, kui oli Barbadosel ja Atlandi ookeanil.

Neid uurides leidsidki teadlased nüüd, et need Lääne-Aafrikast teed alustanud terakesed oli kaasa võtnud ka mitut liiki baktereid ja seeni. Mõnda neist õnnestus laboris uuesti kasvama panna, andes tõestust, et mikroorganismid suudavad elus püsida sajandeid.

Kõik siiski sellist retke üle ei ela, kuna taluda tuleb erinevaid ilmaolusid ning ka kõrgemat ultraviolettkiirguse taset, sest tuul kergitab tolmu – ning mikroobid – kahe kuni kümne kilomeetri kõrgusele atmosfääri. Kõrbemikroobid on juba loomult vastupidavad, kuna nende kuiv ja kuum elu-



ALGUSPUNKT: Sahara kõrbe tolmu suudab tuulega lennata tuhandete kilomeetrite taha. BULLS

keskkond eeldab seda.

Ajakirjas Environmental Microbiology publitseeritud avastus tõstatab küsimuse, kas ka haigused samal viisil levida suudavad. Teadlased seda ei usu. «Enamik tavalisi inimese patogeene pole piisavalt vastupidavad,» sõnab Broughton. «Riski meie tervisele siin pole.»

Uurimus aitab selgitada mikroobide vastupanuvõimet, aga annab tunnistust ka sellest, kuidas atmosfäär mõjutab mikroobide levikut üle ilma, kommenteerib kolleegide avastust mikrobioloog Kenneth Timmis. «See on ajakohane meeldetuletus, et meie biosfääri kõik osad on omavahel seotud,» lisab ta. AP

Vaalad kompavad lauluga ümbrust

Kui loomariigis on popstaare, siis on need küürvaalad. Peale selle, et nende laulud müüvad hästi ka inimeste seas, saab rääkida vaalade muusikamoest – laulvad isased vahetavad viise igal aastal või uude kohta kolides.

«Traditsiooniline selgitus sellele on, et isased vaalad üritavad lualdes võrgutada emaseid ning emastele lähevad peale just hetkel moes olevad laulud,» räägib New Yorgi osariigi ülikooli närvi-teadlane Eduardo Mercado, kes

aga sellega ei lepi.

Tema pakub uue hüpoteesi, et laul aitab vaaladel kindlaks teha, kus nende liigikaaslased ujuvad. Kuna helid moonduvad läbi vee liikudes, aitab kuuldava imiteerimine vaalal enda jaoks selgust saada, kuidas heli algupäraselt kõlas.

Seda kuuldavate helidega võrreldes suudab vaal kindlaks teha, kui pika tee on liigikaaslase laul vees läbinud ehk kui kaugel teine vaal on.





Henrik Roonemaa | tehnoloogia

Henrik Roonemaa on [digi] peatoimetaja.



Viis ennustust viieks aastaks

Tehnoloogiahiid IBM võttis kokku avaliku info, mitte nii avaliku info oma laboritest ning kogu muu info, mis neile kätte sattus, ning tõi detsembri teisel poolel avalikkuse ette viis tehnoloogiaalast ennustust järgmiseks viieks aastaks. Need peaksid olema viis suurt asja või trendi, mis meie elu uueks loovad. IBM pole mingi nurgatagune taskufilosoofide kamp, vaid tõsiseltvõetav seltskond, seega viskame pilgu peale. Uus elu algab siit.

ROHELINE ELUVIIS muutub ka rahakotisõbralikuks. Kui seni on taastuvatest allikatest pärit energia, ökoloogiliselt puhaste kaupade või isegi hübriidauto ostmise tähendanud küll kummardust looduse suunas, kuid hoopis rahakotile, siis IBM ennustab, et järgmise viie aasta jooksul muutub looduse säästmise vähemalt mõnedes valdkondades ka rahakotile kasulikuks. Peamiselt käib juttu intelligentsest elektrivõrgust, kuhu on ühendatud intelligentseid seadmeid, mis suudavad sulle kas või mobiiltelefoni kaudu meelde tuletada, et nad on ikka veel sisse lülitatud ja sa saad nad energia säästmiseks välja lülitada. Intelligentseid elektrivõrgud aga annavad sulle väga kiiret tagasisidet selle kohta, kui palju energiat sa parajasti kulutad, ning võimaldavad sul soovi korral osta ainult rohelist energiat.

LIIKLUS muutub tundmatuseeni. Seda on vist iga viie aasta järel ennustatud, aga IBM proovib jälle. Autod saavad sensorid ning oskavad suhelda nii teiste autode kui teede-tänavatega. Valgusfoorid muutuvad tänu sellele nii intelligentseteks, et suudavad liikluskoormust

ise jagada ning automaatselt liiklusvoogu teistele marsruutidele ümber suunata, et ummikuid võimalikult vähe oleks. Omavahel suhtlevad autod vahetavad infot teelude ja muu kohta ning auto oskab ise vastu võtta otsuseid, mis liiklusohutust suurendavad.

SA TEAD, MIDA SA SÖÖD. Seadusi ja määrusi selle kohta, kui palju peab toidupakendil toidu kohta kirjas olema, on siiani kogu aeg karmistatud, ent IBMi ennustus lubab sellele infole täiesti uut taset. Üsna varsti tead sa seda, millises kliimas ja millises mullas on toit kasvanud, kas ja milliseid pestitsiide on kasutatud ning kas ja milline saaste on toidu kasvamise kohas olnud. Sa

saad infot selle kohta, kui palju on toidu valmistamisele või kasvatamisele kulutatud energiat, milline oli toidu transportimise konteinerites temperatuur ja õhu kvaliteet ja nii edasi. Ning seda kõike tänu uutele sensoritele ja juhtmevabadele tehnoloogiatele.

MOBIILTELEFON muutub veel tähtsamaks. Sedagi on kuulnud aastaid, aga no proovime siis veel. Telefonist saab pank, piletimasin, ostukaaslane ja nii edasi. Nägid tänaval kedagi mantlis, mis sulle meeldima hakkas? Pole viga, tee aga sellest pilt ja saad kohe oma telefonist teada, millistes poodides seda mantlit müüakse. Enamgi veel, su telefon näitab sinust 3D-pilti, uus mantel seljas, nii saad kohe otsustada, kui hästi

see sulle istuks. Telefon juhib sind võõras linnas, pakkudes meelelahutusvõimalusi ja restorane, teeb reserveeringu ja maksab piletite eest.

MEDITSIINI digitaliseerimine loob selle ala uueks. Sinu keha tehakse 3D-kujutis ning arstid ei pea sinu haiguslugude leidmiseks enam paberites lappama, vaid lihtsalt vaatama nende ees monitoril kõrguvat 3D-kujutist sinust. Soovi korral saavad nad klikkida neid huvitava koha peale su kehas ning näha, kunas ja milliseid probleeme seal olnud on. Enamgi veel, arvutid suudavad juba lähitulevikus digitaliseeritud haiguslugusid ja sümptomeid võrrelda ning pakkuda automaatselt välja senisest palju täpsemaid diagnoose.





RADAR



Tõnu Korrol | auto

Tõnu Korrol on Autolehe tegevtoimetaja.



2x VOLKSWAGEN



VÖIDUSÖIT



F1-autod kihutavad öös

Selle aasta septembris peetakse Singapuris vormel 1 ajaloo esimene öine võidusõit. Väidetavalt on tegu üldse suurima spordiüritusega, mis Singapuris eales korraldatud. Vormelitele tulesid siiski külge ei monteerita, rajavalgustuse eest hoolitsevad 1500 prožektorit, mis tagavad võistlusrajal neli korda heledama valgustuse kui jalgpallistaadionitel. Viiekilomeetrisel tänavarajal võivad vormelautode kiirused ulatuda 300 km/h-ni ehk isegi üle kuulsa Monaco tänavaringraja tippkiiruse. Võistluse piletid tulevad müügile juba jaanuari keskel (vt www.singaporegp.sg).

JUUBEL



Toyota Priusel täitus kümme aastat

Tavalise sise põlemismootoriga autodest puhtamate heitgaasidega Toyota hübriidauto Prius sai detsembris kümneaastaseks. Kokku on kahe põlvkonna Priuseid müüdnud 1997. aastast saadik koguni 900 000 eksemplari, kuid neist ainult 81 000 Euroopas.

Prius eritab kilomeetri kohta ainult 104 grammi kasvuhooonegaasi ehk vähem kui ükski teine viiekohaline seeriaauto. Praegu töötab Toyota kolmanda põlvkonna Priuse kallal, mis tahetakse teha senistest kergem. See peaks heitgaase ja kütusekulu veelgi vähendama.

Põrnika tagasitulek

Lõppenud aasta viimastel kuudel üllitas Volkswagen kolmest pisikesest sõidukist koosneva autoperekonna up!, mis kõik kuulutavad tõelise 21. sajandi Põrnika sündi.

Legendaarse Volkswagen Põrnika üks põhiomadusi oli mäletatavasti tagamootor ning up!-iga tuleb Volkswagen selle omaduse juurde tagasi. Praegu toodetav New Beetle on teadupärast esimootori ja esiveoga, sarnanedes originaalsele Põrnikale ainult välimuse poolest.

Kuigi tilluke, paistab up! silma nutika ruumilahendusega. Kolmikust väikseim mudel on kolmeukseline ja vaid 3,45 meetrit pikk. Neljaukseline space up! on 23 cm võrra pikem ning tänu vastakuti avanevatele ustele ja B-piilari puudumisele lihtsalt ligipääsetav. Sõitjail on ruumi avaralt nii jalgade juures kui ka pea kohal ning kahte pakiruumi (ees ja taga) mahub parrajagu pagasit.

Sama pikk, kuid mõnevõrra kõrgem on katu-

seakendega mudel space up! blue, milles ei tööta mitte tavaline sise põlemismootor, vaid moodne kütuseelement ja 45 kW elektrimootor. Energiat salvestatakse liitiumioonakude komplekti, neist piisab umbes 100 km läbimiseks. Kütuseelement kindlustab lisaks 250 km, seega sõidab auto energiavarusid täiendamata kuni 350 km.

Kuigi esialgu ideaauto staatuses, on Volkswagenil üsna konkreetne plaan up! tootmisse panna. Esimese up!i perekonna auto tootmisküpsuse saamine on lausa lähiaasta küsimus. Kuuldavasti sünnib sellest arengumaade jaoks tõeliselt odav elementaarauto, Euroopa tarbeks aga trendikas ja parema varustusega praktiline linnaauto. Igal juhul on head eeldused Põrnika jälgedesse astumiseks olemas.

Äkki lahutab sind
unistuste reisist vaid üks samm -
Reisiloto pilet?

Kreeka

DUBAI

Bulgaria

Tuneesia

Vietnam

Costa del Sol

Lõuna-Aafrika

Hispaania

India

Reisiloto

PEKING

Hiina

TAI

Costa Rica

Lõuna-Meremaa

REISI
LOTO

www.reisiloto.ee



RADAR



PILTUUDIS

Teadlased kloonisid helendavad angoora kassid

Inimese geenide uurimiseks Lõuna-Koreas kloonitud kassid tõestavad eksperimendi õnnestumist omapärasel moel – nad hakkavad ultraviolettkiirguse all helendama.

Gyeongsangi rahvusliku ülikooli teadlased sisestasid emakassi naharakkudesse geene, mis toodavad punaselt helendavat valku. Edasi toimus tavapärane, paljude loomaliikide peal

läbi viidud kloonimisprotseduur: kassi munarakust eemaldati tuum, asendati see sama looma naharaku tuumaga ning kasvatati munarakk embrüoks. Selle tulemusel sündis eelmise aasta jaanuaris ja veebruaris kolm kassipoega, üks küll surnult. Kuid ülejäänud kaks sirgusid uhketeks angoora kassideks, tõsi, helendavateks.

Sellega tõestasid Kong II-

keun'i juhitavad teadlased, et meetod töötab. «Me leidsime punaselt helendavat valku surnud kassipoja kõigist organitest, mis tähendab, et meil on õnnestunud luua tõhus viis geenmuundatud kasside kloonimiseks,» rõhutab Kong.

«Seda saab kasutada geenetiliste haiguste raviviiside arendamiseks ja inimesega samasuguste haiguste all kan-

natavate loomade loomiseks,» lisab ta. «See aitab arendada ka tüvirakuteraapiaid.» Kassidel on Kongi sõnul ligi 250 haigust, mis esinevad ka inimestel.

Lisaks saab sel moel kloonida ohus olevaid kaslasi, nt tiigreid või leopardi, märgib Kong.

Samal moel helendama on pandud teisigi elusolendeid ning selliseid akvaariumikalju võivad huvilised lausa poest soetada.



REUTERS/SCANPIX

Maa võib vajada päiksevarju



TIIT KÄNDLER,
EPL/teadus.ee

Lõpuks jõudis Heino Tooming järeldusele, et taimekooslusele on omane maksimumaalse produktiivsuse printsiip ja et see on tegelikult omane kogu loodusele. Päikese kiirguse tarbimine ei sõltu seega ainult füüsikalistest näitajatest, vaid sellestki, kui terve või tõbine elusloodus parasjagu on.

Kui tahate teada saada, milline on ilm kümne aasta pärast mais, siis küsige seda mikroobide käest või veel parem, leidke peegel, kust paistab vastu kogu Maa pale mikroobideni välja.

Teadus kipub alata vaatama kõrgemale omast – ja vahel liigagi kõrgele.

Me oleme uudishimulikud teada saama, mis toimub meie kaasplaneetidel, nagu Mars, või siis planeetide kaaslastel, nagu Titan. Kuid seda, kuidas ikkagi Maa kliima reguleerub, ei tea teadus siiani.

Põhimõtteliselt on ju küsimus lihtne. On vaja teada, kui palju Maa päikeselt energiat saab ja kui palju ta sellest ilmaruumi tagasi saadab. Sellest tuleb arvutustes lähtuda. Maa ja Päikese omavahelisi arveid pole aga niisama lihtne klaarida nagu pudelit lahti korkida.

Eesti teadlastest olen kohtunud kahe mõtlejaga, kes seda üritasid. Need olid nüüdsed manalamehed Juhan Ross ja Heino Tooming – üks püüdis asjale läheneda ühest, teine teisest küljest. Akadeemik Ross mõõtis aastakümneid seda, kuidas päikeselt saabunud energia taimkatte kasvu mõjutab või õigemini määrab, ning jõudis ikka ja jälle järeldusele, et üks asi on, kuidas üks leht või isegi taim oma fotosünteesi korraldab, kuid teine asi on, kuidas seda teeb ökoloogiline kooslus.

Heino Tooming, kellele pühendatud raamatu Eesti Geograafia Selts äsja ilmutas, uuris albeedot ehk siis seda, kuidas maapind päikese kiirgusega toimetab, kiirgust kas neelates või tagasi suunates. Ta tegi järelduse, et siin peavad käsitsema asja uurima meteoroloogia, taimefüsioloogia, klimatoloogia, produktioonibioloogia, ökoloogia, biofüüsika ja mis veel kõik. Matemaatika niikuinii. Lõpuks jõudis ta oma 35 aasta eest kaitstud doktoritöös järeldusele, et taimekooslusele on omane maksimumaalse produktiivsuse printsiip ja et see on tegelikult omane kogu loodusele. Päikese kiirguse tarbimine ei sõltu seega ainult füüsikalistest näitajatest, vaid sellestki, kui terve või tõbine elusloodus parasjagu on. «Taimede ja nende koosluse kohastumine on suunatud taimekoosluse maksimumaalse gaasivahetuse saavutamisele olemasolevates keskkonnatingimustes,» kirjutas Tooming.

See seisukoht sarnaneb just tol ajal James Lovelocki ja ta kaasmõttele loodud nn Gaia hüpoteesiga, mis väidab, et Maa käitub kui elusorganism ja reguleerib ise omaenda kliimaatilisi parameetreid, nagu näiteks temperatuur, et aga elu ülal hoida. Maa pole muidugi elus, kuid sellel tegutsevad elutud ja elusad jõud lihtsalt toimivad nõnda, et hoida tingimusi endale sobilikes piirides.

Nüüd juba auväärseks ikka jõudnud 88aastane Lovelock tegutseb siiani, viimati ilmus talt Gaia-teemaline raamat 2006. aastal, ja selle uustrükk Penguini kirjastuselt veel möödunud aastal.

Ajakirja Nature detsembrikuu esimese nädala numbris kirjutab umbes samast asjast literaat ja Maa uurimise entusiast Stewart Brand. Ta kuulutab, et kui tahame mõista, kuidas meie planeet energiat kasutab, tuleb meie planeedi satelliidipiltidega integreerida mikroobidelt saadud geneetilised andmed.

Saladusele, kuidas mikroobid maailma edendavad, oleme suhteliselt lähedal tänu sellele, et üha enam on järjestatud näiteks bakterite asurkondade DNAsid. Kuid seda, kuidas Maa ja Päike omavahel energiat vahetavad, ei tea ikkagi kuigi täpselt.

1966. aastal pakkus Stewart Brand välja oma «Kogu Maa» projekti, mis seisnes kogu maa jäädvustamises kosmosest. See idee vindus kuni aastani 1998, mil tollane USA asepresident Al Gore pakkus välja saata orbiidile videokaamera, mis Maa päikese poolset külge pidevalt jälgiks. Kaamera paiknenuks kosmoselaeval, mis asunuks nn Lagrange'i 1. punktis – punktis Maa ja Päikese vahel, kus Maa gravitatsiooni tasakaalustab Päikese gravitatsioon ja summaarne gravitatsioonijõud on null. Selles Maast 1,5 kilomeetri kauguses punktis asudes tiirleb ese ümber Päikese sünkroonselt Maaga. Seal oleks kõige tõhusam seirata Maa albeedot ja summaarset soojusbilanssi ning saada andmeid, mis oleksid hädavajalikud Maa kliimamudelite tegemiseks. Igaüks oleks oma arvutiekraanil näinud, mis Maal tegelikult ja parasjagu juhtub.

Projekt sai nimeks Deep Space Climat Observatory (DSCOVR). Seda toetasid USA Teaduste Akadeemia ja Kongress 100 miljoni dollariga. Satelliit ehitati – ja see konutab siiani ühes Washingtoni lähedases laorumis. Bushi administratsioon peatas projekti 2001. aastal ja tühistas selle 2006. aastal.

Nii ei tea me siiani, kuhu siirdub soojus, mis Maalt peegeldub, kui palju neelavad seda elusorganismid ning kuidas elu mõjutab energiavoogu atmosfääris ja ookeanides, mis suunavad lõppkokkuvõttes kliimamuutusi.

Metagenoomika pakub meile andmeid selle kohta, kuidas hapnik ja süsinik ookeanide bakterite ja vetikate ainevahetuses osalevad. Ookeanide mikroobid annavad pool Maa hapnikust ja need seovad küll teadmata, ent kindlasti tohtu koguse süsihappegaasi.

Et aga toime tulla üleüldise soojenemisega, siis võib Maal kunagi veel vaja minna üht hiiglaslikku päikesevarju, mis Päikese energiat veidigi vähendaks. See on sobilik paigutada just Lagrange'i 1. punktis olevale kosmosesõidukile. Teisalt võib näiteks suurendada kuidagiviisi ookeani fütoplanktoni aktiivsust, andes neile enam toitainet või rauda. Kahekilomeetrise läbimõõduga päikesevari võimaldab soojusvahetust nii uurida kui ka reguleerida. Tehes muudetava suurusega päikesevarju, saab Maa siis kenasti termostaadiks muuta.



FOTO: BULLS



Daily Mail sai peaaegu pihta



BEN GOLDACRE,
www.badscience.net

Otsuste lange-
tamiseks oleme
tööle palganud ini-
mesed, kes teevad
seda ebatäiusli-
kult, kuid kollek-
tiivselt ja nii hästi,
kui suudavad.
Need on poliiti-
kud, bürokraadid
ja teadlased, mitte
ajakirjanikud,
sest ajakirjanikud
tahavad liiga tihti
kirjutada ainult
hirmutavat lugu
ja teinekord jääb
faktitäpsus seetõ-
ttu tahaplaanile.

Ajaleht Daily Mail, nagu te ehk teate, on ette võtnud enneolematute mõõtmeteni ulatuva filosoofilise projekti: juba mitmeid aastaid on ta kaine järjekindlusega läbi võtnud kõik eluta maailma objektid, jagades need vähki põhjustavateks ning ravivateks. Tragöödia on selles, et ühel päeval võib kogu selle müra sees ilmuda miski, milles on tõetera sees, kuid mille me välja naerame.

See päev on saabunud. Daily Mail küsis: «Kas huulepulk tekitab rinnavähki?» Nende vastus on lihtne: butüülbensüülftaalate kasutamine kosmeetikatööstuses tuleks keelata. Selle Daily Maili hirmutamislooga olen ma nõus.

«Huulepulkades ja küünelakis leiduvad kemikaalid võivad tekitada rinnavähki, hoiatasid teadlased.» Jah. «Uurimuse kohaselt võib butüülbensüülftaalate ehk BBP sekkuda rinnakoe õigesse arengusse.» Olen nõus. «Keskkonnaaktivistid nõudsid selle keelamist kosmeetikatööstuses.» Olen ka nendega nõus.

Lubage, et annan momendiks järele oma salajasele nohiklikule kirele materjaliteaduse vastu. Ftalaadid on väga nutikad õlijad ained, mida kasutatakse plasti pehmendajatena: kui lisada neid näiteks PVC-le, mis muidu on kõva, lubab see PVC molekulidel teineteise peal nihkuda. See sarnaneb veidi sellega, kui lisada vett savile.

Ftalaatidega plasttooted tunneb ära selle järgi, et neil on vahajas, painduv tekstuur ning kahtlane kemikaalilõhn. Jäika 12tollist vinüülplaati ja ümber keha liubuvat PVC-korsetti eristabki vaid tilk ftalaate. Ftalaatideta poleks fetišistide öökubisid ega neid urbseid PVCst põrandakatteid.

Neid on kasutatud ka painduvate plastmänguasjade valmistamiseks ning imikulelude puhul keelustati nende kasutamine juba mõnda aega tagasi (kuigi see oli rohkem kosmeetiline piirang, sest peamiselt puutume nendega kokku toidu kaudu, kuna ftalaadid lekivad plastpakenditelt; neid aineid leidub palju ka kodutolmus).

Millisest riskitasemest me räägime? Ftalaadid on kõik erinevad, kuid mõnede puhul on kõrge kontsentratsioon mõjunud katseloomadele kahjulikult. Nad võivad blokeerida meessuguhormoonide töö ning ühes uurimuses, mille tulemusi on mitmel pool üle võimendatud, seostati ftalaatide mõju loodete suguorganite arenguga.

Kuid BBP kasutamine kosmeetikas on igavam kui küsimus sellest, kuidas me kollektiivselt riskidega toime tuleme: sest riske võtta tuleb meil alati. Iga tänaval astunud sammuga muutub meid ohustavate riskide olemus ja suurus. Mina ei või ühepoolset keelata BBP kasutamist kosmeetikatoodetes ja nii vähendada enda riski haigestuda rinnavähki, nagu ma ei tohi ühepoolset muuta oma riigi välispoliitikat, kahandamaks võimalust, et mind teel tööle õhku lastakse.

Selliste otsuste langetamiseks oleme tööle palganud inimesed, kes teevad seda ebatäiuslikult, kuid kollektiivselt ja nii hästi, kui suudavad. Need on poliitikud, bürokraadid ja teadlased, mitte ajakirjanikud, sest ajakirjanikud tahavad



FOTO: HELIN LOIK

liiga tihti kirjutada ainult hirmutavat lugu ja teinekord jääb faktitäpsus seetõttu tahaplaanile.

Kosmeetikatoodetes oleva BBP puhul, näiteks, on nende keelamist nõudev Daily Mail jätnud kahe silma vahele ühe olulise asjaolu: BBP kasutamine kosmeetikatoodetes on juba keelatud Euroopa Liidu poolt, kogu Euroopas, pärast hoolikat kaalumist ja juba päris tükk aega tagasi.

the guardian

© Guardian News & Media Ltd 2007

Kus me siis tegelikult elame?



MAREK STRANDBERG,
Riigikogu liige

Ühiskondagi pole võimalik mõista vaid rahvaloenduse andmetel. Või näiteks nii, et vaatame sündmuste pilte ajalehtedes ja uudistesaadetes. Me peame teadma kultuuri, ajalugu, sündmusi ja mida kõike veel – siis saabub mõistmine. Või vähemalt midagi, mis on mõistmisele võimalikult lähedal.

Vatican korraldas 1985. aastal kosmoloogiaalase konverentsi. Sellele oli kutsutud maailma astronoomide ja füüsikuid, Stephen Hawking nende hulgas. Johannes Paulus II, kes, nagu aru saan, oli küllaltki avatud ilmavaatega inimene, mõõnis, et kõik, mis on looduses toimunud pärast universumi teket, võiks tõepoolest olla teadlaste pärusmaa. Aga mitte universumi teke iseenesest, see olevat jätkuvalt Jumala asi. Sageli päritakse ja uuritakse, mis oli enne Suurt Pauku, mis see oli ja kus see asus. Eks loodusteadus üritab ka sellele vastust leida. Teinekord, kui juhust on, proovige küsida mõne loomislugu rääkinu käest hoopis seda, et mida tegi Jumal enne maailma loomist!

Hawkingiga olevat läinud sel konverentsil hästi. Vaatamata asjaolule, et ta siiski on rääkinud universumi tekke olemusest ja põhjustest, pole teda tabanud Giordano Bruno ega isegi Galileo Galilei saatus. Õnneks pole meil enam ka Püha inkvisitsiooni.

Mäletatavasti ei saanud ka Galileo Galilei kirikult ja inkvisitsioonilt just kiita. Teda pandi taganema oma Pääkese-kesksest maailmamudelist, keelati tema teoste avaldamine ja ta ise vangistati. See kõik toimus 1633. aastal. Alles 1992. aastal mõõnis toosama Johannes Paulus II, et Galileo omaaegne hukkamõist kiriku poolt oli vastastikusest arusaamatusest tingitud traagiline sündmus.

Kuivõrd aga kirik saaks või õigemini peaks käsitlema universumi ja loodusteaduste küsimusi üldeldse? Religiooni koht on ikkagi pigem inimese hinges kui looduse seletamises. Pigem võiks küsida vastuküsimuse: milline on see hetk, mil universumi tekke järgselt kujunes välja Looja... kui üldse? Aga võimalikest kirikureformidest siinkohal juttu ei tule.

Kooliõpikute jaoks natuke märkamatu ja pitsitasa, nii umbes saja aasta jooksul, on füüsikaline maailmapilt tuntuvalt muutunud. Ja on veelgi muutumas. Võib öelda, et antiikaegne atomism on jõudnud (või jõudmas) teatava täiuseni. Maailma ehituskive ei kirjeldata enam elementide perioodilisuse süsteem, vaid Standardmudel, milles ühtekokku ligi 40 ehituskivi. Kaasaegse maailmamõistmise ulatus on enneolematu. On mõõdetud 0,00000001 cm suurusi vahemaid ja objekte, rääkimata loomulikult üüratult suuremast universumist. Maailmast arusaamine on muutunud selgemaks.

Mingis mõttes on pitsitasa sajakonna aasta jooksul toimunud muutused füüsikalises maailmapildis lähedased ehk selle kogemuse ja teadmisega, mis tuli, kui mõisteti, et me ei ela mitte lapikul tükil, vaid kera pinnal.

Täna on meie kultuuri osaks saamas arusaamine universumi tekkest Suures Paugus ja asjaolu, et väga suure tõenäosusega on just universumi esmahetkede muutused ning omapärad määranud selle, milline on tänane vaadeldav maailmaruum. Ka selle, millised oleme meie ise.

Milline on maailmaruumi sügavam olemus, sõltuvat näiteks paljuski just vaakumi iseloo-



must ja sellest, mida me vaakumist arvame või teame. Tühjusena klassikalises mõttes on vaakum midugi igas suunas ühetaoline. Kvantfüüsikaline vaakum on aga täis teatavat väljade hüplikkust ja muutusi. Ja see pärinevat aja algusest. Kui vaakum oleks «tühi», mis kannaks siis selles edasi kiirgust, mis jõuab meieni ju aegade algusest ehk siis Suurest Paugust saati?

Meie nähtaval universumil on olnud oma algus, kui alguseks pidada asjaolu, et oli hetk, kui kogu aine oli üheskoos. Nii oli arvatavalt umbes 15 miljardit aastat tagasi. See on teada asjaolu, et mida kaugemal on meist galaktikad, seda kiiremini nad eemalduvad. Universumi algusest annab tunnistust ka mikrolaineline ürgkiirgus (reliktkiirgus), mida tuntakse juba pea pool sajandit.

1989. aastal hakkas füüsik George Smoot pildistama universumi kiirgusnägu: kosmoseparaadile kinnitatud kiirgusandurid tegid kümneid miljoneid pilte. Kujutis, millel oli universumi algaegade nägu, ei olnud ühtlane, vaid kosmilise mikrolainelise jääkkiirguse muster näitas kuumemate ja jahedamate osade olemasolu. Selleks ajaks oli maailm juba ebasümmeetriline ning toimimisreeglid oma evolutsioonilises arengus. Ilmselt juba siis võis olla selge, et kunagi kujuneb ka inimene. Nii 15 miljardi aasta möödudes.

Astronoomid on aastaid jälginud universumit ja tähtede ning galaktikate liikumist selles. Eesti täheteadlane Jaan Einasto nende hulgas. Ja see, mida on tähele pandud, näitab, et nähtav osa universumist liigub moel, nagu peaks seda sekundeerima mingi nähtamatu osa universumist. Nähtamatu on see selles mõttes, et valgus sellega vastasmõju ei astu või on see vastasmõ-



Inimeste ootus uue ja põneva järele, soov olla vaimust ja taipamisest kõditatud jääb pinnapealseks, kui haridus ei anna meile mõistmis- ja õppimisvõimet nautida teadust kultuuri osana.

ju siis liiga nõrk. Seda kutsutakse tumedaks aineks. Täna ollakse veendumusel, et universumi selline nähtav omapära on üks kaudseid tõestusi asjaolule, et meie ruum on tegelikult keerukam, kui ta meile esialgu paistnud on.

Arvatakse, et selles võib olla koguni rohkem mõõtmeid kui näha ning mõned neist võivad olla koguni üsna kummalised ja endasse pöördunud (stringideks kutsutud nimelt). Täpsem teadmine selle kohta, kus me tegelikult elame, ei muuda loomulikult meie bioloogilist olemust. Seda ei muutnud ka ju kerajast Maast teada saamine. Küll aga muutub uute teadmistega meie kultuur. Ka muutuvad meie võimalused ja oskused.

Ühiskondagi pole võimalik mõista vaid rahvaloenduse andmetel. Või näiteks nii, et vaatame sündmuste pilte ajalehtedes ja uudistesaadetes. Me peame teadma kultuuri, ajalugu, sündmusi ja mida kõike veel – siis saabub mõistmine. Või vähemalt midagi, mis on mõistmisele võimalikult lähedal.

Me teame bioloogilisest evolutsioonist ja loodetavalt mõistame ajapikku paremini ka bioloogilise evolutsiooni alusmehhanisme. Need on osalt kindlasti molekulaarsed, kuid mitte ainult. Need on lisaks kindlasti nii semiootilised kui informatsioonilised.

Täna on meil aimu ka sellest, et universum ja ses mõttes selles toimiv füüsika (vähemalt mingil konkreetsel tasemel) pole olnud aegade (Suure Paugu) algusest mitte sama, vaid muutunud. Muutunud vastavalt sellele, kuidas on muutunud nii ruum kui selle omapärad (omadused). Nii on universum olnud mitte evolutsioonis ainult kosmiliste kehade mõttes, vaid ka nende ehituselementide ja enamgi veel nende reeglite mõttes, mis ehituselemente on suuremateks ob-

jektideks kombineerinud.

Näib, et tänaseks oleme jõudnud niikaugemale, et mõistmaks füüsikalises maailmas toimunut (ja edasi toimuvat), universumi ajalugu ja mida kõike veel, on vaja omavahel siduda mitte ainult keemia bioloogiaga evolutsiooni mõistmiseks, vaid ka alusfüüsika sellega, mida me näiteks peeglist näeme. Ehk mõtleva olendiga, nagu me seda mõistame.

Ainult teatud suhted looduses lasevad ainel niivõrd pikalt olla ja kujuneda, et saaks kehas-tuda nii meile nähtav elu kui mõistuski. Inimese (ja elu) olemasolu on juhtlõng selle kohta, millised võivad olla nii mõnedki põhised kogu universumis. Selleks, et inimene saaks kujuneda, peab maailm olema oma teatud olemuses inimesepärane. Selles ongi inimpärasuspõhimõtte ehk antroopsusprintsipi olemus.

Algav 2008. aasta töötab tulla edukas ja huvitav. Valmimismärke näitab Euroopa Tuuma-uuringute Keskuses (CERNis) ehitatav kiirendi (*Large Hadron Collider* – LHC). Eeldatavalt algavad eksperimendid maikuu. Ehitamise ja katsetamise peale kulub ligi kaks miljardit eurot pole loomulikult pelk huvi või tühipaljas uudishimu. Sellel seadmel tehtavatest katsetest peaks tekkima parem pilt meie maailma iseloomust ning selle kaudu ka täienema kultuur sootuks uue teadmise ja arusaamaga. Kes teab, ehk ka massi ning gravitatsioonigi sügavamast olemusest. 2004. aasta Nobeli füüsikapreemia laureaat David Gross ja tema mõttekaaslased loodavad katsetes näha nn supersümmeetriat, mis juhataks teed looduse ühetaolisema olemuse suunas, kust kõik neli loodust valitsevat jõudu näivad välja kasvavat. Mida enam on meil mõistmist maailma alustalade ja nende muutumiste kohta, seda enam ja avaramalt mõistame kogu oma ümbrust. Nii vahetut kui kaugemat. Alusteo-riad ja nende kontrollimine LHC-laadsetes katsetes annab meile kuldmine muneva kanana nii filosoofilist tuge maailma laiemaks mõistmiseks kui ka näiteks infotehnoloogilist edenemist, et paremini mõista kas või Maa kliimas toimuvat.

Kurblooline selle kõige juures on üha vähenev loodus- ja täppisteaduste tundide arv meie kooliprogrammis. Inimeste ootus uue ja põneva järele, soov olla vaimust ja taipamisest kõditatud jääb pinnapealseks, kui haridus ei anna meile mõistmis- ja õppimisvõimet nautida teadust kultuuri osana. Nii nagu ollakse harjunud nautima teatrit, muusikat, kirjandust ja kujutatavat kunsti.

Lonkav maailmamõistmine ning looduse loomuse mõistmisest mitte pidav ühiskond viib paratamatult veidruste ja kummalisusteni, kas või näiteks satanistide poolt pühitsetud Eesti kooliõpikuteni. Just sellise uudisega üllatas meid 2007. aasta lõpus rahvusringhääling. Harimatuse augud täidab müstika kiiremini, kui märgata suudame. Arvamus asendub elarvamustega ning sadade ja tuhandete mikroinkviitsioonidega, mille asukohtadeks on peolauad, saunalavad, jutulistid ja internetikommentaariumid. Mina eeldaksin ja loodaksin elada siiski teadmiste-, mitte müstikapõhises Eestis.

Head teadmiste ja avastamiste aastat!



Eesti loodus 100 aasta pärast

Kes arvavad, et sel leheküljel olev foto on usina arvutigraafiku nägemus tulevikust, eksivad rängalt. Selline on Eestimaa juba täna – tegemist on konkursi Looduse Aasta Foto 2007 võidutööga ning kui mustvalgeks muutmine kõrvale jätta, pole fotograaf Anton Novožilov seda grammigi töödelnud. Kas tulevik toob meile veel hullemad industriaalmaastikud või ravib loodus selleks ajaks juba kadunud inimkonnast jäänud haavu? Milline on Eesti loodus 100 aasta pärast?

TEKST: KRISTJAN KALJUND





Kõige lihtsam vastus sellele küsimusele oleks, et keegi ei tea. Või olles täpsem – keegi ei tea, milline on inimtegevuse mõju loodusele järgneva saja aasta jooksul.

Looduse enda arengud on aeglased, neid oskaksime minevikuga kõrvutades prognoosida. Saja aasta jooksul jõuab märkimisväärselt muutuda üksnes taimkate. Kõik muu – rannajoon ja jõesängid, sood ja kõrgendikud, järved ja koopad – nii lühikese ajaga suurt ei muutu. Seda juhul, kui inimene neid ei muuda.

Ükski organism pole varem loodust sel määral mõjutanud kui inimene. Taevaskoja liivakivikaljud on pea 400 miljonit aastat vanad, kivisse kraabitud nimed nappilt mõnikümme.

Kunagi väideti, et Nõukogude inimesele pole miski võimatu, kui tarvis, nihutavad nad kas või maakera pöörlemistelge. Säärane praalimine mõjus omal ajal naljakalt, tänapäeval aga üha enam õõvastavalt. Sest küsimus «Kas me suudame?» kipub üha sagedamini asenduma küsimusega «Kas me peaksime?».

Ilmateade kui börsiennustus

Ilmateadest on tänapäeval saanud vaat et omamoodi *reality-show*, sestap võib kindel olla, et ilm läheb inimestele korda. Ilmaprognoose antakse harva pikemaks ajaks kui neljaks päevaks, ent kas ilmateadlased oskavad miskiit öelda ka sajandi pärast saabuva ilma kohta?

«See on niisugune börsiennustus. Kui on kaks külma talve järjest, siis räägitakse jahenemisest, kui kaks kuuma suve järjest, siis öeldakse, et globaalne soojenemine. Küll on hea, et keegi meist ei saa kontrollida neid teadlaste tulevikumudeleid,» ütleb Tallinna Tehnikaülikooli Meresüsteemide instituudi professor Sirje Keevallik. «Näiteks temperatuuri muutuse kohta aastaks 2100 on 20 väga tunnustatud mudelit ja 35 kasvahoonegaaside emissiooni stsenaariumi. Seal on palju sotsiaalmajanduslikke tegureid: kes kui palju kütab, palju rahvastik kasvab, palju autosid ostetakse, kuidas areng toimub, kas tuumakütus võetakse kasutusele. Globaalse keskmise temperatuuri kasvu varieeruvus on neis mudelites +1 kuni +6 kraadi. Mida te tahate uskuda?»

Fakt on, et süsihappegaasi sisaldus atmosfääris on tõusnud. Havai saartel tehtud mõõtmiste graafikul tõuseb atmosfääri süsihappegaasi sisaldust näitav joon alates 1960. aastast vähemalt 30kraadise nurga all. Ja fakt on, et kliima pigem soojeneb kui jaheneb. Ent inimese roll selles kõiges on juba küsitavam. «Just vaidlesin ühe professoriga, kes väitis, et inimene on mängus, kuna nii suurt muutust kui praegu – pool kraadi viimase saja aastaga – pole varem olnud,» meenutab Keevallik. «On küll. Jääaegade vahel polnud mingi küsimus, kui temperatuur tõusis mõnekümne aastaga viis kraadi. See ei ole midagi iseäralikku Maa geoloogilises ajaloos.»



Temperatuuri muutuse kohta aastaks 2100 on 20 väga tunnustatud mudelit. Seal on palju sotsiaalmajanduslikke tegureid: kes kui palju kütab, palju rahvastik kasvab, palju autosid ostetakse, kuidas areng toimub, kas tuumakütus võetakse kasutusele.

Ent isegi kui inimene on mängus ja otsustab oma vigu parandada, võtab see kõvasti aega. «Kui lõpetaksime praegu igasuguse kütmise ja autodega üldse ei sõidaks, siis ikkagi tõuseks temperatuur mitukümme aastat inertsiga edasi,» ütleb Keevallik.

Kummalisel kombel võib aga ülemaailmne soojenemine Eesti tingimustes tähendada hoopis jahedamat kliimat. Seda juhul, kui Golfi hoovus seisma jääb, nagu osad teadlased prognoosivad.

Palju räägitud maailmamere veetase me tõus endast aga nii suurt ohtu ei kujuta, kui seni kardeti. «Värsked andmed ütlevad, et üle 40 cm tõusu ei maksa küll



UPUTUS: 2005. aasta jaanuaritorm andis märku, mis Eesti rannalasid tuleval sajandil aina sagedamini oodata võib. POSTIMEES/SCANPIX

SOOJUS TULEB OKEANIST

Golfi hoovus – nähtamatu soojuspump

Meie regiooni kliima üks peamisi soojendajaid, Golfi hoovus, tekib Sargasso meres, kus vesi aetakse ummikusse – edasi minna ei saa, sest Ameerika jääb ette, sestap pööravad veemassid põhja poole.

Soe vesi liigub Norra rannikuni, kus hakkab jäätuma. Jäätumisaegas muutub vesi soolasemaks, sest sool jäässe ei lastu. Soolane vesi on raskem ja vajub alla, muutudes Põhja jäämeres Golfi hoovuse põhiliseks pumbaks. Kui kliima soojeneb

ja jääd enam nii palju ei teki, kaob ka see «mootor».

Möödunud sajandi 80ndatel õppisid teadlased senisest märksa täpsemini atmosfääri ja ookeani modelleerima. Tulemuseks saadi kaks stabiilset mudelit. Ühes neis on Golfi hoovus sees, teises mitte. See tähendab, et maailm saaks suurepäraselt eksisteerida ka ilma selle hoovuseta, mis meie laiuskraadidel tähendaks vaata uue jääaja saabumist.

PILVED

Vatitekk taevas

Pilve hele pealispind peegeldab päikese kiirgust tagasi, takistades nii planeedi soojenemist. Teisalt toimivad pilved nagu vatitekk, mis ei lase maapinnalt lähtuvat soojuskiirgust enam üles tagasi. 1990ndate alguses oli suur vaidlus, kumb efekt jääb peale – kas jahutav või hoopis soojendav. Nüüd on üldine arusaam, et jahutav. Seega tekib kliima soojenedes nn negatiivne tagasiside – ookeanidest aurustub rohkem vett, tekib rohkem pilvi ja see omakorda jahutab planeeti.



POSTIMEES/SCANPIX

KURI TULNUKAS: Sosnovski karuputk toodi omal ajal sisse silotaimena.



PÄRNU POSTIMEES/SCANPIX



POSTIMEES/SCANPIX



KESKKONNAMIINISTERIUM

EKSOOTIKA: Viimasel ajal leiavad Eesti kalurid oma võrkudest järjest enam võõrastest meredest siia sattunud liike. Pärnu lahest on püütud näiteks pakslaua (ülal vasakul), Kuremaa järvest villkäpp-kraabi ning Narva veehoidlat on vallutamas agressiivne kaugida unimudil.

karta aastaks 2100,» teab Keevallik. «1995. aastal pakuti 80 cm, aga juba 2001. aastal leiti, et Gröönimaa jää ei sula nii kiiresti, kui seni arvati.»

Kuna Eestis maapind tõuseb, siis upumisohtu meil esialgu pole. Rannikule maja ehitada siiski ei maksa. «Sügised on läinud pikemaks ja meri ei jäätu enam ära selleks ajaks, kui suured tormid tulevad, sellepärast on kaldapurustusi rohkem,» kirjeldab Keevallik ohte.

Lisaks lubab Sirje Keevallik, et temperatuuri ööpäevane amplituud Läänemere piirkonnas väheneb. Maakeeli tähendab see, et ööd lähevad suure tõenäosusega soojemaks. Vähem öökülmi peaks kindlasti meeldima põllumeestele. Neid kimbutavad aga tulevikus hoopis teised mured, arvab Tartu Ülikooli biosemiootik Kalevi Kull.

«Juba praegu on raske leida krunti, kus maa oleks seestpoolt elus ja terve – kus iga teise labidatäie sees poleks mõnd pudelikorki või klaasikildu või plastitükki või vana naela või olmekeemia nähtavaid ja nähtamatuid jälgi; või kuhu poleks peale veetud steriilset pinnast,» ütleb Kull. «Mulla prahistumine on tänu modernis-

70% võõrliikidest ongi sellised, mis juhuslikult kuskil kasvama on hakanud, aga kaovad mõne aastaga või juba sellesama vegetatsiooniperioodi lõpuks.

miaja tehnoloogiatele ääretult intensiivne, ja see muidugi jätkub. Puhas, vihmausse, putukaid ja seeni täis maa muutub inimese elupaikades järjest haruldasemaks. Muld on peamine ökosüsteemi puhastaja – aga vaid siis, kui ta on elus.»

Kalevi Kull on pikka aega uurinud inimese ja looduse vahelisi seoseid. «See, kuidas me oma tulevikku kujutame, kuidas sellest räägime ja kirjutame, on ise osaline selles, milliseks see tulevik kujuneb. Me mõjustame ja kujundame seda osa maailmast, kus elame, päris märgatavalt,» kinnitab ta.

Eesti-suurune ökosüsteem võib olla üsna mitmekesine, aga selleks on Kulli sõnul vaja stabiilsust: «Kui ajad on rahulikud, siis muutuvad ökosüsteemid isenesest mitmekesisemateks ja on hästi tasakaalus.»

Vaja on hoida ja kaitsta pärandkooslusi, nii vanu kui ka uusi. «Mida suurem on looduses nende koosluste osatähtsus, kus ei künata, ei mürgitata ega istutata, seda kindlamini püsib kohalik loodus kohaliku loodusena. See käib ka linnade ja külade ja talude kohta – kogu ala kohta, kus inimesed elavad, kõigi haljastute kohta. Mida enam koosneb me ümbrus pärandkooslustest, milles me liike ei asenda võõrastega, seda rikkam on ökosüsteem ja seda tervem on ka looduslik aineriing.



PLATS PUHTAKS: Lageriaelasid on praegu küll rohkem kui 10 aastat tagasi, ent metsa kasvab siiski rohkem juurde, kui maha võetakse.

POSTIMEES/SCANPIX

Mida liigirikamad on kooslused, seda invasioonikindlamad nad ühtaegu on.»

Mida enam me kooslusi ümber kujundame, seda enam siin-seal kultiveeritavaid liike laiali levib, ja seda üheülbalisemaks me loodus muutub, järeldeb Kalevi Kull. «Järgmise sajandi jooksul muutub Eesti kindlasti rohkem selliseks, vaesemaks ja võõramaks, aga kui palju just, see oleneb me teadlikkusest hoida kohalikke kooslusi.»

Eesti tuntuimaks võõrliigiks Sosnovski karuputke kõrval on kahtlemata kartul, mis alles 16. sajandil Euroopa põlde ning toidulaudu hõivama hakkas. Kui palju meil aga võõrliike kokku on?

Taimeriigis on sadu immigrante

«Neid liike, kes Eestis kas või juhuslikult on kuskil kasvama hakanud, on üllatuslikult palju,» teab bioinvasioonile spetsialiseerunud taimeökoloog Merle Ööpik Eesti Maaülikoolist. «Fikseeritud on neid natuke alla tuhande. Aga seda on tehtud väga pika aja jooksul ja tõenäoliselt paljud enam ei kasva meie flooras. 70% neist ongi sellised, mis juhuslikult kuskil kasvama on hakanud, aga kaovad mõne aastaga või juba sellesama vegetatsiooniperioodi lõpuks. Neid, mis on kas või väikestel aladel teiste taimede seas naturaliseerunud, on üle paarisaja. Suurem osa neist kasvab Eesti pehmemates piirkondades – Lääne-Eestis ja saartel.»

Ühed vanemad siin elupaiga leidnud võõrliigid ongi põllumajanduskultuurid, nagu kartul, mis on suures osas maailmas ühesugused. Või liblikõielised, mis muudavad keskkonda sel määral, et omamaised taimed neis piirkondades enam hästi hakkama ei saa.

Et oleks ikka lõplikult selge, kes võõrliikide levikus süüdi on, lisab Ööpik: «Inimese teadliku tegutsemise tulemusena toodud liike on naturaliseerunute ja probleemsete liikide hulgas selgelt rohkem kui



POSTIMEES/SCANPIX

KUIVENDUSKRAAVID: Tõhus viis metsade tootlikkuse tõstmiseks.



MARKO MUMM/ESTI PÄEVALEHT

RAHA JÕUD: Kuna raha jagus, kuivendati Nõukogude ajal ka soid.

POOLT JA VASTU

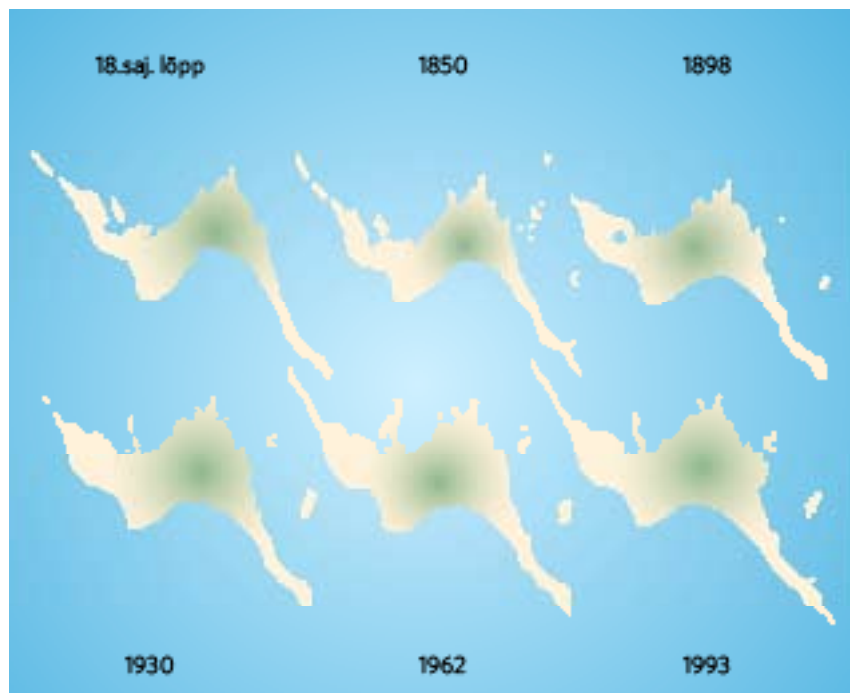
Metsakuivendus – hea või halb?

19. sajandi lõpus mõisnike poolt alustatud metsakuivendus said erilise hoo sisse Nõukogude ajal, mil ekskavaatorid vedasid kraavidest triibuliseks terveid siirdesoid. Kuivendamine saavutas sellised mõõtmed, et mõned soouurijad rahunevad alles praegu, kui kraavid tasapisi taas kinni kasvama hakkavad. Heino Kasesalu arvab aga, et metsakuivendusse suhtutakse tihti subjektiivselt.

«Viimasel ajal on teatud ringkondades negatiivne suhtumine metsakuivendusse, püütakse isegi propageerida, et looduslikku tasakaalu ei tohi muuta ja loodusel peab laskma toimida nii, nagu tema toimib. See on vildakas seisukoht, sest nii võttes on ka põlluharimine suur vahelesegamine looduse ellu,» viskab Kasesalu kriitiseerijale kinda. «Moodne hooldatud põld annab head saaki, aga bioloogilise mitmekesisuse

poolest on see ju hoopis vaesem. On ka niisuguseid seisukohti, et kraavid metsas tuleks hoopis kinni ajada. Aga see on ju nõme, siis tuleks ka põlluharimine järele jätta. Metsakuivendus oli varem ja on ka praegu üks tõhusamaid metsade tootlikkust tõstvaid abinõusid, selle vastu ei saa keegi vaielda. Paljud varasemad liigniisked alad, kus mets ei kasvanud või kasvasid üksikud kidurad männid, on metsakuivenduse abil muudetud tootlikuks metsamaaks.»

Kasesalu ütleb, et uusi kuivenduskraave siiski kaevama ei peaks. Kui olemasolevaid hooldada, piisaks sellest täiesti. Seda, et kuivendus on metsa juurdekasvu seisukohalt oluline, kinnitavad tema sõnul ilmekalt puudelt võetud proovid – aastarõngad näitavad, et kui kuivendus lakkab töötamast, siis juba mõne aasta pärast väheneb tugevasti ka puidu juurdekasv.



LÄÄNES KAHANEB, IDAS KASVAB: Eestimaa põhjarannikul asuva Rõmme saare kuju on aja jooksul üksjagu muutunud. Põhjuseks kraavitamine ja tammide ehitamine saarel, kivivedu merepõhjast Tallinna tänavate ehituseks 1920ndatel ning looduslik maakerge. Rannajoon muutub ka mujal Eestis, vee alla jäämist siiski karta ei maksa. ALLIKAS: «ALASTI MAAILM: KOLGA LAHE SAARED», TOIMETAJA TIINA PEIL

juhuslikult siia sattunud liike.»

Eestis ei ole probleemi veel teadvustatud, arvab Ööpik. Eesrindlikemates riikides näiteks saavad puukoolid, aianduspoed ja teised huvilised esitada nimekirja liikidest, mida nad sisse tuua tahaksid. Ekspertid vaatavad selle üle ja eemaldavad kohalikke eripärasid arvestades need liigid, mis end seal liiga koduselt võiksid tundma hakata.

Banaane ja metsikuid õunu pole

Kas aga saajandi pärast võiksime ka Eesti loodusest korjata meie lemmikpuuvilja – banaani? «Ma ei usu seda,» ütleb Ööpik. «Probleemid on ikka pigem sellised, mida tavainimene tihti ei märkagi. Need on seotud näiteks mõne omamaise liigi ohustamisega. Kahtlustan näiteks, et meil ei ole enam metsõunapuud, aga loomulikult ei hakka sellepärast keegi aedõunapuud keelama.»

Nii nagu Kalevi Kull, usub ka tema kunagine õpilane Ööpik, et Eesti loodus on tulevikus liigivaesem, loodab aga siiski, et riik võtab midagi ette, et homogeniseerumist ja monokultuuride teket pidurdada.

«Loodus muutub ühetavalisemaks ja on hästi tugevasti inimese mõjuga,» kirjeldab Ööpik tulevikku. «Hakatakse taastama asju, mis praegu on olemas, aga on liikide sissetoomisega selleks ajaks hävitada suudetud. Kõiki selleks ajaks haruldasi liike hoitakse kuskil katseklaasis tallel, et saaks ühel hetkel loodust tagasi teha, kas või kunstlikult kasvatades. Üldpilt ei erine tänasest väga palju, aga ta on inimese tahte ja suva järgi tehtud.»

Meie metsad oleks aga saajandi pärast

teistsugused ka ilma inimese sekkumiseta. Nimelt toimub paljudes metsades rotatsioon, mille käigus ühed puuliigid asenduvad teistega, ütleb Eesti Maaülikooli Metsakasvatuse instituudi vanemspetsialist Heino Kasesalu. Suur osa tema elust on möödunud Järvelja õppemetsakonna laantes ja metsa puudutatavates küsimustes on ta nii kodus, et ei vaja minceid mõttepause.

«Keskpärastes kasvukohtades on sagedane, et männimetsa teises rindes kasvab kuusk. Sellistes kooslustes ei taha mänd looduslikult uueneda, sest ta ei kannata kuusega konkurentsi välja. Kuusk lepib vähese valgusega ja kasvab kiiresti, mänd aga tahab palju valgust ja seetõttu noored männitaimed hukuvad valguse puudusel,» kirjeldab Kasesalu elu metsas. «Kui männimets on saanud 150–200 aasta vanuseks – eeldusel, et inimene seda varem ära ei raiu –, siis kuusk tõuseb alusmetsast esimesse rindesse valitsevaks puuliigiks ja laias laastus järgmiseks 150 aastaks on endise männiku asemel kuusemets. Sama on ka mõnede lehtpuudega, nt haava- ja kasepuistud, mis on väga valgusnõudlikud. Meie kliimas on väga levinud, et kuusk surub valgustnõudvad puuliigid välja ja valitseb siis ühe põlvkonna.»

Kui kuusepõlvkond läbi, on aga taas kord teiste liikide käes. «Kui kuusk jääb vanaks, siis puistu hõreneb, tekivad häilud ehk tühikud, kus järk-järgult tulevad jällegi sisse kask ja haab ning kuivematel ja liivastes kasvukohtades mänd, mis üldreeglina võtavad oma positsiooni sisse üheks elutsükliks, 150–200 aastaks.»

Niisiis võib oletada, et saja aasta pärast

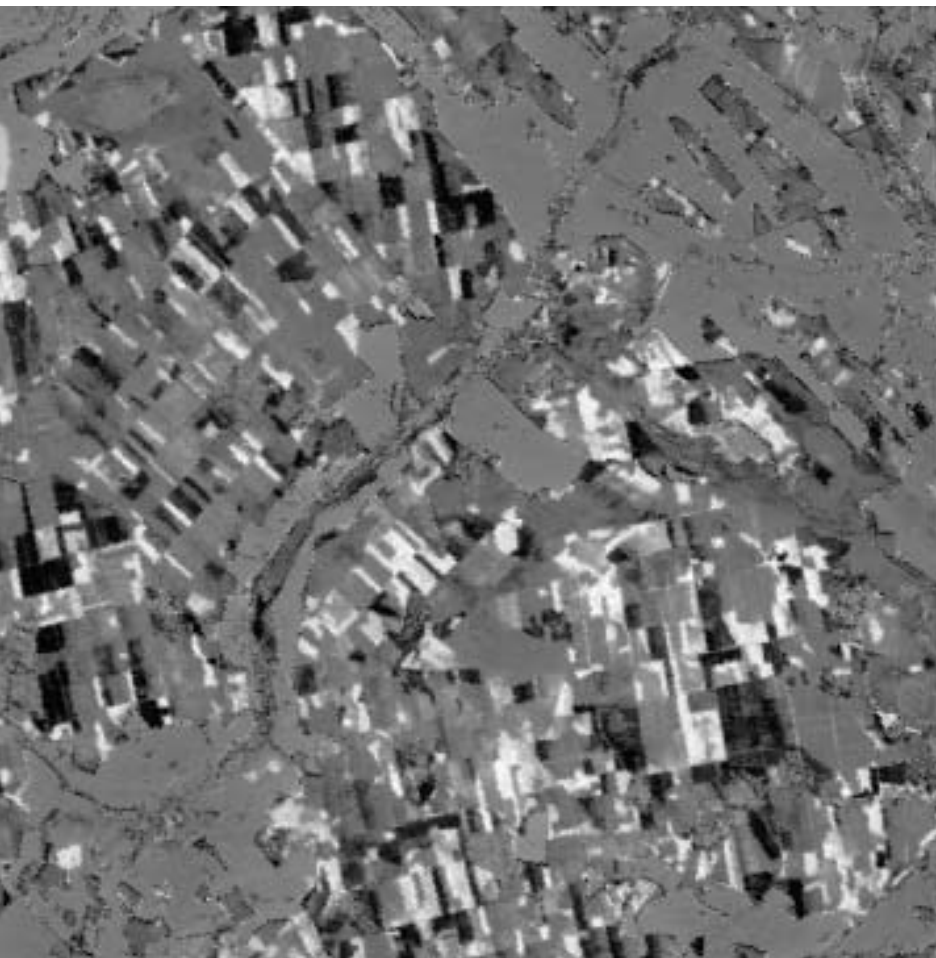


on nii mõnigi männimets asendunud kuusikuga, mõne praeguse kuusiku asemel aga kasvavad männid või haavad-kased. Seda juhul, kui loodusel lastakse oma tahtsi tegutseda. Kui inimene puud maha raiub, istutab ta asemele enamasti sama liigi. See soodustab taas monokultuuride teket ning ühekülget maastikku. Rääkimata sellest, et lageraietplats keset metsa mõjub nagu väljatõmmatud salk keset muidu lopsaka juuksekasvuga pealage.

Satelliidipiltide täpne tööde

Keegi ei tea seda paremini kui Urmas Peterson – mees, kes on viimased kümme aastat Eestimaad kosmosest jälginud. Meie peade kohal liigub pidevalt tehiskaaslasi ehk satelliite, alates neist, mis aitavad ilma ennustada, lõpetades nendega, mis meie teleekraane välismaa multifilmidega täidavad. Mitu korda päevas satuvad Eesti kohale ka sellised satelliidid, mis teevad pilti. Just selliseid pilte Tartus elav ja töötav geograaf päevast päeva uuribki. Neid pilte saab iga soovija krõbeda hinnaga eest osta ning asjatundjale jutustavad nad päris palju. Parimate satelliidipiltide kvaliteet on võrreldav aerofotodega, kuigi satelliidi kaugus maapinnast on umbes sama suur kui Tallinnal ja Kiievil.

Taevast vaatamise mõte on saada suure piirkonna pilt korraga. Pilte omavahel kõrvutades paistab hästi, kuidas maakasutus muutub.



15 aastat tagasi olid põllud üles küntud. Nüüd on need, kus viljakasvatamine end ära ei tasunud, maha jäetud. Põllupinda on kuni veerandi jagu vähemaks jäänud.

Paljud loodusmehed valutavad südant metsa pärast – meie põlist rikkust parseldatavat välismaale maha –, metsafirmad aga kinnitavad, et Eestis raiutakse metsa vähem, kui juurde kasvab. Kumba siis uskuda?

«Metsamehed räägivad õigust,» kinnitab Peterson. «Auke on metsas tõesti rohkem, kui oli 10 või 20 aastat tagasi, aga see on emotsionaalne pilt ega toeta hinnagut, nagu raiutaks metsa taastumiskiirusest rohkem. Metsaga alade pinnast raiutakse aastas lageraialadena maha alla ühe protsendi.»

Seega ei maksa lageraialankidel end hirmutada lasta, puitu tuleb metsadesse iga aastaga hoopis juurde. «Muidugi häirib see silma, kui oled harjunud, et kuskil on kogu aeg mets olnud ja nüüd äkki ei ole. Aga kuskilt peab raha Eesti riiki tulema. Ja kui kokkulepe on olemas, et tulundusmetsadest puitu raiutakse, siis see ei ületa veel piire,» ütleb Peterson.

Küll aga on tema sõnul aastatega jää-

nud vähemaks põllumaad: «15 aastat tagasi olid põllud üles küntud. Nüüd on neist kehvemad, kus viljakasvatamine end ära ei tasunud, maha jäetud. Põllupinda on kuni veerandi jagu vähemaks jäänud. See on ka maakonniti erinev, Põlvamaal näiteks pole põlde sugugi vähemaks jäänud, aga Hiiumaal, vastupidi, pole põldudest suurt midagi järele jäänud.»

Mälestused raiutake maha

Tema sõnul on paratamatu, et maastik aja jooksul muutub ning meie kodukuusikud ühel hetkel minema viiakse. See võib hahvata meie mälestusi, mitte aga loodust. Päris palju olevat ka neid kohti, kus asi liigub vastupidises suunas ning inimtegevuse märgid kaovad. Peale sööti jäänud põldude, mida igauks teede ääres näinud on, muutub ka jõgede ümbrus – kunagistelt lammi- ja luhaniitudelt ei tehta enam ammu heina ning need on hakanud metsa kasvama. Kuna aga inimene sinna sageli ei satu, ei panda neid muutusi enamasti üldse tähele. Kosmosest vaadates on iga kodumaa sopp Petersonil otsekui peo peal.

Seda, et saja aasta pärast on kogu kodumaa võsastunud või metsa kasvanud, Peterson ei usu. «Kui toitu on vähe, siis tuleb jälle ader maasse lüüa ja kõik võimalikud kohad üles harida.» on mees veendunud.

Ent on ka teine stsenaarium, mille kohaselt sööme tulevikus kõik geneetiliselt

METS KOSMOSEST NAHTUNA:

Suurel pildil on muutused Kursi ja Kärkna metsades Põhja-Tartumaal, kasutades satelliidi Landsat skanneri Thematic Mapper pilti. Satelliidipildid tehti hilistalvel märtsis 1987 ning 2005. Kahest satelliidipildist on arvatud aja jooksul toimunud muutuste pilt. Heledad alad on need, mis esimesel pildil olid metsana, teisel pildil lageraialadena. Tumedad alad pildil on need, mis ajas varasemal pildil olid metsata, kuid millel mets on kaheksateistkümnepäevase kestel uuesti kasvama hakanud ehk taastuvad lageraialad. Keskmiselt halli tooniga alad on need, mis kas olid esimesel pildist metsana ja jäidki aja jooksul metsaga aladeks või lagedad ja jäidki lagedateks aladeks.

FOTOD: LANDSAT 5, ESA, LEVITAJA EURIMAGE

muundatud organisme (GMO), mis on hariliku ristamise asemel tehtud laboris.

See on Eestimaa Looduse Fondi nõukogu ning geenitehnoloogia komisjoni liikme Henri Laupmaa sõnul lähiajal teravaid vaidlusi põhjustav valdkond. 2004. aastani Euroopa Liidus kehtinud GMO moratorium on läbi ning lähitulevik näitab, kas laborites kohendatud DNAGA taimed leiavad tee ka Euroopa ning Eesti põldudele.

Sukerdamine DNAGA

Maailmas kasvab geneetiliselt modifitseeritud taimi juba 100 miljonil hektaril, enamik sellest USAs, Argentiinas ning Kanadas. Peamised põllukultuurid, mille pärilikkusainet kiitlites mehed näppida armastavad, on mais, raps, soja ning puuvill. Telekraanilt tuttava pildi, kus eksperdid DNA-ahelaid arvutiekraanil meelepärasesse järjekorda tõstavad, lükkab Laupmaa kiirelt ümber. Tegelikkus on lausa uskumatu. «DNA-lõigu taime-rakku viimiseks on mitmeid meetodeid. Ühe variandina pannakse need kullaosakeste külge ja tulistatakse raku sisse. See on ebatäpne protsess – läheb, kuhu satub, mõnda rakku võib sattuda mitu koopiat. Enamik näidiseid sureb või kasvab värvormideks, põldudele jõuavad üksikud ellujääjad. Nii et *engineering* (e k inseneritöö) on kindlasti vale termin, eesti keeles võiks selle kohta öelda pigem sukerdamine,» kommenteerib Laupmaa.

Siinkohal võiks ju küsida, mis vahet seal on, kuidas neid taimi saadakse, kui nad põllul paremini kasvavad? Laupmaa vastus avab GMOsid tervisekaalutlusel kartvaile inimestele hoopis uusi tahke: «GMO ohud tervisele ja keskkonnale on olemas, ent nende ulatust on vara hinnata, pigem on probleemiks elu patenteerimine kui selline. Eesmärgiks pole uute sortide saamine, nagu reklaamitakse, vaid see, et saaks endale patenteerida teatud seemned ning seega monopoliseerida nende kasutus. Talupojad tahetakse muuta sõltlasteks, kes käivad monopolistilt seemneid, väetisi ja *know-how'd* ostmas.»

GMO-taimedel on kaks peamist toimemehhanismi: nad kas sünteesivad ise

mingit toksiini, mis kahjureid hävitab, või on tolerantseid teatud herbitsiidi või pestitsiidi suhtes. Nii saab põlde pritsida ainetega, mis tapavad kõik elava peale selle konkreetse liigi. Selliseid taimi müüakse paketina – seeme ja vastav mürk.

Loomulikult kaasneb geneetilisel muundatud supertaimedega ka oht monokultuuride tekkeks, mis omakorda tähendaks ikaldusaastail suuri näljahädasid ja sotsiaalseid probleeme. «2005. aasta suvest 2006. aasta suveni tegi Indias enesetapu 230 farmerit,» räägib Laupmaa. «Osa mürgitas end pestitsiididega, osa pani põlema... Põhjuseks see, et nende GMO puuvillasaak ebaõnnestus seoses kohalikesse oludesse mittesobiva liigiga ning nad olid sellest ühest sordist liiga suures sõltuvuses.»

Eestis ei kasvatata ega kontrollita

Nõnda arvabki Laupmaa, et uuritagu DNAd pealegi laborites, aga asi pole küps, et seda suures ulatuses meie kõigi peal katsetada. «Tagajärjed on ettearvamatud. Kui mingi taim kasvab miljonil hektaril, siis on selge, et seda niisama loodusest tagasi võtta ei saa. Õietolm levib sarnastele liikidele edasi, seda protsessi enam ümber ei keera.»

Eestis GMO-taimi ametlikult ei kasvatata, meil pole sellealast registrit ning meie toiduainelaborid – kuigi tehniliselt selleks igati suutelised – ei tee regulaarseid kontrole sissetoodavate toiduainete osas. Nii saab tarbija usaldada vaid pakendile kirjutatut ja sedagi vaid osaliselt. Näiteks USAs puudub kohustus GMO-taimede kasutamist pakendile mär-

Eesmärgiks pole uute sortide saamine, vaid see, et saaks patenteerida teatud seemned ning monopoli-seerida nende kasutus.

kida, samuti ei pea seda tegema mujal maailmas, kui GMO osakaal ei ületa 0,9%.

Pärast üleeuroopalise moratooriumi lõppu on tuhanded piirkonnad kuulutanud end omaalgatuslikult GMO-vabaks. Näiteks otsedemokraatlikus Šveitsis oli vastav referendum läbi aegade ühe suurema osalejate arvuga ning GMOd keelav seadus võeti vastu ülisuure häälteenamusega.

Laupmaa loodab, et Euroopas tekkinud vastureaktsioonid on nii laiaulatuslikud, et siin suudetakse GMO pealetung ära hoida. «Ma usun, et sööme saja aasta pärast ikka traditsioonilist toitu oma põldudelt. Aga selge on ka see, et tööstus ei maga ja mõtleb välja uusi viise, kuidas GMOsid pakendada ja meile sisse sööta.»

Isegi kui me GMO toidulahingu võidame, võib tõeline sõda veel ees seista. Meile kättesaadavad fossiilsed kütused hakkavad lõppema ning vaja on alternatiive. Naftatootmise haripunkt saabub vahemikus 2010–2012 ning paralleelselt musta kulla kraanide kuivamisega kasvab surve biokütuste, näiteks rapsist saadava biodiisli tootmiseks. See võib GMO küsimuse muuta teravamaks kui iial enne. «Kui praegu on maailmas toitu rohkem kui sööjaid ning näljahäda puhul on küsimus eelkõige distributsioonis, siis ühel hetkel

algab biokütuste puhul võitlus – kas toita autosid või inimesi,» arvab Laupmaa. «Ja kui nii läheb, on selge, et rikkamate riikide autod saavad oma toidu ja vaesemate riikide inimesed ei saa. Eetilene dilemma – kas üks auto on väärt kümnet inimest mõnes teises riigis – saab ühel hetkel olema väga valus teema.»

Eesti talunikel siiski Jõgeva Kollase ja traktoripaaki täitva rapsi vahel valima hakata ei tule, usub Säästva Eesti Instituudi projektijuht Ahto Oja. Eestis on hinnanguliselt 400 000 hektarit harimata maad, mille saaks vajadusel biokütust tootma panna. Kui see biomass veel asulate reovett puhastama panna, piisaks saadavast energiast Oja arvutuste kohaselt poole Eesti elektri- ning soojavajaduse katmiseks. Teise poole saaks hõlpsasti kätte tuulikute ja päikesepaneelidest ning võimalusi on mujalgi – ainuüksi olemasolevate majade renoveerimine annaks 30%-lise energia kokkuhoiu. Kui veel uued majad ehitatakse keskkonnasõbralikult, st hingavatest materjalidest, ilma kaari arvestades ning passiivküttest viimast võttes, võiks põlevkivienergeetikaga lõpparve teha, arvab Oja.

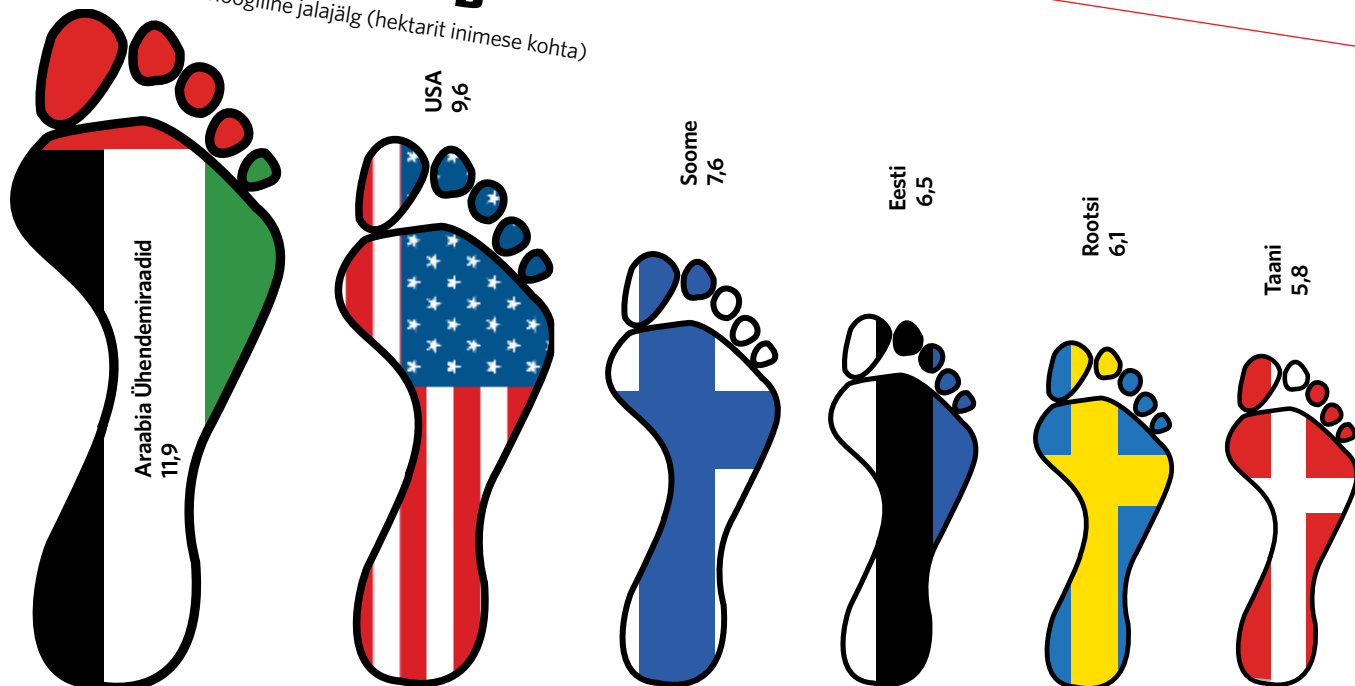
Just põlevkivienergeetika ning selle tulemusel tekkiv süsinikdioksiid on see, mis muudab hiiglaslikuks meie väikese riigi ökoloogilise jalajälje, asetades meid maailma arvestuses häbiväärsele seitsmendale kohale – tagantpoolt.

«Kui praegu valitsejad ütlevad, et investeerime miljardeid kroone järjekordesse põlevkivikatlasse, siis mul tõusevad juuksed püsti. Kui lühike ikka on see valitsejate mõttehorisont, et nad investeerivad täna tehnoloogiasse, mis saastavad keskkonda ja jäävadki saastama! Minu jaoks on see väga lühinägelik, pinnapealne ja keskkonnavaenulik,» ei varja Oja oma rahulolematust.

ÖKOLOOGILINE JALAJÄLG

Igal riigil oma jälg

Maailma riikide ökoloogiline jalajalg (hektarit inimese kohta)





Mis on ökoloogiline jalajalg?

Ökoloogiline jalajalg näitab, kui suurt tinglikku lappi biosfäärist inimene oma elustili juures vajab – kui palju maad ja merd on vaja, et inimest toita ja katta ning hävitada tema tekitatud jäätmed. Mida pillavama ning mugavama eluga keegi harjunud on, seda suurem on tema ökoloogiline jalajalg. Ent ökoloogiline jalajalg ei mõõda üksnes luksust, vaid ka täiesti tavalise toidulaua mõju keskkonnale. Biifsteeki mäluks ei tea me tegelikult, kui palju maad, sööta ning vett kulub selle lihatüki kasvatamiseks. Kõike seda mõõdabki ökoloogiline jalajalg ja tulemused on kõike muud kui meeldivad.

Nii on Euroopa Liidu ökoloogiline jalajalg kasvanud alates esimesest mõõtmisest 1960ndatel enam kui kahekordseks, ulatudes 2003. aastal 4,7 hektarini inimese kohta. Pindala ning ressursse arvestades võimaldanuks EL aga vaid 2,2 hektarit inimese kohta. Lahtiseletatult tähendab see, et harjumuspärase eluviisi säilitamiseks impordime me toorainet ning valmis kaupu mujalt. Ning nagu sellest veel vähe oleks, ekspordime ka oma jäätmeid (nagu näitas ilmekalt kuulub Probo Koala juhtum, kus mürgised jäätmed – ja ühes nendega ka mitmed inimesed – leidsid oma lõpu hoopis Aafrikas).

Kes nüüd väidab, et Euroopa Liit ongi kõiges halvas süüdi, peab oma koduüele vaadates veelgi rohkem piinlikkust tundma, sest keskmise Eesti elaniku ökoloogiline jalajalg on koguni 6,47 hektarit. Selle tulemusega oleme maailmas tagantpoolt seitsmendal kohal (meist hullemad on vaid Araabia Ühendemiraadid, USA, Soome, Kanada, Kuveit ja Austraalia, tabeli teisest ehk paremast otsast leiab aga



LARISTAJAD: Lauluväljaku nõlvale on omal ajal ära mahtunud kolmandik eestlastest, ometi on ka ühe eestlase ökoloogiline jalajalg suurem kui see ala. POSTIMEES/SCANPIX

VARUD

Bioloogiline ressurss

(hektarit inimese kohta):

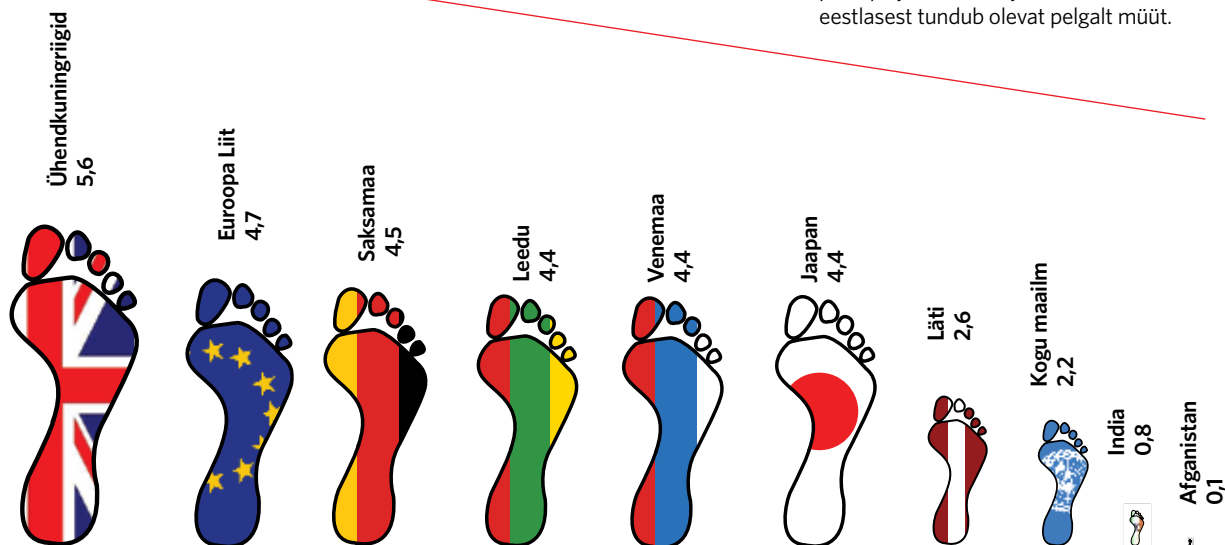
Kogu maailm	1,8
Eesti	5,7
Soome	12,0
Euroopa Liit	2,2

sellised riigid nagu Bangladesh, Somaalia ja Afganistan).

Esmakordsel mõõtmisel 1990. aastal oli Eesti jalajalg 4,42 ha, nii et kasv on olnud suur. Tuleb välja, et kuigi me oleme keskmisest eurooplastest vaesemad, kurname

keskkonda sootuks rohkem. Kui kogu maailma inimesed elaksid samamoodi nagu eestlased, oleks tarvis umbes kolm ja pool sellist planeeti, nagu meil kasutada on, sest keskmiselt pakub maakera ühele inimesele vaid 1,8 hektarit. Kusjuures arvesse pole võetud kõiki teisi liike, mis kahandab seda arvu veelgi.

Aga unustagem hetkeks maailm. Kas me ise suudaksime siin maalilipil ära elada? Arvestades konkreetse riigi ökoloogilist jalajälge ja looduse taastumisvõimet, ületab eestlane ikkagi Eestimaa võimalusi. Muidugi, pea terve Euroopa ja hulk teisi riike on meist hullemad, aga näiteks Läti, Soome ja Rootsi biosfääril jääks nende riikide kodanikke kõige vajalikuga varustades ressursi päris palju üle. Nii et jutt kokkuhoidlikust eestlasest tundub olevat pelgalt müüt.



JOONIS: AVIAR UDUMETS



P'ARISPUU JA -PÖLD: Eesti jääb eksperdi hinnangul ka tulevikus GMO-vabaks. PÄRNU POSTIMEES/SCANPIX

PATENT ELUSORGANISMILE

Bakter, mis löi pretsedendi

GMO arendamist juhib vaieldamatult raha. Võimalus mõni taim patenteerida ning siis seemnete ja neile sobivate putka- ning umbrohumürkide müügiga varandusi teenida on see, mis suurfirmasid GMO-alast lobitööd tegema paneb.

Ent nagu ajaloo ikka, võinuks kõik minna teisiti. Läänud sajandi 80ndateni ei olnud võimalik mingit liiki elu patenteerida. Siis aga suutsid General Electricu teadlased muuta ühe bakteri geene nii, et see hakkas naftat sööma. Eesmärk oli üllas – mõelda vaid, millist kasu selline organism võiks tuua naftareostuste likvideerimisel. Ühendriikide patendiamet viskas firma taotluse kõrvale, viidates, et elusorganisme ei saa patenteerida. General Electric alustas kohtuteed ning viis juhtumi ülekohtuni välja, kes otsustas ühe enamhäälega, et firma peab oma patendi saama. See avas GMO-le värava ning selliseid patenditaotlusi hakkas üha juurde tulema.

Naftat söövat bakterit aga, nagu järeldada võite, ei võetudki kunagi kasutusele. Selgus nimelt, et ta sööb küll naftat, aga magustoiduks ka igasuguseid muid asju.



Ahto Oja südameasjaks on keskkonnanäetika. Ta on veendunud, et edasiminekut takistav pidur ei peitu mitte keskkonnas või puudulikes tehnoloogiates, vaid inimeste väärtushinnangutes. «Kuna igauks mõtleb oma valdkonna keskselt, siis ongi suhe loodusesse ja arusaam ökosüsteemide toimest olematu, hinnanguline või väärarusaamadega kaetud.»

Inimene töötab iseendale vastu

«Üks asi, mis suhtumist muudaks, oleks külaskäigud prügimäele või veepuhastusjaama. Paljudele on see erakordne kogemus ning alles see visuaalne ja emotsionaalne mulje paneb mõtlema ja tegutsema,» arwab Oja. «Inimene peaks aru saama, et ta on osa loodusest, ta ei saa eksisteerida ilma puhta õhuta. Loodus läheb edasi, aga inimese jaoks võivad tingimused muutuda väga kiiresti väga ebamugavaks. Kunagi oli atmosfäär ju inimesele kõlbmatu. Hapniku tootmise käigus seoti süsinik fossiilsete kütuste sisse, seetõttu muutus atmosfäär inimestele elamiskõlblikuks. Nüüd võtame selle fossiilse kütuse maapinnast välja ja paiskame süsiniku õhku tagasi ning raiume seega vabatahtlikult oksa, millel ise istume, saastame keskkonda, milles ise elame, ja oleme sealjuures veel rõõmsad.»

Oja sõnul ei tohi pügeda pseudoõigustuse taha, et ükskord nagunii purskab mõni vulkaan, mis paiskab atmosfääri rohkem süsinikdioksiidi, kui inimkond mitme aasta jooksul tekitab. Oma tegude eest tuleb vastutada. «Loodus pakub tasuta avalikke hüvesid nagu puhas vesi ja puhas õhk. Hingamise eest ei maksa keegi. See on minu inimõiguste rikkumine, kui tehased saastavad õhku.»

Ahto Oja kinnitab, et kes tahab, leiab juba praegu keskkonnasõbraliku tehnoloogia.

Olgu selleks siis vana hea puudega maja kütmine, mis küll hoiab süsinikdioksiidi ringluses, aga ei tekita seda juurde, või päikesepaneelide kasutamine, mida osatakse teha juba ka meie kliima jaoks efektiivsetena. Muidu elame kõik saja aasta pärast Aafrika põhjaosas asuvates eesti külates, kus kliima on tolleks ajaks samasugune nagu meil praegu. Täna Eesti territooriumil aga laiuvad jääväljad.

Korporatiivses mastaabis võiks abi olla eetilise pangandusest, mis finantseeriks vaid neid ettevõtteid ning projekte, mis kasutavad parimat ning säästlikemat saadaolevat tehnoloogiat.

«Minu jaoks ei ole roheline mõtteviis mitte tagasipöördumine koosse, vaid just selline mõnus kulgemine oma eluteel ja teadlik tarbimine,» kinnitab Oja. Selles viimases on oluline roll ökomärgistel, mis viivad keskkonnateadliku tarbija kokku keskkonnateadliku tootjaga.

Säästlik eluviis kui eeskuju

Aga mis kasu on teadlikust tarbimisest, kui suurfirmad raiskavad sekunditega rohkem energiat kui ökoaktivist terve elu jooksul säästa suudab? «Väikeste asjade – toast lahkudes tule kustutamise ja hambapesu ajaks kraani kinnikeeramise – materiaalne mõju võib olla tühine, aga minu jaoks on neil mõju just suhtumise kasvatjana,» ütleb Oja. «Kõik need inimesed, kes õpivad tuld kustutama, kasvatavad oma lapsi samas vaimus ja need lapsed saavad tulevikus juristideks, pankuriteks, ettevõtjateks, seadusandjateks.»

Kas meil aga tulevikus üldse on lapsi, keda keskkonnatundlikeks kodanikeks kasvatada?

Et rahvaarv ei kasvaks ega kahaneks, vaid püsiks stabiilsena, peaks iga naine sünnitama keskmiselt 2,06 last. Praegu



on sündimuskordaja Eestis sellest umbes kolmandiku võrra väiksem. «Selle sajandi keskpaigaks jääb meid Eestisse kindlasti alla miljoni,» võtab Tallinna Ülikooli Demograafia instituudi juhataja Kalev Katus nende numbrite sisu lühidalt kokku. «Mis puudutab Euroopa Liitu – kõikide riikide rahvaarv väheneb, selles ei ole mingit kahtlust. Diskuteeritakse vaid selle üle, kui suur see vähenemine on. Eesti on siamaani nende prognooside puhul selline riik, kus vähenemine on kõige suurem. Siin on mitmeid põhjuseid, kõige suuremaks neist beebibuumi ärajäämine pärast sõda. 1945–1958 oli meil maailma madalaim sündimus, mis nüüd akumuleerub ja tuleb ilmsiks 2030–2040. Läti on samuti väga lähedal.»

Rahvaarvu vähenemise mõju sõltub suuresti ka riigi asustustihedusest. Kui rahvastiku tihedus langeb näiteks 350-lt inimesel ruutkilomeetri kohta 250-le, ei avalda see Katusel sõnul infrastruktuurile mingit erilist mõju, Eestis aga, kus ühele ruutkilomeetrile jagub vaid 30 inimest, annab langus end valusalt tunda. «Kui pandi kinni Tallinna-Haapsalu raudtee, arvutasin välja, kui palju inimesi elas 15 km kaugusel raudteest sajandi alguses, mil raudtee loodi, ja kui palju oli järel, kui see kinni pandi,» räägib Katus. «Umbes

Me peame muutma ühiskonda rohkem, kui see meile algselt üldse pähe tuli. 21. sajandi lõpul sõltub neist otsustest üsna palju. Ei välistata teatud rahvaste kadumist.

kaks korda oli vähem. Selline langus mõjutab majandust omajagu.»

Meie rahvastik on praegu väiksem, kui ta oli enne Teist maailmasõda, mis omakorda oli väiksem kui enne Esimest maailmasõda – see on Euroopas suhteliselt unikaalne. Ent rahvaarvust märksa enam sõltub meie tulevik rahvastiku vanuselise koosseisust. Siin ei ole suurriikidel enam mingeid eeliseid – mitmekümne miljoniline rahvas võib välja surra sama kiiresti kui mõnesajatuhandene. Seda juhu, kui ühiskond koosneb peamiselt pensionäridest, kes enam lapsi ei saa. Just see on suurim oht, mis Euroopat ähvardab.

Esmasünnitusiga järjest kasvab, esimest last ei saada enam 20aastaselt, vaid üha sagedamini kahekümnendate lõpus. Viljakusiga aga meditsiini arengule vaatamata pigem kahaneb, kui kasvab.

«Praegu me ei tea, kuidas tõsta sündimust positiivsele tasemele,» ütleb Kalev Katus. «Viimaste aastakümnete uurimistöö näitab, et lihtsaid lahendusi ei ole. Me peame muutma ühiskonda rohkem, kui see meile algselt üldse pähe tuli. 21. sajandi lõpul sõltub neist otsustest üsna palju. Lausa nii palju, et ei välistata teatud rahvaste kadumist.»

TULEVIK



RAUNO VOLMAR / EESTI PÄEVALEHT

Aasta 2054: maapiirkonnad on inimtühjad

2004. aasta suvel tegi Eesti Tuleviku-Uuringute instituut tuleviku väga piltlikuks. Lauluväljakule joonistatud Eesti kontuurkaardil seisvad inimesed näitasid Eesti rahvastikku 50 aasta pärast. Igale inimesele vastas 10 000 inimest päriselus: kollased olid lapsed, sinised tööealised inimesed ning punased pensionärid.

Enamik Eesti elanikest on koondunud Tallinnasse, Tartusse ja Pärnusse, maapiir-

konnad on veel hõredamini asustatud kui praegu. Kokku prognoositi aastaks 2054 Eestisse elanikke miljoni ringis, neist tööealisi vaid pooled.

On ka mustemaid stsenaariume – kaardiprojekti tegemise ajal nelja aasta eest pakkusid ÜRO andmed, et Eesti rahvastik 2054. aastaks on vaid 800 000. Täna on ÜRO prognoos kahanenud aga juba 620 000-ni...

Üllatuslikult ähvardab olukord Euroopa piires eriti keeruliseks muutuda hoopis lõuna pool. Väikerahvad võivad olla suisa eeliseisus, kuna suudavad kiiremini konsolideeruda ning vajalikke muutusi juurutada. Ent milliseid muutusi?

«Miks sõltub pensioni suurus sellest, kui palju sa kunagi teeninud oled?» küsib Katus. «Juba 1980ndate lõpul hakkasid rahvastikuteadlased rääkima, et pension võiks sõltuda laste arvust või hoopis nende edukusest ja töötasust. Pensioni maksvad reaalselt ju nagunii lapsed. Aga see oleks tohtu muutus ühiskonnas. Alles me alustasime Eestis kogumispensioniga. Mis juhtuks, kui me viiksime selle kõik teisele tasandile?»

Ometi on demograafid veendunud, et püsimajäämiseks tuleks nii mõnigi ühiskonna jaoks oluline asi siduda lahti majandusest ja panna sõltuma rahvastikust.

Rahaga lapsi ei tee

«Seda on uuritud Euroopas viimased 30 aastat väga põhjalikult, aga tulemust pole. Me oleme küll väga palju teada saanud, aga need teadmised on pigem murettekitavad. Oleme teada saanud, et rahaga pole midagi peale hakata. See mõttelaad, mis Eestis on – saame rikkaks, siis vaatame –, ei toimi selles valdkonnas.»

Ka loodus Katuse sõnul rahvaarvu suurt ei mõjuta. «Inimene elab ju ka Lapimaal, kus pool aastat päikest polegi, ja saab hakkama. Kõrbes samamoodi. Kui looduse mõju on, siis läbi puhta joogivee. Vähemalt saja aasta jooksul niisugust kliimamuutust, et inimene Eestist ära läheks, ei oska küll ette näha.»

Üks on aga peaaegu kindel – olgu Eesti loodus saja aasta pärast milline tahes, meid pole selleks ajaks enam siin seda nägemas. Sest inimese eluea pikendamine jääb esialgu ikkagi ulmevaldkonda. Vähemalt arvab nii demograaf Katus: «Ühe teooria järgi on inimese maksimaalset eluiga võimalik välja arvutada ja see on pisut enam kui sada aastat. Selles vanuses toimub mingi jõnks ja teatud vananemist näitavad protsessid toimuvad hoopis teistmoodi kui varem.»

Huvitaval kombel ei ole pikaealisi neis riikides, kus on olemas enam kui sajandi taha ulatuv sünniregister. «Maailma vanimad» inimesed pärinevad millegipärast alati riikidest, kus sellist registrit pole.

«Inimene ei kasutanud seni oma elupotentsiaali ära,» ütleb Katus. «Ta suri kõikvõimalike välispidiste põhjuste, näiteks haiguste tagajärjel. See on asendumas sisemiste mutatsioonidega – inimese enda organismis toimuvad muutused, mis viivad surmani. Neid muutusi kontrolli alla panna on ulmeraamatutes küll võimalik, aga tegelikus elus tõenäoliselt mitte. Elupotentsiaal ei ole aja jooksul muutunud.»

Kokkuvõtteks võiks seega öelda, et esiteks on Eesti loodus saja aasta pärast ühelembalisem kui praegu, teiseks on nii meile endile kui ka loodusele kasulik, kui elame võimalikult stabiilselt, ning kolmandaks tuleks mõnedki praegused väärtused ümber vaadata, kui me üldse tahame püsima jääda. Kas sina näiteks mõtlesid jõuluks koju sõites, et vihma sadu ja ebadetsembrilikult rohelised murulapid autoakna taga on sinu enda tegevuse ja sellesama autosõidu tulemus?



KÕIE SUUNAJA

Hoiab kõit ronimiseks õiges asendis.

PINGELÜLITI

Lüliti abil saab valida ronimismootorite pinget. Liiga väikese pingega on sõit aeglane, liiga suur pinge võib aga mootori läbi kärsatada.

SÕIDUMOOTORID

Viivad robotit edasi maapinnal olles.

16 V AKU

16voldise pingega toidetakse ronimismootoreid.

ANDUR-LÜLITI

Andur-lüliti abil leiab robot kõie.

RELEEPLAAT

Määrab vastavalt programmilt saadud käsule, kas lasta ronimismootoritele vool või mitte.

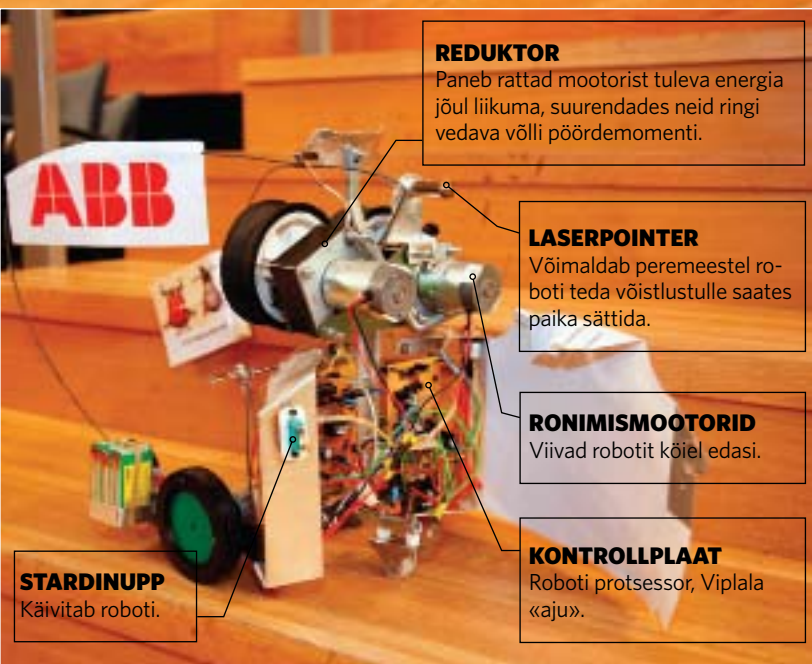
24 V AKU

24voldist akut kasutatakse kogu elektronika käitamisel, vajadusel saab selle aku pealt toita ka ronimismootoreid.

Tehis-Viplala võitis Robotexi

Võistlusel Robotex 2007, kus robotid katsusid jõudu ronimisoskuses, võidutses Tallinna Tehnikaülikooli robotiklubi poiste tugevalt üleforsseeritud tehissõber Viplala.

TEKST: ANDERO KAHA FOTOD: HELIN LOIK



REDUKTOR

Paneb rattad mootorist tuleva energia jõul liikuma, suurendades neid ringi vedava võlli pöördemomenti.

LASERPOINTER

Võimaldab peremeestel roboti teda võistlustulle saates paika sättida.

RONIMISMOOTORID

Viivad robotit kõiel edasi.

KONTROLLPLAAT

Roboti protsessor, Viplala «aju».

STARDINUPP

Käivitab roboti.

Täpselt kuu ja üks päev enne aasta lõpu täitub Tallinna Tehnikaülikooli peahoone robotihuvilistega. Robotikute ja nende rauast (piltlikult rauast, eks tegelikult püüta ikka kergemate metallidega läbi ajada) lemmikute tarbeks on püstitatud neli võllapuu sarnast moodustist, võistlusrada.

Kui robotikatsetused pea publikuta Tallinna Tehnikaülikooli (TTÜ) aulas on ohvriteta möödunud, siis nüüd, kui algamas võistlus ja rahvast juba hulga rohkem, kahtlustab hääl publiku seast, et äkki väljub mõne meeskonna kätetöö kontrolli alt, haarab kirve ja sööstab karjudes pingiridade vahele. Teine jälle paneb ette, et ehk võiks mõnele robotile peale värviliste valgusdioodide ka tümaka külge monteida. Küll ta siis ikka roniks... Hiljem selgub, tõsi küll, et vähemalt mõne roboti puhul ei kasutata värvilisi tulesid mitte üksnes ilu pärast, vaid selleks, et oleks võimalik avastada robotis peituda võivaid programmeerimisvigu. Aga see selleks...

Robotid otsivad nõori ja ronivad

Põrandal ümbritsevad «võllapuid» plasttorud, mis peaksid roboteid taltsana hoidma, sundides nad «oma territooriumile» jääma. Võistlusdistantsi alguses ootab tehisevõistlejaid salakaval takistusrada, selle läbimise järel tuleb rippuv nõor üles leida ja seejärel silmuseta võllakõit sihtotstarbeliselt kasutama hakata, st mööda seda üles ronida.

Kirja lähevad nende võistlejate ajad, kelle robot suudab kõiel selleks ette nähtud paigas viieks sekundiks seisma jääda. Kui ükski robot üles ronida ei suuda, võidab kõige kaugemale jõudnu, ja kui ükski robot ei malda viieks sekundiks seisma jääda, võidab see, kes esimesena üles jõudis. Nii eelvoorudes kui finaalis peetakse kaks vooru, tulemuse kirjasamiseks piisab ühes voorus korraliku aja näitamisest.

Fotograafidel keelatakse võistlusesiooni ajal valguga pildistamine, sest see võib õrnade robotite sensoreid häirida ja neid sel kombel eksitada. Päevajuht Maarja Kruusmaa ütleb tervitussõnad, annab sõna ka Tehnikaülikooli rektorile, Peep Sürjele, kes palub võistlejatel igas olukorras ausaks jääda – ja robotite võidukihutamine võib alata.

Kihutamisega on siinpuhul tõesti tegu, sest kaheksa sekundiga kõie otsa jõudmine pole naljaasi. Kuid ärgem rutakem asjade käigust ette.

Viplala näitab varakult kiirust

End sätivad valmis alles esimesed punamustadesse T-särkidesse riietatud meeskonnad, kes peavad oma nunnukesed teele saatma. Kokku on jõudu katsuma tulnud 18 võistkonda – meeskonda ei oleks kõigi tiimide kohta korrektne öelda, sest erinevalt paljude võhikute arusaamast tegelevad robotite ehitamise kunstiga ka naised.

Esimesed neli startijat. Kõige kiiremat aega näitab esimeses voorus TTÜ roboti-



klubi meeskond Viplala, konkurendid tihedalt kannul. Teises voorus ei jõua kõie lõpuni keegi, küll aga saab parima tulemuse kirja taas Viplala, kelle robot jõuab kõige kaugemale.

«Siit on Viplala võistkonna võidukäik alguse saanud, ennustab keegi publiku hulgast...» Ei tea, kas tegu on teadja või lihtsalt hiromandiga... Aga kõik on veel võimalik.

Läbida tuleb veel mitu jõukatsumist, mille käigus saab selgeks, et robotid pole papist poisid, kui välja arvata mõne roboti kest, mis on kerguse mõttes tõepoolest papist valmistatud.

Robot jätab taevasse tõusmata

Edu loodavad mõned neist tavapärase, teised täiesti uudsete lahendustega. Näiteks on IT Kolledži võistkond FuruKitsune loonud lendroboti. Robot ei olnud küll

Robotid pole papist poisid, kui välja arvata mõne roboti kest, mis on kerguse mõttes tõepoolest papist valmistatud.

võimeline kummalgi lennukatsel korralikult õhku tõusma, ometi on teadjamad näinud, kuidas masinavärk enne võistlust oma õhuspüüvust demonstreerib. Lennaku või mitte, FuruKitsune tunnistatakse hiljem Robotexi kõige innovaativsema roboti eriauhinna vääriliseks.

Kui FuruKitsunel on probleeme koguni liikuma hakkamisega, siis paljud teised robotid vaevlevad teistsuguste murede käes. Põhiprobleemiks kujuneb võistlustel kõieotsa ülesleidmine. Kes kõiest juba kord mööda kihutab, sel pole kogu rajalt head aega loota.

Lisavoort kruvib pinget

Kuid tagasi Viplala juurde. Kui eelvoorud peetud, pole Tehnikaülikooli poiste käetöö aeg sugugi parim. Võimalus finaalkohta pärast võistelda saavutatakse ülinapilt. Viplalaga väga sarnase aja on välja võidelnud võistkond Lift ja Elva robotihuviliste tiim Proovija. Et pinget jätkuks ja finaali saaks just see parim, otsustavad võistluste korraldajad nende kolme vahel läbi viia kaks lisavoort.

Siin on Viplala kiireim ja osavaim. Viimasena finaali pääsenud, peab ta asuma võistluse elvalaste võistkonna teise käetöö, Osaleja, IT Kolledži Diablo ning Tartu Ülikooli robotiga, mis kandmas nime «Team Helina ja Püha Vaim 4000».

Finaal on pingeline. Oma osa mängib siin iga pisi, alustades roboti sensorite ja mootorite töökorras olekust ja lõpetades sellega, kui palju on keegi akusid vahetada-laadida jõudnud.

Finaali esimene voor, finaali teine voor. Tasavägiselt rühivad robotid kõieotsa poole. Kiiremad on kõie leidnud. Tõm-



SUITSU JA TULD: Seda, et Tehnikaülikooli aulas kihutamine tõeliselt palavaks läks, näitab tõsiasi, et mõni üleforsseeritud robot ei pidanud pingele vastu ning heitis välja suitsupahvakuid.

me, tõus, rippumine. Veel viis sekundit ja võitja peaks olema selge... Kuid ei...

Võistluse lõpp on nii tasavägine, et võitja selgitamiseks tuleb kahe konkurendi, Diablo ja Viplala vahel läbi viia uus võidusõit.

Tasavägine lõpp toob võidu

Nüüd on pinge saavutanud tõelise haripunkti. Viplala ning Diablo robotid kihutavad rajale. Kuid... kumbki ei leia kõie otsa!

Uus katse. Kõik sõltub nüüd vaid ühest ronimisest. Kõie otsani jõuavad konkurendid pea samaaegselt. Sentimeetrid mööduvad justkui aegluubis. Tõus. Viplala libiseb vähehaaval ette ja võidab vii-

maks konkurente mõne kümnendikuga.

Viplala oleks võinud kiiremgi olla

Robotexi võit tuli Viplala omanikele tõelise üllatusena, kuna veel võistluspäeva hommikul ei olnud kindel, kas robot üldse startida saab. Et Viplalat edasiviiva sõidumootori reduktorites ei pidanud hammasrattad vastu, tuli Robotexil mootori toitmiseks kasutada vaid poolt tavapärasest pingest.

Kui varem oli robot Robotexi omale sarnase ülesande sooritanud kuue sekundiga, siis nüüd kulus selleks pea kaheksa sekundit. Ometi piisas sellestki, et konkurente edestada.



LENNUMASIN: IT Kolledži robotiehitajad meeskonnast FuruKitsune pälvisid oma lendrobotiga innovatiivseima meeskonna eriauhinna, seda vaatamata nende lennumasina pea täielikule lennuvõimetusele.



START: Robotid pidid pingelises heitluses läbima takistusraja, leidma kōie ning seda möōda üles ronima.

TEGIJAD



VÕIDUKAD: Tallinna Tehnikaülikooli võistkond Viplala, koosseisus (vasakult) Andres Vahter, Siim Viilup, Andres Ormisson, Veiko Evard ja Rasmus Raag, võttis vaatamata kõigile raskustele Robotexi võidu.

Viplala on täis tipptasemel tehnikat

«Siin on täiesti tipptasemel elektroonikat, mehaanikat ja ka programmeerimine peab olema tipptasemel,» tutvustab Viplalat üks autoritest, TTÜs mehhatroonikat õppiv Siim Viilup.

Koos Andres Ormissoni (elektroonika), Andres Vahteri (mehaanika), Rasmus Raagi (programmeerimine) ja Veiko Evardiga (elektroonika) ehitatud roboti puhul peab

Viilup oluliseks tiimisisest koostööd ja seda, kuidas meeskond on koostatud. Kuigi roboteid ehitavad ka üksiküritajad, arvab paar aastat tõsisemalt robotiehitusega tegelema Viilup, et üksinda millegi nii töö- ja teadmistemahuka tegemine on väga keeruline.

Viilupi meelest on tänases, peamiselt teoreetilistele teadmistele üles ehitatud

ülikoolis vaja omal käel hankida ka praktilisi oskusi. Mehhatroonika alal pakub selleks head võimalust robotite ehitamisel käe külge panemine.

Viilup, muide, plaanib oma tuleviku samuti robotitega siduda. Kui võimalik, tahaks ta töötada tööstuslike robotite alal ehk siis robotitega, kes suuri tegusid teevad, näiteks autosid kokku panevad.



PERSOON **TULLIO ILOMETS**





Ajaloo ja keemia vahel

TEKST: VILLU PÄÄRT (WWW.NOVAATOR.EE) FOTOD: POSTIMEES/SCANPIX

Inimest pole nähagi. Aga uks on uus ja paakil, nagu kõlas telefonijuhatus. Kapid kõrguvad laenikolvid, purgid, totsikud, raamatud. Ja muidugi see spetsiifiline lõhn, mis eristab keemiahoonet kõigist teistest. Tundub, et kui siin korralikult sisse hingata, võiks väljahingatava õhu tikuga põlema panna ning liikuda ringi nagu tuldpurskav lohe.

Toa keskpaiga on enda võimusse haaranud võimas laud, kus hunnikus veel raamatuid, klaaskolbe ning üle kõige selle troonimas suur roheline mängukonn – see, mille ta kodust laste käest ära võttis ja ülikooli tõi, kui ülikoolis levis väljend «konnatiik» ning kõigil üle 65aastastel soovitati koju pensionile kolida.

Siis kerkib arvuti tagant tema ise. Tartu Ülikooli emeriitdotsent Tullio Ilomets on selles kabinetis töötanud 1950ndatest aastatest alates ning praeguse seisuga mahub ta ise vaevu sinna sisse ära. Tartu Ülikoolis 55 aastat töötanud mees on 86 aastat vana ja tuleb ikka iga päev truult rohelisse keemiahoonesse ülikooli peahoone kõrval. Temale see õhk istub.

«Aga miks ma ei peaks tulema?» küsib ta nõutult. Püüan ääri-veeri seletada, et mõned tema eas ehk enam väga ei viitsiks. «Aga mis ma teeks? Vahiks nagu loll telerit? Telerit ma vaatan. Valikuliselt. Põhiliselt kuulan raadiot. Aga et istuks teleri ees, sööks popkorni ja rüüpaks õlut – seda ma ei teeks.»

Ta osutab tooli kõrvale, et poolteist kuud tagas võttis tarvitusele kepi, aga see on väike asi.

«Mina olen niisugune. Ma ei saa istuda paigal ja ühe asjaga tegeleda.»

Laserpuhastus ja oreliid

1999. aastal kirjutas Postimees, et keemik Tullio Ilomets ja füüsik Matti Laan «saagisid» laserkiire abil keemik Jöns Jakob Berzeliuse kujult EPO-liimi plekid nii, nagu poleks neid seal kunagi olnudki. Kuju oli keemiahoone aknalaualt alla sadanud ja kildudeks purunenud. Keegi saamatu parandaja oli kuju aga parandamise käigus lootusetult liimiseks mäkerdanud.

CV

Tullio Ilomets

- Sündinud 13. juulil 1921
- Tartu Ülikooli ajaloo muuseumi konsultant, emeriitdotsent.
- 1948. aastal astus Tartu Ülikooli keemiat õppima.
- 1952. aastast töötanud Tartu Ülikoolis orgaanilise keemia kateedri assistendi, vanemõpetaja, dotsendi, teaduri, vanemteaduri ja keemiku-analüütikuna. 1965. aastal kaitses keemiakandidaadi kraadi.
- Olnud Eesti restauraatorite nestor, Akadeemilise Muinsuskaitse Seltsi esimees. Tartu Ülikooli ajaloo muuseumi idee algataja.
- Tartu linna aukodanik ja Tartu Suurtähe kavaler.

Toona olid Ilomets ja Laan seda meelt, et järgmisena peaks laseriga ette võtma Tartu Jaani kiriku terrakotakujud. Kirik oli parajasti taastamisjärgus ning kesk-aegsete skulptuuride puhastamine suures osas alles ees. Kujukestele settinud põlevkivisodi oleks saanud laseriga viuh! viuh! ära aurutada. Ainult – kujud ise on nii poorsed, et laser võib ka kuju enda auruks muuta.

Mis on sellest vahepeal saanud?

Ilomets tuletab natuke meelde. «Need tudengid, kes seda asja tegid, kadusid ära. Leidsid, et see on väga raske. Laserpuhastus jäi praktiliselt poolleli. Midagi mõistlikku ei saa sellest asjast rääkida.»

«Aga restaureerimine jõudis rakendusmagistri õppekava näol Tartu Ülikooli õppekavva ning magistritööid on juba mitu aastat kaitsnud,» räägib ta edasi.

Ta võtab kuhjast 2006. aastal ilmunud Rene Levollil raamatu «Oreli ehituse ja restaureerimise põhimõtted». «See on magistritöö. Restaureerimises on ju kõik koos: ajalugu, keemia, mehhaanika... Jaani kiriku pealt tehti kaks magistritööd, paberi restaureerimisest.»

Tööpuudust ei ole tal kurta. Suvi oli kirjelduse järgi ülitihed. «Tähetornis käisime, pildistasime ülikooli fotograafia mitmed korrad kogu selle kupatuse üles. See on UNESCO maailmapärandi objekt.



PERSOON

TULLIO ILOMETS



EI OSKA TEISITI: 86 eluaastast hoolimata käib Tullio Ilomets iga päev tööl.

Siis oli ülikooli esimese asupaiga selgitamine...»

Oktoobris Tartu Ülikooli juubeli ajal avatud metallplaat ülikooli esimese asukoha kohta peahoone taga ei anna Ilometsale rahu. «See plätakas! Me olime Helmut Piirimäega sellele vastu. Tänav, mis viib Toomemäele, on ka jäänud seal märkimata.»

Oluline müürijupp

Tähisest olulisem on, et peahoone õuel tuli kaevamistöde käigus välja paar täiesti korralikku müüriosa, mille abil saab kindlalt öelda, kus paiknes Maarja kirik, mis asus selles paigas kuni 1704. aastani, mil see Põhjasõjas hävis. Hiljem sai ülikool maa endale ning arhitekt Krause kavandas sellesse kohta peahoone.

Juba varem leiti arheoloogilistel kaevamistel keemiahoone eest tänavalt üks teine müüritükk.

«See on oluline avastus. Nüüd saab täpselt fikseerida, kus see kirik oli. Peahoone enda sees pole enam ühtki kiriku müüritükki, aga on oluline teada, kus kirik oli. 1638–1641 toimus ju osa ülikooli õppetööst Maarja kiriku kooriruumides.»

Ilomets leiab oma raamatukuhjadest kibekiiresti Rootsist ilmunud raamatu, lööb selle õige koha pealt lahti ning kaardil avaneb pilt, milline oli praegune Tartu kesklinn siis, kui ülikool oli just asutatud. Maarja kiriku ümber oli müüriaga surnuaed, nagu kirikule kohane.

«Me istume siis surnuaias praegu?» poetan.

«Ei. Surnuaed on siin üle koridori. Meie oleme väljaspool surnuaia müüri. Ise võite mõelda, mis siin toimub. Meil siin kummitab!»

Kas ta pole kunagi mõelnud, et ajalugu

oleks talle hoopis paremini sobinud? Ta on ametis ka Tartu Ülikooli ajaloo muuseumis ning muuseumi väljapanekud poleks ilma tema aastatepikkuse tööta pooltki nii laiaulatuslikud.

«Mina olen ikka keemik. Ajalugu on hobi: keemia ajalugu, Tartu Ülikooli ajalugu.»

Kui Tartu Ülikooli vaadata tema ajaloo taustal, siis mis seis siin praegu on?

«Seis on selline (naerab)... Kas Tar-

Kui mõned asjad põlema lähevad ja hing jääb sisse, siis ei tohi mitte laborist välja joosta, vaid peab hakkama kustutama. Gaa-simask peab käepärast olema.

tu Ülikool jääb linna keskele või kolib ta suures osas ära linna äärde? Kas Tartu jääb ülikoolilinnaks, selles mõttes, et tudengid on kesklinnas, tudengid on Toomemäel. Toomemäe vana nahakliiniku hoone müüdi juba maha.»

Teile see ei meeldi?

«Kuidas mulle saab meeldida ülikooli põlshoonete mahamüümine. Ülikool võib öelda, et tema ei müü, et müüb siiski kliinikum. Ent kliinikumi juhatuses on ülikooli mehed sees. Aga ma ei usu, et ülikool tahab Toomemäelt minema pageda.»

Järgmisena läheb kesklinnast keemiahoone. Uue maja müürid juba kerkivad Maarjamõisas uues ülikoolilinnakus.



VANAVARA: Sajandivanune naatriumipress.

«Teatud teadused võivad ju sealkandis olla. See ei tähenda, et kogu ülikool peaks siit ära kolima. Ega keemiahoonet ülikool ära ei anna, ma arvan. Mis siia jääb siis? See kuue postiga kontor?»

Professor Mart Ustav on kirjeldanud, kuidas tema tudengipõlves tormas Ilomets ise tulekahju kustutama, kui tudengil tõmbekapis katse üle piiri läks. Uues majas on tõmbekappides automaatsed kustutusseadmed sees.

«Keemia põhialused on selles hoones tehtud,» rõhutab Ilomets. «Midagi ei jäänud tegemata. Keemias on alati mingeid partsakaid käinud. Kui kvantkeemiaga tegeled, siis ei käi. Seal on arvuteid vaja. Tänapäeval muidugi ei tehta orgaanilist sünteesi enam nii suurtes hulkades. Keemik ei tohi karta ei mürke, plahvatavaid aineid, happeid, leeliseid, vaid peab oska-

ma nendega ümber käia.»

Partsakaid on siis ikka käinud?

«Tahad teatud asja saada. Tuleb välja, et reaktsioon on nagu peruhobune, siis käib partsakas ära. Mõnikord on juba ette teada, et niisama proovida ei saa, et panen viis ainet segamini. Keemia on omaette teadus, seal on omaette eetika. Nõrganärvilistele ei klapi see üldse.»

Ise olete ka kõrvetada saanud?

«Ma olen mitu pauku pihta saanud! Aga kui see kirja panna, siis hirmutab inimesed ära.»

Mitu pauku pihta saanud

Lausa haiglasse tuli minna?

«Eks ikka. Kuidas siis muidu? Mitte väga hirmsalt, aga kui läheb näiteks silma või lööb näo lõhki. Keemias pead oskama ette rehkendada. Kui mõned asjad põlema lähevad ja hing jääb sisse, siis ei tohi mitte laborist välja joosta, vaid peab hakkama kustutama. Gaasimask peab käepärast olema.»

Ilomets uuris varem maomürke ja ravimudasad. Esimene valdkond on tänaseks üle läinud Tallinnasse nn Endel Lippmaa instituuti. Kesk-Aasiast saadud mürgid on keemiahoone külmkapis siiski alles.

Millega seletada, et noored enam keemiat õppima ei trügi?

«Vanasti oli meil kõva konkurents. Kõik käib perioodide viisi. On asju, mis on teaduses aktuaalsemaks muutunud, ega seetõttu teised probleemid vähem tähtsaks ei muutu. Keemias-füüsikas ei tee ilma põhihariduseta midagi. Inimene peab pingutama. Meil on kursusel 25 inimest. Viis esimest teevad endale asjad raamatutest ja loengutest selgeks, neid ei pea tagant torkima. Nemad on need, kes hakkavad hiljem teadust edasi viima. Viis viimast võiks vabalt välja selekteerida, aga praegu neid hoitakse millegipärast rohkem kui nõukogude ajal.»

Taset näitavad 15 inimest vahepeal, keda võid võtta tööle valdkondades, kus viis esimest juhivad. Nemad peavad olema oma valdkonna spetsialistid. Kui nende tase langeb, siis pole enam mitte midagi teha, kusagilt pole kaadrit võtta.»

Anekdoot igast rektorist

Vahepeal räägib Ilomets ajakirjandusest, kes püüab keemiast kirjutada stiilis «rääkige meile raua roostetamisest, aga ärge keemiat sisse tooge». Selgub, et ta jälgib hoolikalt Märt Ringmaa kohtuprotsessi. «Ringmaa on ju ise TPI haridusega mees. Tema esitab ekspertidele konksuga küsimusi, iga ekspert ei pruugi seda paugupealt teada. See on hea venitamistaktika. Väga huvitav. Ei maksa väga lihtsalt keemiavaldkonda tükki!»

Ilomets on öelnud, et võiks igast Tartu Ülikooli rektorist (ja neid on tema ajal olnud ikka üksjagu) anekdoodi rääkida. Ehk teab ta enda kohta ka mõnda?

Ta jääb vait. «Kui taheti teada, kas ma olen siin, siis löi keegi koridoris kolvi plä-raki vastu põrandat puruks. Ma olin kohe uksest väljas. Niisugune indikaator.»



ALATI KOHAL: Tartu Ülikooli aastapäeva tähistamisel koos poeg Indrekuga.



KAED KÜLGE: Kus viga näed laita, seal tule ja aita, on Tullio Ilometsa põhimõte.

KOLLEEG

Hindamatu talletaja

Tullio Ilomets on Eesti looduslike ühendite keemia isa. Ta on Tartu Ülikooli ajaloo muuseumi ja Akadeemilise Muinsuskaitsealase asutaja ning mitme keemikute põlvkonna mentor. Ta on minu hea õpetaja, kursuse- ja diplomitöö juhendaja. Tullio Ilomets on teenekas teadlane, kuid vahel sünteesis ta mõne aine ka lihtsalt naljaviluks. Lihtsalt selleks, et proovida, kuidas välja tuleb, ja et sünteesida midagi Eestis esimest korda. Ilometsa keemiliste ühendite kollektsioon oli üüratu, tema kappides leidis ikka ollust, mida kellelgi uurimistööks hädasti vaja läks. Tullio Ilometsa tegevusel Tartu ülikooli ja linna ajaloo talletajana on hindamatu väärtus. Ta suhtub suure respektiga kõigesse, mis on vana. Või natuke vana. Tullio Ilometsa silmis oli väärtuslik ja muuseumis tulevastele põlvetele näitamise vääriline ka hiljuti oma aja ära elanud pH-meeter või kromatograaf. Erilisse vaimustusse sattus ta siis, kui sai prügimäele viimisest päästa sajandivanuse retordi, krüoskoobi või lihtsalt mööblitüki.



ANDRUS ANSIP,

peaminister, TÜ keemiateaduskonna vilistlane

Tullio Ilometsa huvi vanavara vastu ja selle hindamise oskus oli ülikoolis laialt tuntud. Mõttekaaslased teistest kateedritest ja osakondadest andsid talle alati teada, kui läks remondiks või kolimiseks. Oli selge, et Tullio Ilometsa pidi kogu potentsiaalselt kasutu kraami üle vaatama. Tänu Tullio Ilometsale on meie ülikooli muuseumis palju esemeid, mida paljudes teistes vanades Euroopa ülikoolides pole osatud säilitada.

2006. aasta suvel Tullio Ilometsa 85. sünnipäeva puhul Eesti Päevalehes.





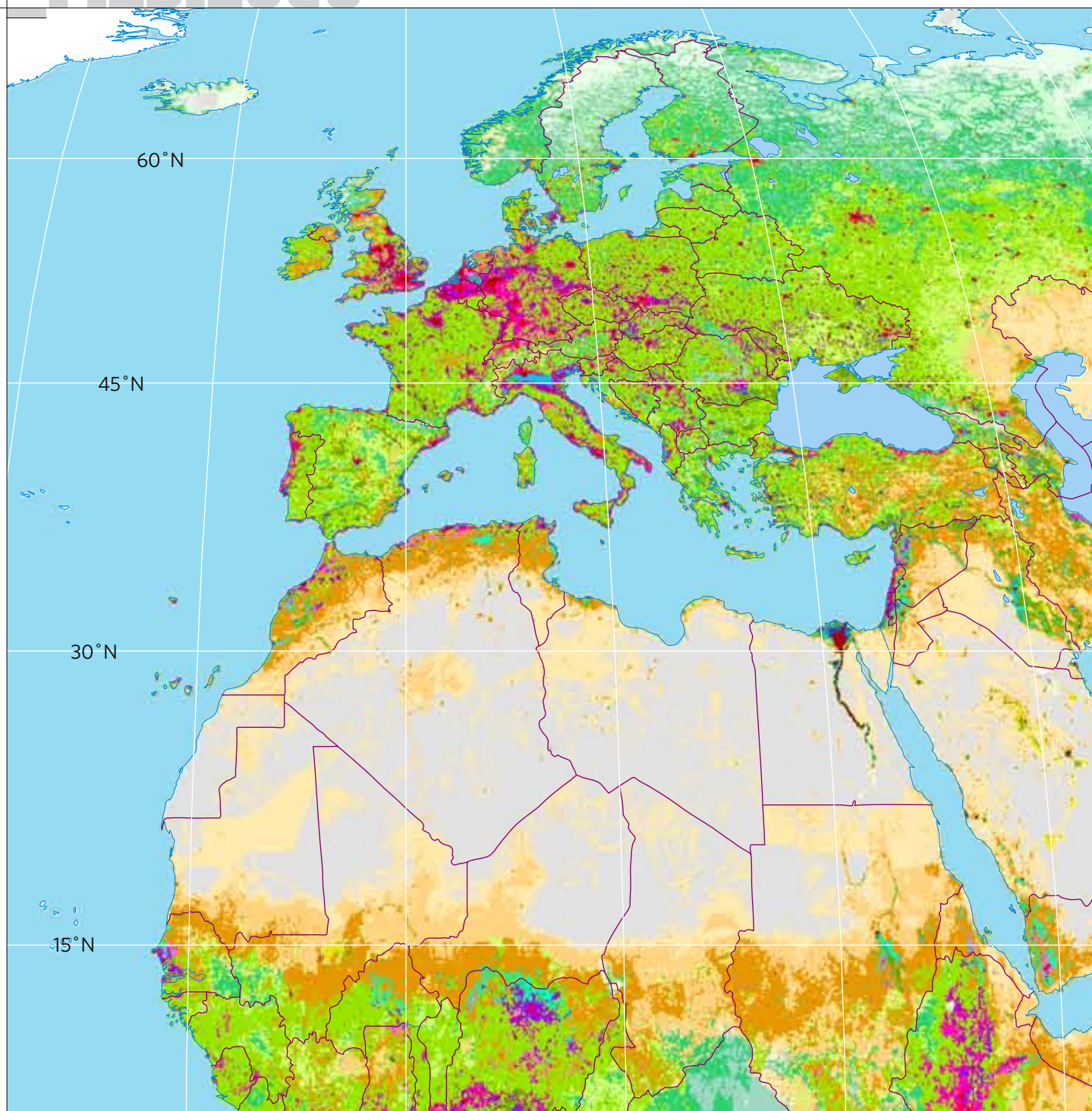
Telli Tarkade Klubi ja võida tuuluis Tiguan

Võit saad igal Tiguan – 1000 € kuu, mis võimaldab saavutada suuremaid tulemusi. Iga kuu võit võimaldab saavutada suuremaid tulemusi. Iga kuu võit võimaldab saavutada suuremaid tulemusi.

- 1. Võit saad igal Tiguan – 1000 € kuu, mis võimaldab saavutada suuremaid tulemusi.
- 2. Võit saad igal Tiguan – 1000 € kuu, mis võimaldab saavutada suuremaid tulemusi.
- 3. Võit saad igal Tiguan – 1000 € kuu, mis võimaldab saavutada suuremaid tulemusi.
- 4. Võit saad igal Tiguan – 1000 € kuu, mis võimaldab saavutada suuremaid tulemusi.
- 5. Võit saad igal Tiguan – 1000 € kuu, mis võimaldab saavutada suuremaid tulemusi.

Teadid, et kuhu ja võida
2000 eurot iga kuu? **Päriseks!**





Inimkeskne maakaart

Inimkond on viimase sajandiga Maa palet nii põhjalikult muutnud, et on aeg seda kajastada ka maakaartidel, leidsid Kanadas Montrealis asuva McGill'i ülikooli teadlased ning joonistasid uue kaardi ka valmis.

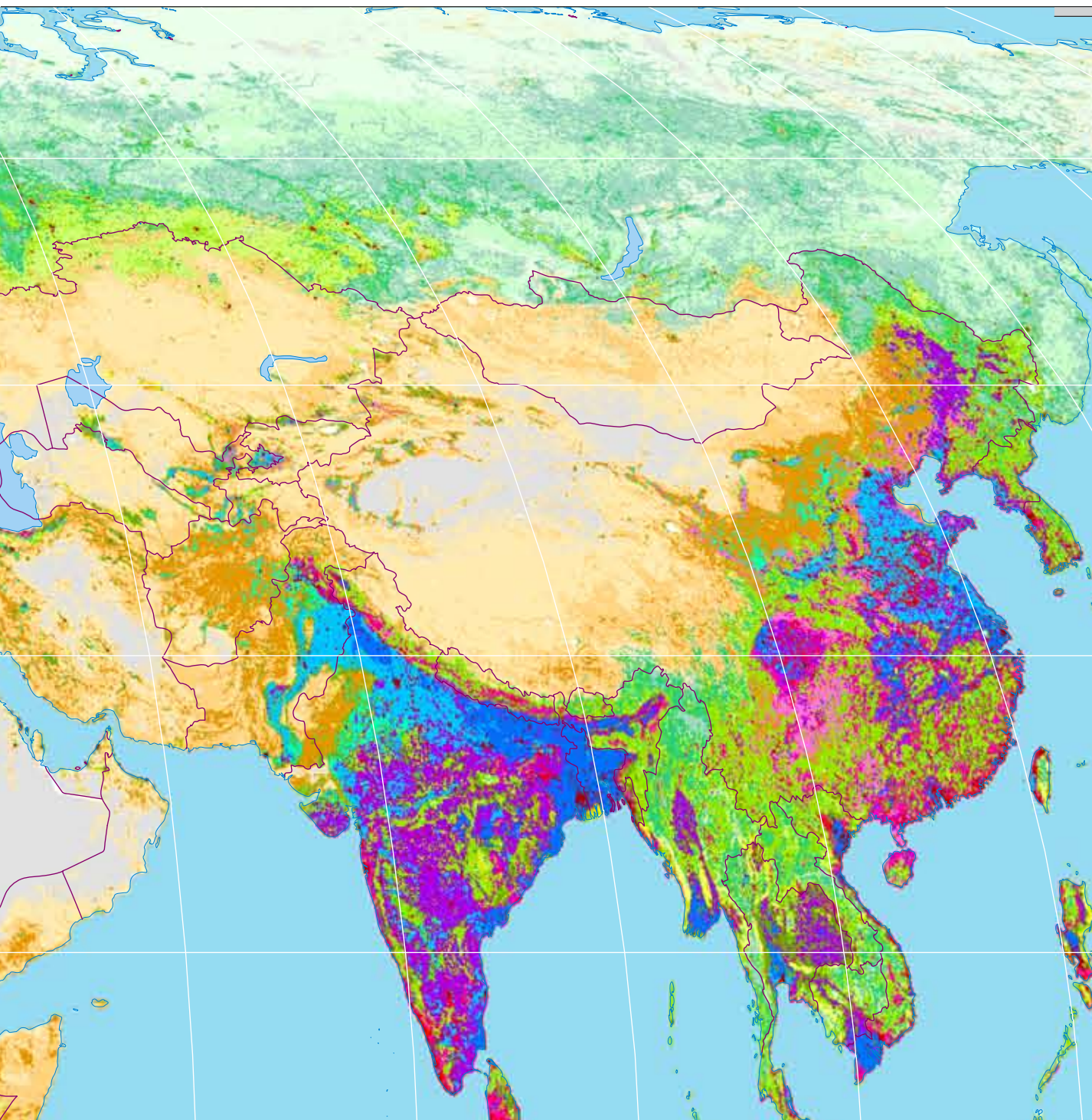
Suur osa senistest kaartidest jagas Maa kliima või looduslike ökosüsteemide (biomide) järgi, nagu parasvööde, vihmametsad või tundra. Inimene on aga tõusnud Maa

kujundamisel kliima või geoloogiaga samaväärseks jõuks, tõdeavad McGill'i ülikooli professorid Erle Ellis ja Navin Ramankutty. «Tavaliste bioomisüsteemide poolt ennustatavat taimestikku leiab suurel osal Maast juba harva.» ütlevad nad

«Ökoloogid sõidavad maailma kaugetesse paikadesse, et uurida rikkumata ökosüsteeme,» lisab professor Ramankutty. «Kuid

keegi ei uuri meie enda tagahoovi, et teada saada, kuidas toimivad sealsed ökosüsteemid.»

«Meie analüüsi tulemus oli päris üllatav,» jätkab Ramankutty. «Kõigest 20 protsenti maailma jäävabast maast on inimesest puutumata, nii et kui uurida rikkumata ökosüsteeme, uurid ainult viiendikku maailmast. Pea 30-40 protsenti maapinnast kasutatakse



Antropogeensed biomid

Tiheda asustusega alad



Külalad (põllumajanduslikud asulad, rahvastiku tihedus kuni 100 in/km²)



Põllumaad



Kõnnumaad (inimese ja põllumajanduseta maa-alad)



Metsased alad



Allikas: Ellis ja Ramankutty, 2008

se praegu inimkonna hüvanguks: seal kasvatatakse toitu või karjatatakse loomi.»

Seepärast pakuvadki professorid välja looduslike ökosüsteemide keske lähene-mise asendamise inimkesksega. Looduslike bioomid ehk antropiid, nagu Ellis ja Ramankutty neid nimetavad. Harjumuspä-rase sügavroheline tooni asemel dominee-

rivad sel kaardil hoopis punakat ja sinakat karva asulad, rohekad põllu- ja kollakad karjamaad.

Teadlaste sõnul peaks uus lähenemine kõrvale lükkama iganenud arusaamise maa-ilmast, kus on looduslikud ökosüsteemid, millesse inimesed sekkuvad. Selle asemel tuleks maailma käsitleda kui erinevaid inimtekkelisi süsteeme, millesse on hõlma-

tud ka looduslikud ökosüsteemid. «See on oluline vaatenurga muutus, kuid tähtis meie biosfääri säästva arengu jaoks 21. sajandil,» tõdevad professorid.

LOE LÄHEMALT

- Encyclopedia of Earth
<http://tinyurl.com/25sr4b>



Kaheksa klaasi vett p

Te olete kõiki neid ütlusi kindlasti korduvalt kuulnud, võib-olla isegi oma arstilt. Nad on nii kinnistunud, et keegi isegi ei kahtle neis. Kuid tõendeid, mis neid toetaksid, tegelikult pole. Siin on seitse levinud müüti.

Nende levinud arvamuste tagamaade uurimise võtsid ette kaks Indianapolisi arsti, Rachel C. Vreeman ja Aaron E. Carroll. Mainekas ajakirjas *British Medical Journal* ilmunud artikli jaoks lappasid nad läbi arvukalt erialast kirjandust, ei leidnud ühelegi neist aga veenvaid tõendeid.

«Me võtsime tuld, kuna teadsime, et arstid usuvad neid väiteid ja edastavad neid oma patsientidele,» selgitab Carroll. «Neile müütidele viidatakse tihti ka massimeedias.»

«Kui räägime arstidega, väljendavad nad esmalt umbusku selle suhtes, nagu poleks need müüdid õiged,» lisab Vreeman. «Kuid pärast tõenditega tutvumist on nad valmis tunnustama, et need on valearusaamad.»

MÜÜT NR 1

Päevas tuleks juua kaheksa klaasi vett.

Müüt pärineb ilmselt USA toitumise nõukogu 1945. aasta soovitusel, et täiskasvanud inimene peaks päevas tarbima 2,5 liitrit vedelikku ehk umbes üks milliliiter iga tarbitud toidukalori kohta. Kuid hiljem on tähelepanuta jäetud lisamärkus, et suurema osa sellest vajadusest katame toidus leiduva vedelikuga, samuti puuviljade, mahlade, piima, isegi kohviga. Pole sugugi tarvis kogu soovituslikku annust veena sisse juua.

Tegelik vedeliku tarbimise vajadus sõltub paljudest teguritest, sealhulgas ilmast, kehaehitusest ja füüsilisest aktiivsusest. Liigne veejoomine võib aga isegi kahjulikuks osutuda, eriti kui higistades viiakse kehast välja palju soolasisi.

MÜÜT NR 2

Me kasutame vaid 10 protsenti oma aju.

See müüt on vähemalt sajandivanune ning levitasid seda need, kes kaubitsid vaimset suutlikkust tõstvate imejookidega või pakkusid «varjatud oskusi» avastavaid kursusi.

Teadus on selle sajandi jooksul kõvasti edasi arenenud ning kõiksugused uuritud näitavad, et me kasutame aju märksa





äevas ja teisi müüte

ulatuslikumalt. Igal aju osal on kindlad ülesanded ning mis tahes osa kahjustus toob kaasa tõsiseid häireid. Ükski uuring pole suutnud tuvastada, kus asub see 90 protsenti mitteaktiivset aju, ka ühtki väiksemat osa pole tabatud «uinuvas» olekus.

MÜÜT NR 3

Juuksed ja küüned jätkavad pärast surma kasvamist.

Erich Maria Remarque kujutleb raamatus «Läänerindel muutusteta», kuidas tema sõbra küüned pärast surma edasi kasvavad, keerdues kirstus korgitserisarnasteks. Tegelikult ei kasva pärast surma loomulikult enam midagi, tegu on vaid optilise pettega.

Pärast inimese surma hakkavad tema koed, eriti nahk, kuivama, tõmbuvad kokku ning juuksed ja küüned tõusevad seetõttu rohkem esile, jättes mulje, nagu oleksid nad kasvanud.

MÜÜT NR 4

Raseerimise järel kasvavad karvad tagasi kiiremini, jämedamalt ja tumedamalt.

See populaarne müüt lükati teaduslikult ümber juba kaheksakümmend aastat tagasi. Raseerimisel pole karvakasvule üldse mingit mõju, sest eemaldatakse karva surnud osad, mitte naha all paiknevad nääpsud.

Ka selles müüdis on oma roll optilistel illusioonidel. Mahalõigatud karva ots on tõmp, jätteski mulje karmimast karvast, samuti on ta tume, sest päike pole jõudnud teda veel pleegitada. Pikemaks kasvanud karva ots on pehmem kulumise ning heledam pleekumise tõttu.

MÜÜT NR 5

Hämaras lugemine rikub silmi.

Jah, hämaras lugemine koormab silmi, sest sunnib neid rohkem pingutama, mille järel võib tekkida raskusi fokuseerimisel. Pimedas lugedes pilgutame ka harvem, silm kuivab ja seegi tekitab ebamugavustunnet.

Kuid ükski neist vaevustest ei jää kestma ega tekita püsivaid probleeme. Nii et tuleb vaid taskulamp teki all ära kustutada, raamat öökapile panna, uni täis magada ning nägemine on hommikul sama hea kui enne.

MÜÜT NR 6

Kalkuniliha söömine teeb eriti uimaseks.

Selle müüdi tagamaad on pigem psühholoogilised, sest kalkunipraad on Ameerikas tavaline jõuluroog ning kes meist poleks pärast rikkalikku jõulusöömaaga tundnud tahtmist magada. Täis magu vajab kogu jõulukraami seedimiseks rohke- mat verega varustamist ning võtab seda

aju arvelt, mis teebki meid uimaseks. Eks oma rolli mängib ka väike jõulunaps.

Kalkuniliha sisaldab küll ainet nimega trüptofaan, mida seostatakse uimasuse ja unisuse tekkega, kuid lähemad analüüsid on näidanud, et seda on kanalihas sama palju kui kalkuni- ja sealihas ning juustus rohkemgi.

MÜÜT NR 7

Mobiiltelefonide kasutamine haiglas on eluohtlik.

Teated sellest, kuidas mobiiltelefon on häirinud haiglaseadmete tööd ja seadnud nii ohtu patsiendi elu ja tervise, on mitmed haiglad üle maailma viinud mobiiltelefonide keelustamiseni. Tegelikuses on selleks vähe alust.

Seadmete ja telefonidega Inglismaal läbi viidud uuringud näitasid, et telefonide töö tekitas häireid neljal protsendil seadmetest ja sedagi vaid siis, kui telefon oli kuni meetri kaugusel. Tõsisemaid häireid esines vaid 0,1 protsendil juhtudest. USA sarnane uuring hindas kliiniliselt oluliste häirete protsendiks 1,2.

Telefonide areng kaotab aga ilmselt needki väikesed häired. Viimane uuring, mis pärineb möödunud aastast, ei leidnud, et mobiilide kasutamine tavalisel moel oleks kuidagi meditsiiniseadmete tööd häirinud. Pigem on nii, et telefoni keelamisest tulenev puudulik kommunikatsioon arstide vahel suurendab omakorda ravivigade tegemise ohtu.



AP/SCANPIX

Ainult ilma paanikata

Aastast aastasse tallatakse Mekas surnuks sadu palverändureid, kui rüsinas tekib massipaanika. Nüüd aitasid Saksa teadlased ja insenerid saudidel palverännakut ümber korraldada. Kas rituaal on praegu ohutu?

TEKST: MAX RAUNER, ZEIT WISSEN

Üle 1400 hukkuju 1990. aastal, 270 surnut 1994. aastal, 118 1998. aastal, 251 2004. aastal. Muljutud, surnuks talutatud, lämbunud. Anders Johansson tegi esmatuvust Mekaga samamoodi, nagu iga teine paanikaurija seda tundma õpib: ohvrite arvu järgi.

12. jaanuaril 2006 saab Johansson osas sellest, mis statistika taga peitub. Saudi Araabia ehitusministeeriumi kutsel on ta Mekasse sõitnud eesmärgiga uurida palverändurite voogusid, see on tema Dresdeni Tehnikaülikoolis tehtava doktoritöö teema. Kui päike läheneb seniidile, näeb ta oma kuvariekraanil heledatest täpikestest koosnevat merd: valgetes rüüdes palverändurid, kes on teel Mekast mõni

kilomeeter eemal Mina orus asuva kolme samba poole. Samba sümbooliseerivad saatanat, kes nüüd kividega surnuks visatakse. Just siin olevat Aabraham kuradi kividega minema peletanud, kirjutavad nii Piibel kui Koraan. Täna hoiab piirkonnal silma peal videokaamera.

Kell 11.53 tekib tüklemine ühe samasteni viiva sissepääsu juures, rahvas tungib edasi. Kell 12.19 jääb inimjõgi toppama, kell 12.30 tekib massis järsku auk. Mõned palverändurid kukuvad, teised komistavad nende peale. Anders Johansson aimab, mis neil hetkedel toimub, ta peab istuma, sest teab, et selles tunglemisses võib kehale mõjuda rohkem kui tonni raskune jõud. See on väikeauto mass.

2006. aasta kuradipildumine lisa statistikasse 364 hukkunut. Kui Anders Johansson mõni päev hiljem Dresdeni kontoris tagasi pöördub, on tema pagasis videolindid: filmid inimestest, kes tihedalt kokkusurutuna edasi nihkuvad. Nüüd asub ta uurima katastroofi põhjuseid. Palju aega tal pole, sest sama aasta 28. detsembril algab uus palverännak.

Pärast 12. jaanuari massipaanikat sai ametivõimudel villand. Võttes eesmärgiks paisuvaid palverändurite voogusid taas kontrollitavatesse rööbastesse juhtida, küsisid nad nõu Dirk Helbingilt Dresdeni Tehnikaülikoolist. Nooruslik kahemeetrimees Helbing on üks paanikaurimise kaasasutajaid, tema artikkel inimvoogu-



Reuters/SCANPIX

RAHVAMASSID: Mina orgu kivideloopimisrituaalile (vasakul) ja Mekasse püha kivi Kaaba ümber koguneb igal aastal hadži ajal miljoneid palverändureid. Tänu logistilistele ümberkorraldustele on viimased kaks palverännakut möödunud massipaanika ja ohvriteta.

dest ja massipaanikast jalgpallistaadioneil on omas vallas üks tsiteeritumaid. Ta pani saudide jaoks kokku sakslastest ekspertide meeskonna, kuhu kuulusid Aacheni liiklusplaneerijad, Dresdeni logistikud ning tema doktorant Anders Johanssen.

Iga moslem peab elu jooksul korra Mekas käima, et tõestada oma kuulekust jumalale. Palverännak ehk hadž langeb igal aastal islami kuukalendri viimase kuu viiele päevale. Hadžile pani seitsmendal sajandil aluse prohvet Muhamed. Alul tulid sajad, siis tuhanded, varsti juba kümned tuhanded moslemid. 12. jaanuaril 2006 oli neid kolm miljonit.

See teeb Mekast, lunastuse paigast, ka riskantse koha. Mitte kusagil mujal ei tungle nii palju inimesi nii kitsal alal. Mina org on kolm kilomeetrit pikk ja teist samapalju lai.

Palverändurid saabuvad siia rohkem kui sajast riigist, enamik neist istub elus esimest korda lennukisse. Nad maanduavad Punase mere äärsel Jiddah' lennuväljal, mis avab palverännaku ajaks eraldi terminali. Sajad tuhanded saabunud ei oska lugeda, nad kõnelevad läbisegi kümneid keeli. Mõnedes päritolumaades kõnitakse paremal pool teed, mõnel pool vasakul. «Palju kontrollimatuid muutujaid,»

tõdeb Dirk Helbing.

Simulatsioonidest teavad teadlased, et inimesed, kes ühest ruumist põgeneda püüavad, võivad teineteist vastastikku blokeerida. Teadlased nimetavad seda paigalseisuks liikumise tõttu. Kui tagumised peale suruvad ja ees on väljapääs blo-

Hadžile pani seitsmendal sajandil aluse prohvet Muhamed. Alul tulid sajad, siis tuhanded, varsti juba kümned tuhanded moslemid. 12. jaanuaril 2006 oli neid kolm miljonit.

keeritud, pressitaksegi inimesi surnuks. Meka pakkus teadlastele aga mõistatuse – seal hukkusid inimesed isegi lauskmaal.

Hindamaks 2006. aasta videoid, kirjutab Anders Johansson arvutiprogrammi, mis loendab rändureid. Kui inimesed metroovagunis või liftis tunglevad, mahub neid ruutmeetrile 3–4. Jalakäijaid uurivate teadlaste stsenaariumid, mis võ-

tavad aluseks keskmised eurooplased, arvestavad kuni kuue inimesega ruutmeetril. Mekas oli see arv kümme.

Videolintidelt otsisid Helbing ja Johansson massipaanika endeid. Filmilinti kümnekordse kiirendusega mängides leidsid nad õige jälje: 20 minutit enne katastroofi avastasid nad varem ühtlasena kulgenud rahvamassist esimesed *stop-and-go* lained. Vahetult enne õnnetust hakkasid äkitselt sadadest inimestest koosnevad salgad jónksuliselt eri suundades triivima. Mis alles äsja oli voolanud kui vedelik, meenutas nüüd Helbingi sõnul «maapinda maavarisemise ajal». Rahvahulkade vahele rebenesid lõhed. Mõned kaotasid jalgealuse. Kes kukub, ei pruugi enam kunagi tõusta.

Katastroof tekib tavaliselt hadži viimasel päeval. Palverändurid on siis veetnud juba kaks ööd Mina telklinnakutes. Siit lähevad nad igal päeval paarsada meetrit kolme kuradisamba juurde ja viskavad kivisammaste pihta kindlas järjekorras kokku 49 kivikest. Viienal päeval peavad nad pärast lõunapalvust viskama viimased 21 kivi, seitse iga samba pihta. Suurem osa soovib seejärel koduteele asuda, seejärel ägeneb tunglemine eriti ohtlikuks just siis, kui päike on kõige kõrgemal.

Palverändurite tormijooksu ohjeldamiseks ehitasid võimud 1960. aastatel silla, mille keskossa jäeti sammaste jaoks kolm rinnatisega ümbritsetud auku. Nii said palverändurid oma kivikesi visata nii maapinnalt kui sillalt. Kuid alates 1990. aastatest sagesid taas õnnetused, sillalepääsu koht muutus nõelasilmaks.

2006. aasta õnnetuste järel lasid võimud vana silla lammutada. Juba enne seda olid neil valmis plaanid uuema ja suurema jaoks. Edaspidi saab kive loopida nii maapinnalt kui neljalt korruselt. See on Berliini peavaksalist suurem ehitis, millel on kopterite maandumisplats, keldris tagavaraväljapääsud ja liikuv lint

Katastroof tekib tavaliselt hadži viimasel päeval. Pärast lõunapalvust peavad viskama viimased 21 kivi. Suurem osa soovib seejärel koduteele asuda, seepärast ägeneb tunglemine eriti ohtlikuks siis, kui päike on kõige kõrgemal.

keldrisse kukkuvate kivide jaoks. Usujuhtide heakskiidul ümbritseti kolm teeli juba kahe aasta eest ellipsikujuliste betoonmüüridega, et kivitabamustele mõeldud pinda suurendada. Valmiv sild suudab päevas vastu võtta viis miljonit palverändurit.

2006. aasta detsembrikuu hadžiks pidi valmis olema silla esimene korrus, millele peaks iga aastaga lisanduma veel üks. Ehitustööde pärast palverännaku ärajätmine oleks mõeldamatu. Uued turvameetmed peavad detsembris juba toimima.

Kultuuride põrkumine

Operatsioonis «Turvaline Meka» põrkusid eri kultuurid. Sakslased ja araablased, imaamid ja kindralid, ametnikud, füüsi- kured, insenerid. «Oli tarvis palju veenda,» ütleb üks Saudi Araabia ehitusministee- riumi ametnik, kes ettevõtmist koordi- neeris. Kuid eesmärk oli kõigil ühine: «Viia inimesed ohutult punktist A punkti B ja nad sealt ka tagasi tuua.»

Kõige vaieldavamate ettepanekute hulka kuulus Dirk Serwilli ja Reiner Voll- meri välja käidud idee ühesuunalistest tänavatest. Mõlemad liiklusplaneerijad osalesid koos Aacheni inseneribürooga IVV 2005. aasta katoliku noortekogune- mise liikumiskonseptsiooni väljatöötamises. Kölnist lääne pool asuv väli, 50 kilomeetrit ajutisi tänavaid, rohkem kui miljon palverändurit, 12 000 välikäimlat. Kui kõik läbi oli, mõtles Serwill: «Midagi sellist enam ei tule.» Ta eksis. Saudid ei tahtnud ainult uut silda ehitada, vaid ka jalakäijavoogusid telklaagrist sillani pa- remini juhtida. Just selleks palkasid nad



UUSEHITIS: Saatanat sümboliseerivate kivisammaste ümber on kerkinud betoon- sild, millest praegu on valmis kaks korrust. Lisanduma peab veel kaks. AFP/SCANPIX

Aacheni insenerid. Nad ei saanud küll Mekasse kohale sõita, et koht oma silma- ga üle vaadata, kuna seda tohivad ainult moslemid. Seetõttu saatsid saudid neile fotosid kivideloopimisest. Palverändurid tunglesid fotodel risti üle väljaku, mõned olid oma telgid seal püsti löönud, kauple- jad ja juuksurid istusid keset saginat oma vaibakestel. «Siis me neelatasime,» ütleb Serwill. «See oli täielik kaos.»

Rohelised ja punased tänavad

Kohas, kust vanale sillale pääses, koh- tusid kaks palverändurite voolu. Serwill kõneleb pesumasinas, sest ülalt vaadates näib, nagu keerduksid voolud teineteises- se. «See, et keegi seal komistab, oli sisse programmeeritud,» sõnab Serwill.

Ta näitas saudidele noortekogunemisel tehtud pilti: tara täna keskel, ühel pool tunglevad noored paavsti suunas, teisel pool on ruumi päästeautodele. Toona oli palju selliseid ühesuunalisi tänavaid. Kuid see oli Saksamaa, mitte Meka, olid Saudi Araabia sõjaväelased umbusklikud.

Teisalt: kas polnud noortepäev kulge- nud sujuvalt? Ja kas ei lasknud insenerid mitte sulgeda isegi tüki *Autobahn*'i? 13 kilomeetrit rahvuslikku uhkust muudeti busside parkimisplatsiks. Võib-olla just see veenis saude. Nad andsid heakskiidu ühesuunalistele tänavatele.

Mina kaardile joonistasid insenerid punaseid ja rohelist tänavaid, rohelist neile, kes kive loopima lähevad, punaseid neile, kes sealt naasevad. Nad märgistasid alad, mis tuleb sulgeda ja ainult hädakor- ral avada, toimides samamoodi kui Reini jõe luhad, mis kõrgvee ajal üle ujutatak- se. Ning nad tõmbasid plaanile tarasid, et jalakäijavoogusid juhtida. «Pigem um- mik kümne meetri laiusel tänaval kui 50 meetrit laiial väljakul,» ütleb Serwill.

Selle juurde kuulus ka ilmselt maa- ilma suurim tunniplaan, mille lõi Dresde- ni Tehnikaülikooli logistik Knut Haase: 30 000 gruppi, igaühes sada palverän- durit, suunas ta kindlal kellaajal kindlale teele kiviloopimisrituaali suunas. Liik- luspühholoog Bernhard Schlag andis



Paljud palverändurid ei pea surma hadži ajal sugugi kõige hullemaks saatuseks. Siis pääseb otse taevasse, usuvad nad. Seega, milleks järgida ohutusnõudeid?

saudidele nõu suunaviitade kujunduse osas ja hadžiministeeriumi väntas kivi-pildumisrituaali uut korraldust selgitava filmi, mida näidati kohale sõitvatele palveränduritele nende lennukis.

Üht küsimust ei suutnud aga ükski teadlane ega insener lahendada: küsimust elu ja surma üle. Paljud palverändurid ei pea surma hadži ajal sugugi kõige hullemaks saatuseks. Siis pääseb otse taevasse, usuvad nad. Seega, milleks järgida ohutusnõudeid? Võimud kutsusid usujuhid oma seminaridele ja palusid viisakalt, et need end sellistest islami tõlgendustest distantseeriks. Rohkem polnud nende võimuses. 28. detsembril 2006 algas moslemite kalendri 1427. aasta hadž. Kui

RITUAAL: Iga palverändur viskab sammaste pihta kindla arvu kive, ajades nii sümboolselt ära Saatana.

palverändurid kolmandal päeval Minasse jõudsid, leidsid nad eest ehitustandri, kus kõikjal kraanad ja betoon, silla tugisammastest turritamas terasvardad. Ehitustööliised olid viimasel hetkel täisküüruse peale pannud, silla esimene korrus oli just valminud. Anders Johansson, ise samuti moslem, oli taas kohale sõitnud, tema arvutiprogramm loendas monitoril palverändureid.

VIPid sõitsid autoga otse treppi

Sakslasi ootas nii mõnigi väike üllatus: sel aastal tuli eriti palju inimesi, kuna hadži teine päev langes reedele, suurendades püha religioosset tähtsust. Peale selle panid mõned bussid palverändurid maha vales kohas, mõned VIPid sõitsid autodega otse palverändurite voolu juurde, paljud Iraani palverändurid vältisid silda, sest soovisid kivide pildumise ajal olla kindlal pinnal.

Suurem osa aga pidas korrast kinni. Nad järgisid sammasteni suunavaid rohelisi nooli, viskasid oma kivid ja pomesid

oma palved, läksid teisi tänavaid pidi tagasi telkidesse. Mõned möödapääsualad tuli avada, kuid sellega asi piirdus: ei mingeid õnnetusi, paanikat, surnuid.

On Meka nüüd turvaline? «Turvalisem,» ütleb paanikauuriija Helbing, «sajaprotsendilist kindlust ei saavuta kunagi.» Selleks tuleks asuda mägesid ümber tõstma.

Kuid ka üks hukkunuteta aasta on online. Tänutäheks ühesuunaliste tänavate eest sai Dirk Serwill tänukirjadega silda kujutava emailplaadi. Ta jätkab planeerimist, kui lisanduvad korrused. Anders Johansson hakkab oma arvutiprogrammi tõhustama, et see automaatselt alarmi lööks, kui massipaanika ähvardab. Ja Dirk Helbing on muutunud mõtlikuks. «Minu puhul ei toimu midagi juhuslikult,» sõnab ta, «kuid selles projektis oli midagi saatuslikku. Võib-olla tahtis Allah, et me abistaksime.»

© Maz Rauner, Zeit Wissen

Pilk läbi pealuu

PET pole lemmikloom, vaid kõrgtehnoloogiline viis piilumaks inimkeha sisse. Vaid kümnekond aastat laiemas kasutuses olnud tehnoloogia üks juhtivaid spetsialiste maailmas on Tartu Ülikooli lõpetanud mees, end Ameerika ja Inglismaa vahel jagav Juri Gelovani. Parema pildi nimel teevad aga tööd teisedki Eesti teadlased

TEKST: ARKO OLESK

Juba aastajagu on Eestil, täpsemalt Põhja-Eesti Regionaalhaiglal olemas oma PET (positronemissioontomograaf). Patsiendid, kes pärast väikese süsti saamist sellesse masinasse lükatakse, kannatavad enamasti vähktõve käes ning PET-skaneering toob tomograafi ekraanile ilusti ja värviliselt selle, kus kasvaja paikneb, kui kaugele ta on arenenud ning kui pahaloomuline ta on.

«PET on tomograafidest kõige tundlikum ja spetsiifilisem,» kiidab Karl Herholz, Manchesteris asuva Wolfson Molecular Imaging Centre'i (WMIC) direktor. «Teatud kasvajaid on selle abil võimalik avastada varem, näiteks leida kop-

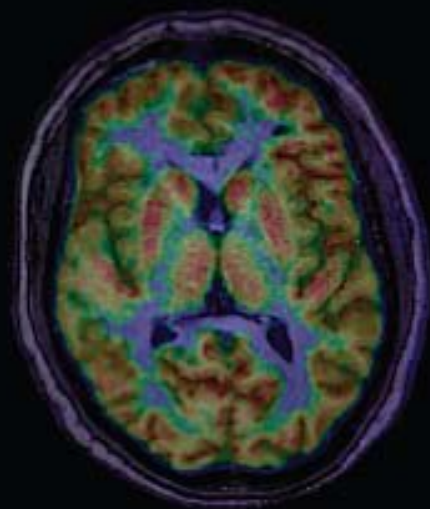
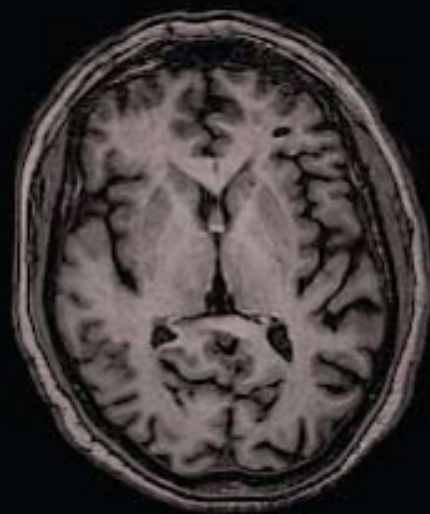
suvähi puhul, kui kaugele on siirded juba levinud. Teinekord on vastupidi: sa leiad edusammudega peab, on PETist saanud usaldusväärne luureüksus. Selle rinde üks staapideid asubki Manchesteris ning Tarkade Klubi käis seal hiljuti külas. Herholzi juhitavas keskuses, mis avati 2005. aastal, on maailma ühed parima lahutusvõimega tomograafid. Tihedat koostööd tehakse kuulsa Christie haigla ja Manchesteri Vähiuuringute keskusega, mis on võtnud ambitsioonika eesmärgi saada sel

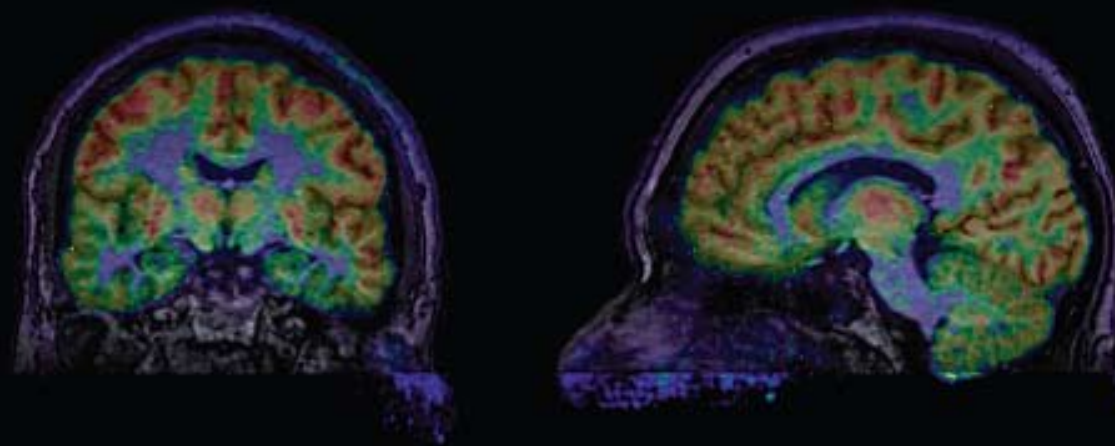
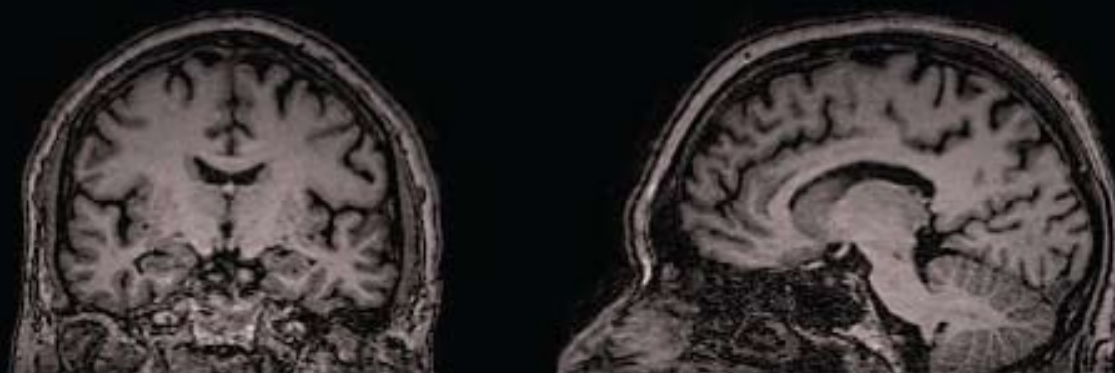
suvähi puhul, kui kaugele on siirded juba levinud. Teinekord on vastupidi: sa leiad edusammudega peab, on PETist saanud usaldusväärne luureüksus. Selle rinde üks staapideid asubki Manchesteris ning Tarkade Klubi käis seal hiljuti külas. Herholzi juhitavas keskuses, mis avati 2005. aastal, on maailma ühed parima lahutusvõimega tomograafid. Tihedat koostööd tehakse kuulsa Christie haigla ja Manchesteri Vähiuuringute keskusega, mis on võtnud ambitsioonika eesmärgi saada sel

alal lähiaastatel maailma parimaks.

Mõne kuu eest üllitas WMIC juubeldava pressiteate, kõneldes koostöö alustamisest Texase ülikooli juures asuva M. D. Andersoni nimelise vähikeskuse molekulaarkuvamise osakonna juhi Juri Gelovaniga. Tartu Ülikoolist meditsiinihariduse saanud Gelovani peab Manchesteri uurimiskeskustele juurde tooma just nii palju püssirohtu, et vähivastase sõja eesliinil vägevad lahingud maha pidada, mitte niisama kaevikutes konutada. Kasvajad on üks vastane, Gelovani ja Herholzi suguste kindralite vaateväljas on aga teinegi tanner, kus vastased salakavalamad ning vähemalt sama julmad – aju.

Alzheimeri tõve diagnoosimiseks ning epilepsiaakollete kindlakstegemiseks PETi





«Reeglina koguvad pahaloomulised kasvajad FDGd väga hästi, kuid on paar probleemset kohta,» tõdeb Herholz. «Üks neist on aju, sest aju ise kasutab nii palju glükoosi, et me ei näe head kontrasti. Ka kõige pahaloomulisemad kasvaja-
jad on glükoosi tarbimise poolest samal tasemel nagu normaalne aju.»

juba kasutatakse, kuid näiteks kasvajate leidmiseks tavalisim PETiga skaneerimise meetod ei sobi. Selles süstlatäies, mis uuringu eel patsienti viiakse, on kaks peamist komponenti – molekulid, mille külge on kinnitatud radioaktiivsed isotoobid. Vähiuuringute puhul on molekulideks reeglina glükoosi analoog fluorodeoksüglükoos (FDG). Molekulid ruttavad täitma funktsioone, mida nad kehas ikka täidavad, ja kuna glükoos on rakkude energiaallikas, koguneb FDG sinna, kus rakkude ainevahetus on kiirem – näiteks kasvajatesse. Mida pahaloomulisem, seda rohkem energiat vähirakud endasse ahmivad ja seda rohkem FDGd ka neisse koguneb.

Lisatud radioaktiivsetel aatomitel on üldiselt lühike poolestusaeg, fluor-18-l

näiteks 110 minutit. Lagunemisel tekib elektroni antiosake positron (sellest tomograafi nimigi), mis lähema paari millimeetri jooksul kehas liikudes kohtub kindla peale mõne elektroniga. Osakese ja tema antiosakese kohtumine lõpeb vältimatult aga sellega, et mõlemad lakkavad olemast (vt joonist). Tomograaf püüabki selle juures tekkivaid gammakvante ja teeb kindlaks, kust nad tulid, luues pildi kehas toimuvast.

«Reeglina koguvad pahaloomulised kasvajad FDGd väga hästi, kuid on paar probleemset kohta,» tõdeb Herholz. «Üks neist on aju, sest aju ise kasutab nii palju glükoosi, et me ei näe head kontrasti. Ka kõige pahaloomulisemad kasvajad on glükoosi tarbimise poolest samal tasemel



RANDAV MASIN: Kuigi Eesti ainus PET on Tallinnas, väisab ka Tartut kord kuus autohaagises peituv Põhjamaade mobiilne PET. POSTIMEES/SCANPIX

nagu normaalne aju.»

Seepärast otsitakse aktiivselt veel spetsiifilisemaid molekule, mida huvitaks ainult ajukasvaja, või muud häired meie kesknärvisüsteemis. Üks, mille kallal Gelovani töötab ja mis on oma kasulikkust juba tõestanud, on fluoroatsetaat.

«Vähis on spetsiifilised proteiinid ja nende visualiseerimisega me just tegeleme. Meie plaanides on fluoroatsetaat esikohal, see koguneb teiste biokeemiliste teede kaudu kui FDG,» räägib Gelovani Tarkade Klubile antud telefoniintervjuus.

Peale ajukasvajate töötab see muide hästi ka eesnäärmevähi puhul, mida millegipärast samuti glükoosi kasutades hästi näha ei ole. Eesnäärmevähk on Eesti meestel kopsuvähi järel teine kõige sagedasem kasvaja ning sellesse haigestumine kasvab kiires tempos. Paljudes arenenud maades on eesnäärmevähk juba kõige sagedamini diagnoositud vähivorm.

Väiksema doosi nimel

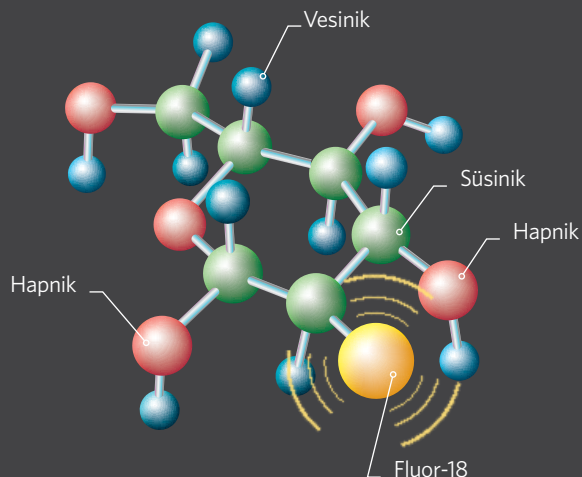
Kuid tagasi aju juurde. Paljude probleemide puhul on PET ainus viis nägemaks, mis ajus tegelikult lahti on. Ilma selleta tuleks mõistatada vaid väliste sümptomite põhjal. «Kui näeme, kui aktiivne on kindel aju komponent või valk, kuidas ta funktsioneerib ning mis juhtub, kui ta on häiritud, saame diagnoosida haigusi,» selgitab akadeemik Jaak Järv, kelle töögrupp Tartu Ülikooli Keemia Instituudis tegeleb samuti kesknärvisüsteemile suunatud märkmolekulide väljatöötamisega. Näiteks häired aju virgatsaine dopamiini töös annaksid märku, et kujunemisyrgus on Parkinsoni tõi.

«Neurokirurgiliste operatsioonide järel tekivad haigetel sageli sügavad neuropühholoogilised muutused, mida on vaja visualiseerida ja mõõta,» lisab Gelovani,

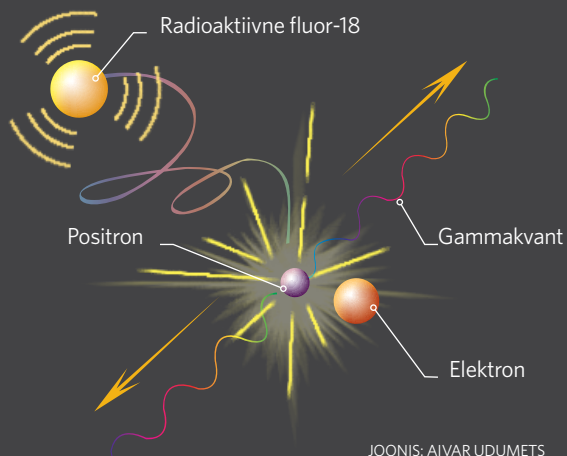
JOONIS

Positronemissioontomograafia (PET)

Glükoosimolekulile liidetakse külge lühikese poolestusajaga radioaktiivne aatom. Glükoos koguneb kehas kiirema ainevahetusega kohtadesse, nt kasvajasse.



Radioaktiivsel lagunemisel kiirgab aatom välja positroni, elektroni antiosakese. Elektroniga kokku põrkudes nad hävitavad teineteise, saates välja gammakiire. Kiirte järgi loobki seade pildi kehas toimuvast.



JOONIS: AIVAR UDUMETS

kes Tartu Ülikoolist sai just neurokirurgi kutse. «Sümptomite ja morfoloogiliste muutuste taseme mõõtmine on võimalik vaid PETiga.»

Aju sel tasemel uurimiseks on vaja veel spetsiifilisemaid molekule, mis tunnevad ära ja seostuvad vaid kindla aju osa või üksiku valguga. Nende väljatöötamisel, nagu selgitab Järv, on olulised kaks omadust. «Selektiivsus ja tundlikkus,» loetleb ta. Selektiivsus viitab sellele, mil määral molekul end valitud eesmärgiga, mitte teistsuguste valkude või rakkudega seob ning sellest sõltub saadava pildi kvaliteet. Mida tundlikum on aine, seda vähem on seda tarvis inimkehasse viia.

Ehkki molekulide külge liidetavaid radioaktiivseid osakesi on niikuinii piisavalt vähe, et need inimesele mingit terviseriski kujutaks, siis ettevaatuse mõttes on protseduur seda patsiendisõbralikum, mida väiksema doosi ta saab.

Hetkel on PET-uuringuteks sobivaid kasutuses olevaid molekule paarkümend, uute lisandumine eeldab pikka ja

Paljude probleemide puhul on PET ainus viis nägemaks, mis ajus tegelikult lahti on. Ilma selleta tuleks mõistatada vaid väliste sümptomite põhjal.

põhjalikku uurimis- ning katsetustööd. Uuring ise on küllalt kallis, sest radioaktiivsed isotoobid tuleb nende lühikese poolestusaja tõttu võimalikult kiiresti tootmiskohast haiglasse toimetada, märkmolekulidega liita, patsienti süstida ning toimida lasta. Iga minut on oluline.

Eesti haiglad toovad radioaktiivseid aatomituumi Soomest. Parematal keskustel, nagu Manchesteri WMIC või Texase ülikooli oma, on keldrites nende tootmiseks oma kiirendi, enamasti tsiklotron. Molekul, mille külge radioaktiivsed osakesed lähevad, suudavad Eesti teadlased aga küll ise teha ning Tartu Teaduspargist välja kasvanud AS PharmaSynth on võimaline tootma pea kõiki PET-uuringutel kasutatavaid molekule.

Geeniteraapia miljardiäri

PETi võimalused ei lõpe sugugi kasvajate ja muude haiguste ülesleidmisega. Uus ja põnev uurimissuund, kus tomograafi kasutatakse, on näiteks ravimite mikrodoseerimine. Sest olgu, mis on, laborites kasvatatavad rakuultuurid ja hiired-rotid, kelle peal uusi ravimeid katsetatakse, ei luba siiski täie kindlusega ennustada, kuidas aine tegelikult inimkehas toimima hakkab. Süstides inimesse aga imeväikese koguse ravimit, on võimalik PETiga jälgida selle mõju raku tasandil, eemaldades ravimikatsetest ennustamatu faktori, mis muul moel ainet testides ikka õhku jääks.

FÜÜSIKA



KRISTALLID: Pealtnäha ehk ilmetud, kuid see kausitais on väärtuslik, sest kristallide kasvatamine on aeganõudev ja kallis. TARTU ÜLIKOO

Kiirem valgus, parem pilt

Sellal, kui keemikud ja arstiteadlased paremate molekulide tegemise kallal nokitsevad, on füüsikud võtnud ette tomograafi enda täiustamise. Tartu Ülikooli Füüsika Instituudi teadlased on kaasatud Euroopa Liidu projekti STRING, mille eesmärk on välja töötada tundlikum ja täpsem PET.

Selles salapärases rõngas, millesse patsiendid skaneerimiseks lükatakse, on tuhandeid kristalle, mille ülesanne on püüda kinni patsiendi kehas olev gammakiirguse kvant. Kristall muudab kinni püütud gammakvanti pikema lainepikkusega valguseks, mida tunneb juba detektor ja mille põhjal rekonstrueerib arvuti pildi, mis kehas toimub.

Uus tomograaf püüab täpsust parandada sellega, et mõõdab vastassuunas lennanud kvantide kohalejõudmiseks kulunud aega. «Teades kahe signaali saabumise hetke üksteise suhtes, võime välja arvutada, kui kaugel nad teineteisest olid, ja väga täpselt määratleda selle punkti organismi sees, kus positron ja elektron üksteist leidsid,» selgitab TÜ Füüsika Instituudi teadusdirektor Marco Kirm.

Teiseks peavad kristallid (ehk stin-tillaatorid) suutma sissetuleva signaali võimalikult kiiresti muuta ning edasi saata,

sest enne, kui vana töö tehtud, ei saa järgmist kvanti vastu võtta. Seetõttu üritab töögrupp leida ka materjale, mis nähtava valguse asemel suunaks kvandi pigem ultraviolettkiirguse lainepikkusesse. «Mida lühemalainelised kiirgused, seda kiiremini toimivad,» põhjendab Kirm. Tundlikum ja parema lahutusvõimega tomograaf lubab patsienti omakorda süstida vähem radioaktiivsust.

Uurijate pilk on suunatud eelkõige haruldaste muldmetallide poole, nagu tseerium, praseodüüm või neodüüm. Nad on ka tihedad ja suure aatomnumbriga, st nende tuumas on palju prootoneid ja neutroneid. Sellised ained neelavad paremini gammakvanti, mis kergematest ainetest hõlpsalt läbi kipub minema, ja lubavad nii teha veidi lühemad kristallid. See toob aga juba märkimisväärse kokkuhoiu, kuna kristallide kasvatamine on pikk ja kulukas töö.

STRING projekti juhib hollandlaste suurkontsern Philips, kes ehitab ka uue tomograafi prototüübi, tartlased uurivad uute perspektiivikate materjalide omadusi. «Meie osa on spektroskoopia, kuna meil on sel alal pikad traditsioonid ning oleme maailmatasemel konkurentsivõimelused,» rõhutab Kirm.

Veel on PETiga võimalik hinnata geeniteraapia edukust. «Selle meetodi töötasin välja aastal 1993, mina alustasin seda. Esimene teadusartikkel ilmus 1995. aastal ning seal kasutati esimest korda terminit geneetilise molekulaarkuvamine (*molecular genetic imaging*),» ütleb Gelovani. «200 laboratooriumit kogu maailmas teevad sellega tööd ja praegu on see 3,2 miljardi dollari suurune äri.»

Meetod, mille toona New Yorgis Memorial Sloan-Kettering Cancer Centeris töötanud Gelovani välja töötas, põhineb nn reportergeenidel, millest peamine on herpesviiruse tümidüinkinaasi tootv geen (HSV1-tk). Raku viiduna suudab see toota ensüümi, mis muudab gantsükloviiri (ravim) ohutust ainest tõeliseks rakutapjaks. Kasulikuks osutub see, nagu ehk juba ise arvata võitegi, kasvajate hä-



ÜHISPILT: PETi kasutatakse tihti koos kompuutertomograafiaga, mis kuvab keha ja organite piirjooned. Nii saab täpsemini määrata haiguskoode asukoha. **BULLS**

vitamisel.

Geeni toodetud ensüümi põhiülesanne on fosforgruppide lisamine tümidüinile, mis on DNA-ahela üks neljast ehituskivist. Kui katselooma süstida aga tümidüini analoogi FIAU, jääb see pärast fosforgruppide lisamist raku kinni. Lisatud isotoop annab taas PETi abil märku, kus ta on – ja näitab ühtlasi, et seal järelikult siseseviidud geen töötab.

«See geen on praegu number üks geen selles mõttes, et tema rakendamisele tugineb mitu vähivastast preparaati, mis on kliiniliste katsetuste faasis,» räägib Gelovani.

Sarnaselt aitab see meetod tulevikus silma peal hoida tüvirakkudel, kui nendel põhinev ravi kunagi jalad alla saab. Mis tahes teist tüüpi rakkudeks areneda võivad tüvirakud on meditsiini üks suurlootusi, just haiguste puhul, mis praegu ravimatud, nagu Alzheimeri tõbi või suhkurtõbi.

Teha vahet ühesugustel rakkudel

Kui tüvirakkudesse on lisatud reportergeen, kandub see edasi ka järgmistesse rakupõlvkondadesse ning uue koe muus osas sarnaste rakkude seast on näha, paljud neist pärinevad raviks kasutatud tüvirakkudest.

«Naaberrakud on ju täpselt samasugused, keegi ei tea muidu, kas need tulid tüvirakkudest või olid seal enne seda,» selgitab Gelovani. «Reportergeenidega saame visualiseerida need koed, mis pärinevad tüvirakkudest.»

Seega – kui praegu peavad inimesed PET-masina torusse ronima selleks, et teada saada, kui hull nende haigus on, siis ehk paarikümne aasta pärast võime rääkida hoopis rõõmsamast tomograafi ümbritsevast aurast, mille puhul reedab värviline pilt ekraanil juba seda, kui edukalt ravi kulgeb.

USUTLUS

Juri Gelovani: Eesti oli mu esimene lääneriik

Professor Gelovani, kui hästi mäletate Eestit? Teie eesti keel on küll päris hea.

Väga hea ta ei ole, mul on keel kange, kuna ma ei räägi seda iga päev. See on mul peaaegu nagu emakeel, õppisin ja elasin Tartus ligemale 12 aastat, 1980. kuni 1991. aastani. Mul on Tartus olemas kodu ja olen ka Eesti kodanik. Selleks sain, sest omal ajal olin seotud nii Eesti, Läti, Leedu kui Gruusia vabadosorganisatsioonidega.

Olen hiljem käinud Eestis mitu korda, mu abikaasa oli viimati seal Tartu Ülikooli aastapäeva pidustustel. Nii et mul on Tartuga siiski väga palju sidemeid, palju häid mälestusi.

Te pole siiski siin sündinud, kuidas sattusite Eestisse?

Olen pärit Gruusiast, Tbilisist. Tegelikult on see seotud sellega, et ma poleks võinud astuda ühtegi ülikooli või instituudi Gruusias või Venemaal, sest mu päritolu pole päris proletaarne. Hoopis vastupidi. Gelovaniid tulevad Svaneetiast, olime selle vürstid. Minu liin on just vürstiliin.

Teine komplitseeriv aspekt oli seotud sellega, et minu vanaisa Mihhail Gelovani oli see näitleja, kes mängis paljudes Stalini ajastu filmides Stalini rollis. Teda kasutati nii filmides kui päris elus Stalini teisikuna. Stalin teadis, kust ta tuleb ja kes ta on, ja seepärast kasutas teda oma propagandas. Pärast Stalini surma nad muidugi tapsid mu vanaisa.

Veel 20 aastat hiljem oli meie olukord väga raske ja sellepärast muutsin tol ajal oma nime vanaema nime järgi Tjuvavejiks. Siis tulingi Eestimaale, Tartusse, sest siin oli mee väga hea tuttav, Tartu Ülikooli arstina lõpetanud Heino Tiik. Ta võttis mind oma tiiva alla, astusin ülikooli, elasin



Eestimaal peaaegu 12 aastat.

Teine põhjus on selles, et võib-olla oli Eesti tol ajal kõige läänelikum vabariik. Kogu elu oli mul olnud tunne, et pean Nõukogude Liidust ära minema. Kui olin väike, mäletan, et mul oli ainult üks mõte: lähen Venemaalt ära. Esimene, võib-olla psühholoogiline etapp oli Eesti, see oli minu esimene läänemaa.

Muidugi Tartu Ülikool oma traditsioonide, ajaloo ja traditsiooniliste meditsiiniõpingutega oli akadeemiline põhjus, miks valisin selle.

Siis siirdusite Ameerikasse. Kas tomograafiaga tutvusite seal?

Tartus kasutasin oma dissertatsiooni jaoks tolleaegset esimest kompuutertomograafi, mis meil Puusepa tänava kliinikus oli. Kolmandik või pool minu dissertatsiooni oli seotud kompuutertomograafiaga ja siis õppisingi selgeks tomograafia alused.



«Kalašnikov» Prantsuse moodi

Prantsuse armee püstolkuulipilduja FAMAS meenutab esimesel pilgul mõne ulmefilmi rekvisiiti. Tegelikult on tegemist üsnagi staažika relvaga, mis mullu tähistas oma kolmekümnendat sünnipäeva.

TEKST: SANDER KINGSEPP

FAMAS' projekteerimist alustati 1967. aastal relvainsener Paul Tellie' käe all, et vahetada välja seni relvastuses olnud püstolkuulipilduja MAT-49. See oli üsna nurgelise välimusega sõjariist, mis tulistas 9 mm Luger'i padrunitega ning kaalus veidi üle nelja kilo. Uus automaat pidi olema kergem, töökindlam ning lisaks pidi teda saama varustada granaadiheitjaga.

Tellie' püstolkuulipildujal kasutati väiksema kaliibriga padrunit (5,56 x 45 mm), mis oli hiljuti USA-s välja töötatud. Esimesed kümme eksemplari valmisid 1971. aastal ja kahe järgneva aasta jooksul katsetati neid ühes jalaväerügemendis.

Tuleristsed Iraagist

Pärast katsetuste lõppu tehti uue relva konstruktsiooni veel väiksemaid parandusi, millest kõige olulisem oli kolmelasulise tulerežiimi lisamine. Seeriatootmine algas 1977. aastal ja ametlikult võeti FAMAS relvastusse järgmisel aastal. Prantsusmaa oli ühtlasi esimene Euroopa riik, kes nii uuele NATO standardile üle läks.

Nimi FAMAS on tegelikult lühend Saint-Étienne'i arsenalis püstolkuulipildujast (*Fusil d'Assaut de la Manufacture d'Armes de Saint-Étienne*). Esimest korda näidati neid relvi avalikult Prantsusmaa rahvuspäeva tähistamiseks toimunud paraadil 14. juulil 1980. Kõiki erinevaid variante oli 2000. aastaks toodetud 400 000.

Nüüdseks on seda relva müüdnud ka endistele Prantsuse kolooniatele nagu Djibouti, Gabon ja Senegal. Kaugemal asuvatest riikidest tarvitavad sama tüüpi Araabia Ühendemiraadid ja Filipiinid. Esimest korda kasutati FAMAS'd lahingus Iraagis operatsiooni «Kõrbetorm» ajal 1991. aastal.

FAMAS' kõige iseloomulikumaks tunnuseks on raua kohale paigutatud «sang», mille tõttu teda esialgu tunti hoopis «Trompeti» (*clairon*) hüüdnime all. Padrunisalg on paigutatud päästiku taha (sama moodust oli kasutatud ka Austria Steyr AUG puhul). Enamik välisdetailide on valmistatud klaaskiust või plastist. Tulukiirus reguleerimiseks on kaks moodust. Päästiku ees asuva hoova abil võib valida üksiklasu või automaattule režiimi, kuid lisaks on olemas spetsiaalne kolmelasuline režiim, mille saab sisestada pära all asuva hoova abil.

Kõik FAMAS' mudelid on lamades tulistamiseks varustatud volditava metalltoega ning vajaduse korral võib lee-



ÕPPUS: Prantsuse sõdurid kasutavad FAMAS' juba 30 aastat. AP/SCANPIX

gisummutajale monteerida täägi. See on üks esimesi käsituli relvi, mis sobib nii parema- kui vasakukäelistele sõduritele – ümberkohaldamiseks kulub ainult veerand tundi.

Esimeste variantide, F1 ja G1 salv mahutas 25 padrunit. Uuemal mudelil G2 on erineva kujuga kompaktsem salv 30 padrunit, mis sobib ka USA M16 ja Briti SA80 jaoks. Selle variandi võib ära tunda ka suurema päästikukaitse järgi, mis võimaldab talvetingimustes kinnast käest võtmata tulistada. FAMAS' baasil toodetakse ka täpsuslaskuri varianti, mille kandesang on asendatud optilise sihikuga.

Lähemas tulevikus kavatakse FAMAS-tüüpi püstolkuulipildujad kombineerida relvasüsteemiga FELIN, mille puhul sõdur saab kogu lahingu ajal infot spetsiaalse kiivri ja muude abiseadmete kaudu.

FAMAS G2

Tehnilised andmed

Kaliiber: 5,56 mm
 Mass koos padrunitega: 3,68 kg
 Pikkus (täägiga): 757 (965) mm
 Laskekiirus: 1100 lasku minutis
 Padrunite arv salves: 30
 Efektiivne laskekaugus: 450 m



Prootoni laboratoorium

Keemik Indrek Tulp tõmbab kitli selga ja demonstreerib koos kaaslaborantidega seda osa keemiast, mida õpetaja sulle rääkida ei raatsinud.



Keemikuga köögis

Seekord õpime koduste vahenditega pH taset määrama.

TEKST: INDREK TULP JA KRISTJAN KALJUND FOTOD: KRISTJAN KALJUND

Alustuseks on vaja ette valmistada indikaatorpaberid. Indikaatoriteks nimetatakse aineid, mis erinevatel pH tasemetel muudavad värvust. Indikaatorpaberid on aga lihtsalt filterpaberist ribad, mis on indikaatoriga immutatud. Lahusesse kastes muudavad nad vastavalt selle happelisusele või aluselisele värvi. Kodus pole filterpaberit vaja, asja ajavad suurepärast ära ka vana ajalehe servast lõigatud ribad. Pabertaskurätt kõlbab ka, aga selle kihid kipuvad lagunema.

Järgmiseks vajad punast kapsast. Riivi see peeneks, pane riidetüki sisse ning pigista mahl välja. Kõlbab ka kapsa keeduveesi, kuid siis on lahus lahjem ja värvused pole nii puhtad. Seejärel kasta paberiribad otsapidi kapsamahlale ning aseta suu-remale paberilehele kuivama.

Kuni indikaatorpaberid kuivavad, võid katsetada erinevate kodus leiduvate mahlade või köögiviljadega. Valisime testaineteks viis igas kodus leiduvat värvitud ainet: puhastusvahend Sanit (mis kirjade

KATSE

Raskusaste: 

Komponendid: Vana ajaleht, erinevaid kemikaale vannitoast ning toiduaineid köögist.

Ohutus: Nõrgad happed ja alused ei ole üldiselt eriti ohtlikud, tugevad happed ja alused aga tekitavad tugevaid nahaärritust ja allaneelamisel võivad olla tõsised tagajärjed. Nahale sattudes pese ohtra veega. Ära kasuta vannitoast pärit kemikaalidega töötamiseks sööginõusid. Kindlasti pese pärast katseid korralikult käsi, siis on katse täiesti ohutu.

järgi peaks olema tugevalt happeline), söögiäädikas (nõrgalt happeline), kraanivesi (neutraalne), söögisooda lahus (nõrgalt aluseline) ning torupuhastusvahend (tugevalt aluseline). Oluline on, et testained oleksid värvitud, muidu ei pruugi värvuse muutust hästi näha. Seejärel va-

lasime neile kordamööda otsa külmkapis leiduvat, alates erinevatest *smoothie*'dest ja mahladest, lõpetades tavalise õuna ja sibulaga. Kui mõni neist katse tulemusel värvi muudab, on see märgiks, et ta sisaldab happe-aluse suhte indikaatorit. Teades indikaatorit ja pH-de vahemikku, milles ta värvi muudab, saame hinnata testlahuse pH taset.

Kui indikaatorpaberid on kuivanud, proovime nendega määrata testlahuste pH taset. Selleks kastame pabeririba lahusesse või tilgutame lahust paberile kas või näiteks hambatikuga. Meie testainetega muutus indikaatorpaberi värvus märgatavalt.

Sama tulemuse, mis indikaatorpaberiga, saame ka siis, kui valame kapsavedelikku otse testainetesse. Sellisel juhul muidugi muutuvad testained kasutus- kõlbmatuks. Kõik värvilised vedelikud või lahused ei pruugi alati sisaldada indikaatorainet. Näiteks porgandi- või tomatimahli ei muuda erinevatel pH tasemetel värvust.

Kapsavedeliku värvus testainetes muutub, kuna punane kapsas sisaldab indikaator-



MAHL VALJA: Punane kapsas sisaldab pigmendimolekuli flaviin.

tori pigmendimolekuli nimega flaviin. Seda vees lahustuvat pigmenti leidub ka õunakoortes, ploomides, moonides, mustikates, viinamarjades ja punases sibulas, mistõttu muutis värvi ka sibul. Väga happelistes lahustes on flaviin punane, neutraalsetes purpurne ja väga aluselistes muutub kollakasrohelisteks.

Vastava tabeli alusel saab värvi järgi määrata pH taseme. Meie testainete pH tasemed kujunesid järgnevalt:

- puhastusvahend Sanit – punane, pH tase on alla kahe
- söögiäädikas – punakas-purpurne, pH tase on 2 ja 4 vahel
- kraanivesi – sinakas-violetne, pH tase on 6 ja 8 vahel
- söögisooda lahus – sinakas-violetne, pH tase on 8 ja 10 vahel
- torupuhastusvahend – rohekaskollane, pH tase on üle kaheteistkümne.

Teades, et söögiäädika ja söögisooda lahuse pH-d on vastavalt 3 ja 9, on meie pH taseme määramine üsna õnnestunud. Täpse pH määramiseks on siiski vaja laboritingimusi, kus pH määratakse tiitrimise teel.



KIRJUD TULEMUSED: Indikaatorpaberid muudavad värvi vastavalt pH tasemele.



TÄPSED VÄRVID: pH väärtuse saab teada, leides tabelist sobiva värvi.

LISALUGU

Mis on pH?

Happelisus ja aluseliskus on kaks vastandlikku mõistet, mis kirjeldavad ainete omadusi, just nagu kuum ja külm on vastandid, kirjeldamaks temperatuuri. pH ongi ainete happelisuse või aluseliseuse mõõde. See kirjeldab tegelikult vesinikioonide (H^+) kontsentratsiooni (aktiivsust ehk potentsiaali) lahuses, millest ka tema nimi – pH (ingl k potential of Hydrogen).

Lihtsustatult arvutatakse teda negatiivse logaritmina vesinikioonide molaarsest kontsentratsioonist. Vesinikioonid tekivad lahusesse ainete dissotsiatsiooni toimet. Tavaline vesi dissotsieerub iseendas: $H_2O \leftrightarrow H^+ + OH^-$, kus H^+ ja OH^- ionide hulk

on võrdne. Puhta vee pH ongi võetud happelisuse ja aluselise skaala neutraalseks keskpunktiks ja selle väärtus on 7. Kõiki pH-sid, mis on väiksemad kui 7, nimetatakse happelisteks, kuna happed loovutavad H^+ ioone. Näiteks söögiäädikas olev äädikhape dissotsieerub: $CH_3COOH \leftrightarrow CH_3COO^- + H^+$.

Kõiki pH-sid, mis on suuremad kui 7, nimetatakse aluseliseks, kuna vastavad ained loovutavad OH^- ioone. Näiteks söögisooda vees lahustamisel tekib: $NaHCO_3 \leftrightarrow Na^+ + OH^- + CO_2$. Viimane neist on süsihappegaas, mis lendub, sellest ka sooda lahustumisel tekkiv kihin.



HABI: Vietnami sissivõitleja viib džunglisse alla tulistatud USA õhuväelast. Omal moel sümboliseerib foto kogu Vietnami sõda. BULLS



Lühiajaline leping külma sõja ummikteel

35 aastat tagasi Vietnami sõja vaenupoolte vahel viimaks sõlmitud rahu kujunes järjekordseks ajaloo vältel Pariisis allkirjastatud lepinguks, mis ei olnud määratud kestma – sedakorda isegi mitte kahte aastat.

TEKST: RANNO ROOSI

Rahuleping, mis lõpetas Ameerika Ühendriikide sõja Vietnamiga, ei olnud märgiline paragrahvide poolest, vaid seetõttu, et tähistas üliirigi II maailmasõja järgseid välispoliitilisi ebaõnnestumisi ja oli ummikteeks külma sõja ajaloos. Ühendriikide, lõunapoolse Vietnami Vabariigi ja teiselt poolt kommunistliku Vietnami Demokraatliku Vabariigi ning Lõuna-Vietnami Vabariigi kommunistlike Viet Congi sisside vahel viis aastat varem, Vietnami sõja kõige ulatuslikumal perioodil alanud rahuläbirääkimised pidid tagama sõjategevuse lõpu ning rahumeelse Põhja- ja Lõuna-Vietnami ühendamise.

Pariisi lepetele sarnaselt oli 1954. aastal Genfi konverentsil püütud kommunistliku Põhja-Vietnami ja endiste koloniaal-isandate, prantslaste protektoraadi all olevat Lõuna-Vietnami piki 17 laiuskraadi kaheks jagada ning demokraatlike üldvalimiste teel taasühendada, kuid 1955. aasta septembris kuulutas Ho Chi Minh välja Vietnami DV ja oktoobris kukutas Lõuna-Vietnami ajutine peaminister Ngo Dinh Diem keisri, kuulutades end ebadeokraatlikult Vietnami Vabariigi presidendiks.

Kaotus nii kodus kui džunglis

Kahe riigi ühinemine jõudis lõpule alles pärast 20 aastat kestnud Teist Indo-Hiina ehk Vietnami sõda, Pariisis kokku lepitud USA vägede lahkumist, Viet Congi üllatuslikku ja kiiret rünnakut 1974. aasta oktoobris, Lõuna-Vietnami vallutamist 1975. aasta aprillis ning kommunistliku Põhja-Vietnami poolt kontrollitud valimisi 1976. aastal.

Vaatamata USA kohaloleku pidevale suurenemisele 1965–1968 ja enneolematult ulatuslikele õhurünnakutele, ei suudetud Nõukogude Liidu ja Hiina Rahvavabariigi poolt toetatud staliniste ega maoiste 1960ndatel Vietnamis alistada ega taganemisele sundida. Vietnami sõda



KÕNELUSED: Pariisi rahuläbirääkimised töid delegatsioonide juhtidele Henry Kissingerile (paremalt kolmas) ja Le Duc Thole (vasakult teine) aasta lõpus Nobeli rahupreemia. BULLS

kaotati nii kodus kui ka Vietnami džunglites. USA lähiajaloo kõige sügavama mõjuga konflikt pärast Teist maailmasõda lõppes kommunistide sõjalise võiduga.

Peatumata Vietnami ajalool pikemalt, on märkimisväärne kommunistlike vietnamlaste sihikindlus prantslaste, jaapanlaste, ameeriklaste ja hiljem ka hiinlaste vastu võitlemisel poole sajandi vältel. Samavõrd oluline osa Vietnami sõja ajaloos oli Ühendriikide isolatsioonismist loobumisel Teise maailmasõja ajal, interventsiõnismi väljakujunemisel ja külma sõja aegsel kommunismivastase võitluse paradigmat. Pariisi lepinguid tuleb vaadelda ka osana 1970ndatel toimunud pingelõdvendusest ehk *detente*'ist Hiina ja USA vahel Aasias ja Euroopas. Paralleele saab näha 1973. aasta juulis Euroopas alanud Helsingi nõupidamise ettevalmistamisega, mis sarnaselt Pariisi lepingutega toimusid paljuski näilise rahu tähe all.

Vietnami sõda kaotati nii kodus kui ka Vietnami džunglites. Maailma ja eelkõige Ühendriikide avalik arvamus pöördus

sõja vastu mitmel põhjusel. Ligi 54 000 ameeriklase hukkumine ja verine sõda kuskil Indo-Hiina vihmametsades muutus paljudele ühiskonnakihtidele üsna varsti isiklikuks – põhines ju Ühendriikide sõjavägi kohustuslikul ajateenistusel kuni Vietnami sõja lõpuni. Vietnami sõja tulemusena võeti suund sellisele kutselelisele armeele, nagu me tunneme seda USAs tänapäeval. Kultuuriline ja ühiskondlik arusaam, protestid, hipiliikumine, Euroopa uusvasakpoolsuse tõus olid pigem lakmuspaberiks USA presidendi administratsioonidele vägede väljatoomiseks.

Olulist rolli Vietnami sõja vastasusel etendasid ajavahemikus 1967–1969 kaitseminister Robert McNamara korraldusel koostatud ja 1971. aastal avalikkuseni jõudnud salajased Pentagoni materjalid, millest selgus, et USA Indo-Hiina poliitika tugines mõnevõrra ennatlikel ja liialt jäikadel eeldustel ning usul nn doominoteooriasse ehk ahelreaktsiooni, mille tulemusena tühe riigi sattumisel kommu-



nistliku vaimu alla langevad sinna ka naaberriigid.

Teooria paikapidavusse usuti *a priori*, arvestamata sügavalt juurdunud, sageli kultuurilistest eripäradest tingitud sise-riiklikke probleeme. Sellest tulenenud valedele eeldustel – sissisõja võidetavusel, sõjalisel ülekaalul ning ka poliitilistel valearvestustel – rajanenud sõda tingis Ühendriikide alandava taganemise 1970. aastate keskel.

Otsitud ettekääne

1965. aastal ametlikult sõtta sekkumisse lisavad poleemikat asjaolud, et USA sõjaliste «nõustajate» olemasolu ja pöördumatut interventsooni Vietnamis suurendati oluliselt atentaadi ohvriks langenud J. F. Kennedy ajal ning otseseks strateegiliste pommituslendude ajendiks olnud Tonkini lahe intsidenti, kui vietnamlased väidetavalt ründasid USA sõjalaevu, on peetud otsitud ettekääneks. Taganemise ja rahulepingu seisukohast ei olnud vähetahtis ka president Nixonile koha maksnud Watergate'i skandaal.

Ühendriikide avalikkuse tugevat vas-

Valedele eeldustel – sissisõja võidetavusel, sõjalisel ülekaalul ning ka poliitilistel valearvestustel – rajanenud sõda tingis alandava taganemise 1970. aastate keskel.

tuseisu igasugustele kolmanda maailma interventsiioonidele aastatel 1970–1985 hakati nimetama Vietnami sündroomiks, mida tänapäeva analüütikud on võrrelnud viimase Iraagi sõja sündroomiga. Mõjutatuna sellest muutusid 1980ndatel ka USA sõjalised doktriinid. Üheks kaitsepoliitika teetähiseks ja vastuseks Vietnamile oli alates 1980ndate keskpaigast hilisema Iraagi sõja ühe arhitekti Colin Powell doktriin, mis seadis eesmärgiks rahvuslike huvide kaitse ja ülekaaluka sõjalise sekkumise ainult kindla võidu nimel.

1991. aasta Lahesõda ja 2003. aasta märtsis alanud Teine Iraagi sõda järgisidki suuresti seda kreedot. Kas aga 2006. aasta alguses Iraaki sisse toodud lisavägede tõttu kujunenud suhtelist statistilist muutust saab pidada läbimurdeks või tekib sellest Iraagi sündroom, näitab aeg, nagu see oli Vietnami puhul.

Austada naabrite sõltumatust

17. jaanuaril 1973 läbi raskuste ning salaläbirääkimiste sõlmitud ja 27. jaanuaril jõustunud Pariisi rahuleppe 1. artikkel viitas otseselt 1956. aasta Genfi läbirääkimiste tulemustele, mis austas Vietnami terviklikkust ja nägi ette Vietnami järkjärgulise rahumeelse ühinemise üldvalimiste tulemusena. Ühendriigid nõustusid välja viima oma väed, kogu sõjalise personali, mitte sekkuma Lõuna-Vietnami siseasjadesse ning kehtestama relvarahu.

Samuti sätestati sõjavangide vahetamine, idealistlikult inim- ja kodanikeõiguste kaitse. Tähelepanuväärsed olid ka lepingu 7. ja 8. peatüki paragrahvid, mis puudutasid loodava riigi välispoliitikat. Vietnam pidi loobuma kunagise liitriigi

LAHKUMINE: Viimane USA sõdur, seersant Max Bielke, lahkus Vietnamist 1973. aasta märtsis.

CORBIS/SCANPIX



PROTEST: Vietnami sõjast taandumise üks põhjusi oli ka tugev USA avalikkuse surve. Pildil avaldavad sõja vastu meelt filminäitleja Paul Newman abikaasa Joanne Woodwardiga. TOPFOTO/SCANPIX

koosseisu kuulunud Kambodža ja Laose siseasjadesse sekkumisest ja lähtuma välispoliitikas nende riikide sõltumatuses ning rahvuslikest huvidest. Suhetes USA-ga pidi algama lepituspoliitika ja aset leidma ühine sõjajärgne ülesehitustöö.

Tähtajatult sõlmitud lepet rikkudes alustas kommunistlik Lõuna-Vietnami Rahvuslik Vabastusrinne 1974. aasta 13. detsembril Lõuna-Vietnami Vabariigi vastu üldist pealetungi ja saavutas USA poolt maha jäetud riigis kiire ja üllatava sõjalise edu, mis viis Saigoni valitsuse kapituleerumiseni 1975. aasta aprillis.

Ootuste reetmine

Lõuna-Vietnamis sõja ajal kujunenud ebastabiilne olukord, Diemi sõjaväehunta ega Nguyen Van Thieu ei taganud 1967–1975 demokraatlike reformide elluviimiseks vajalikku siserahu. USA tagasitõmbumisega varisesid kokku stagneerunud poliitiline süsteem, majandus ja ka sõjaväeline suutlikkus, mida peeti Põhja-Vietnami omast suuremaks.

Lõuna-Vietnam süüdistas USA-d neile selja pööramises, aastaid alal hoitud õi-

gustatud ootuste reetmises ning sadade tuhandete mõttetult hukkunud tsiviiliskute ja sõdurite surmas. Ehkki võimule tulnud stalinistlik kompartei ei paistnud pärast 1975. aasta 30. aprillil toimunud Lõuna-Vietnami kapituleerumist silma veresaunadega, ei jäetud koonduslaagreid loomata ja ka terrorit kehtestamata.

Vietnami DV kontrolli all toimunud valimiste tulemusena ühendati riik 1976 ja nimetati Vietnami Sotsialistlikuks Vabariigiks. Riigis tekkis majanduslik kaos, kehtestati poliitiline terror ning algas ulatuslik põgenemine läände. 1975–1984 lahkus 554 000 paadipõgenikku, kellest tuhanded hukkusid.

1978–1979 tungis Vietnami SV Kambodžasse, kukutades ka kommunistide jaoks üle igasuguste piiride läinud punakhmeeride režiimi ning asendades selle vietnamimeelsega. See omakorda viis sõjalise konfliktini Hiina RVga ja Kolmanda Indo-Hiina sõjani, mis vapustas kogu kommunistlikku blokki.

Vietnami rahulepingu sõlmimine ja selle rikkumine ei olnud kogu Vietnami rahva püüdluste väljendumine, vaid suu-

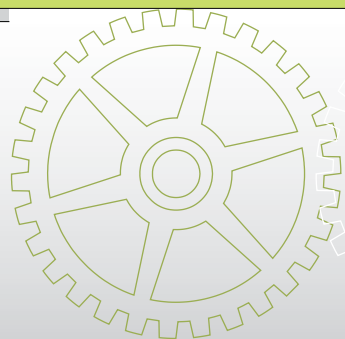
resti reaalspoliitika tulemus. Vietnami sõja puhkemist on uurijad nimetanud parimal juhul veaks või ebaõnnestumiseks, halvimal juhul kuriteoks.

Loobumine preemiast

Presidendid Dwight Eisenhower, John F. Kennedy ja Lyndon Johnson olid lubanud Lõuna-Vietnami kommunistide eest kaitsta, kuid läksid selle tõttu Ameerika avaliku arvamusega vastuollu.

Selle kinnituseks võeti 1973. aastal USA Kongressis vastu nn War Powers Resolution, mille eesmärgiks oli täita konstitutsiooni loonud isikute ootusi ja mis sätestas tänaseni kehtiva seaduse, mille kohaselt võivad USA relvajõud sõjategevusse asuda ainult Kongressi ja presidendil ühisel otsusel.

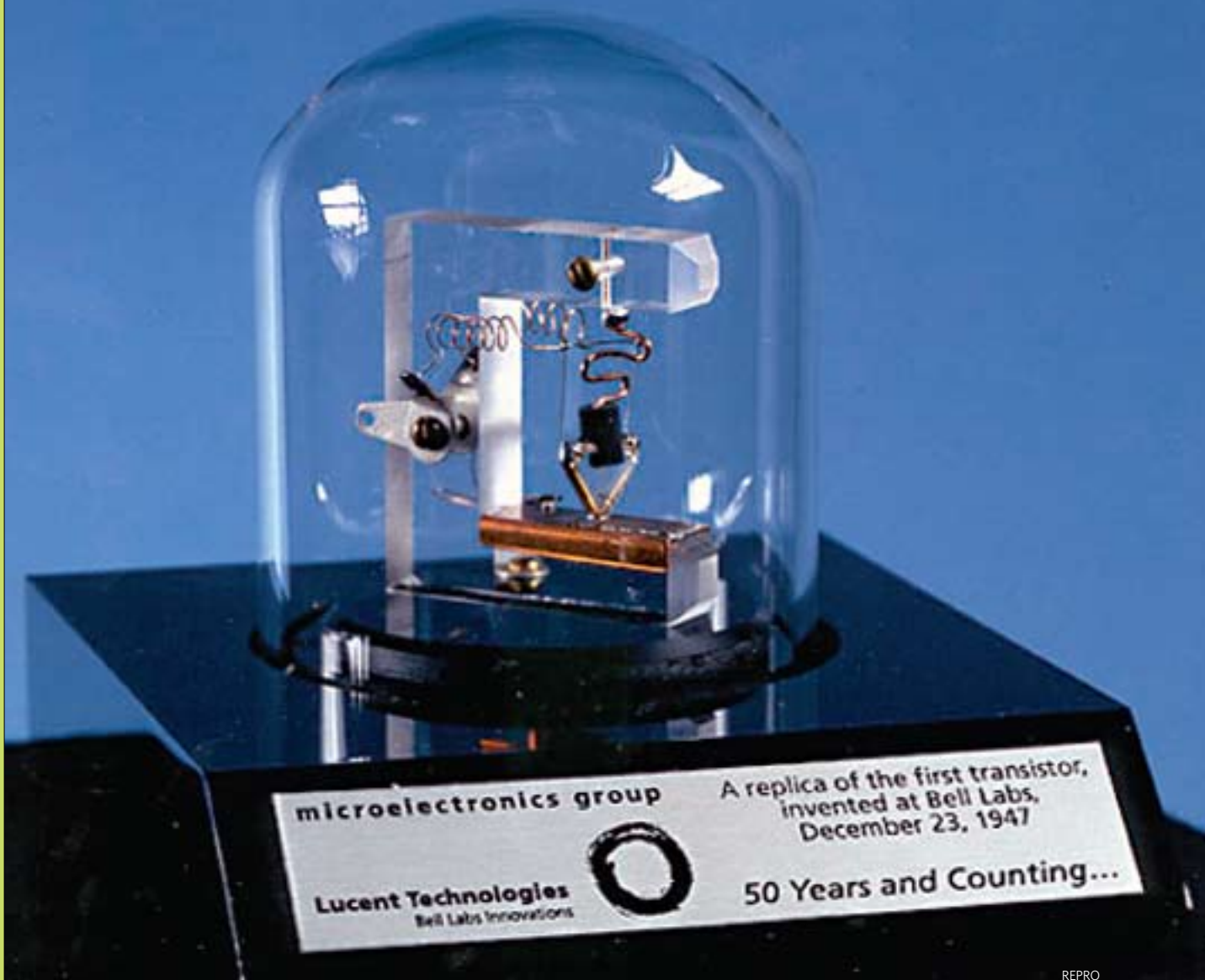
Rahukõneluste pealäbirääkijad – Ühendriikide rahvusliku julgeoleku nõunik Henry Kissinger ja Vietnami KP poliitbüroo esimees Le Duc Tho – said 1973. aastal lepingu eest tunnustuseks ka Nobeli rahupreemia, millest viimane relvarahu puudumist põhjenduseks tuues loobus.



KUIDAS

Transistor muutis maailma

Ühe 20. sajandi olulisema leiutise, transistori loomisest möödus 16. detsembril kuuskümmend aastat. Patsiga poisid, kes räägivad pooljuhtide kohta roppe anekdoote, pidasid tähtpäeva väärikalt. Aga meie, kel pats ei kasva – miks peaks need va transistorid meile nii olulised olema?





Kui ühelt keskmiselt ilmakodanikult kuurida, mida ta peab eelmise sajandi kõige olulisemaks leiutiseks, algaks nimekiri ilmselt autodest ning lõpeks ehk arvutite, mobiiltelefonide ja robotitega. Vahepeale jääks veel tuhandeid suuremaid ja väiksemaid vidinaid, mis eelmisel sajandil inimeste elu muutnud. Transistori oskaks 20. sajandi tippleiutisena pakuda ehk mõni üksik. Ometi on just transistorid vajalikud nii tänapäeva robotite, mobiiltelefonide, arvutite kui autode töös hoidmiseks.

Mis on transistor?

Transistor on tarkadesse masinatesse peidetava tarkuse põhiline ehituskivike, arvutite «ajurakk» – ja palju muudki veel. Sõna transistor on kombinatsioon terminest transduktsioon (ülekanne) ja varistor (pingest sõltuva takistusega pooljuht-takisti). Transistor koosneb enamasti kolmest pooljuhi (räni, germaaniumi, mõne metallioksiidi vmt) kihist.

Piltlikult öeldes on pooljuht materjal, mis juhib küll elektrit, aga ei tee seda eriti entusiastlikult. Pooljuhid on väga tundlikud välismõjude ja lisandite suhtes. Tööstuses kasutatakse erilisi tehnoloogiaid, loomaks kahte erinevat tüüpi pooljuhte.

N-tüüpi pooljuhid lisavad neist läbi juhitavale voolule elektrone. P-tüüpi kristallstruktuuris peituvad augud aga toimivad positiivsete laengutena ja vähendavad seega elektrone arvu. Selleks, et pooljuhtide töös häireid ei tekiks, peab nende valmistamiseks kasutatav toormaterjal olema eriti kvaliteetne ja ühtlase struktuuriga.

Lihtsates transistorides kasutatakse enamasti kas kaht kihti P-tüüpi pooljuhti ja üht N-tüüpi pooljuhti nende vahel või kaht N-tüüpi pooljuhti kihti ja üht P-tüüpi pooljuhti kihti nende keskel. Kas või väike muutus keskmist kihti läbivas voolus tähendab suurt muutust kogu pooljuhi peale. Nii on transistori abil võimalik ühe elektrisignaali abil juhtida teist elektrisignaali.

Kuidas transistor leiutati?

Transistori keerulisem definitsioon ütleb, et see t-tähega algav sõna tähistab vähemalt kolme väljaviiguga pooljuhtseadist, mida kasutatakse elektrisignaali tekitamiseks, võimendamiseks ja muundamiseks.

Veel neljakümnendatel olid paljud teadlased veendunud, et moodsa tehnika tulevik peitub raadiolampides. Raadiolambi tööpõhimõtte oli 1883. aastal

ESIMENE RAAL



USA ARMEE

Arvutid arvutasid ka transistorita

17 000 raadiolampi, 7200 diodi, 1500 releed jne jne. Selline oli maailma esimene täiesti elektrooniline arvuti ENIAC (pildil). Hiigelmasin kaalus 27 tonni ning võttis enda alla kolmetoalise korteri jagu ruumi (kui mitte arvestada arvuti töös hoidmiseks vajalikke ruutmeetreid põrandapinda).

1943. aastal tellis USA valitsus selle Pennsylvania ülikooli teadlastelt. 1946. aastal

tal võttis sõjavägi hiigelseadme kasutusse, arvutamaks suurtükide laskekaugusi.

Niisiis arvuti, kuid ei haisugi transistorist. Vaid hulk raadiolampe ja muud kilakola. Esimene transistoridel rajanev arvuti sai valmis alles 1954. aastal.

Muide, enne transistori leiutamist si-basid ringi isegi robotid, nt William Grey Walteri Elmer ja Elsie, millel «ajuks» kaks raadiolampi.

avastanud Thomas Alva Edison. Kolmekümne aasta pärast, mil põhimõttele ka praktiline rakendus leiti, sai alguse tõeline raadiolambibuum, lambid võeti kasutusele kõikjal, alustades raadiotest ja lõpetades kuuldeaparaatidega. Ikkagi tulevikutehnoloogia...

Ometi leidis ka neid, kellele II maailmasõja järel raadiolampidest ei piisanud, kuna need ei olnud piisavalt töökindlad ning tarbisid liialt palju voolu. USA telefonikompanii American Telephone & Telegraph, mille vahendatavate kõnede maht iga hetkega kasvas, hakkas otsima uusi lahendusi. 1945. aastal pandi kokku teadlaste rühm, mis pidi tegema katseid pooljuhtidega.

16. detsembril said maailma kõige esimese transistori ehitamisega hakkama Walter Brattain ja John Bardeen. Kuna nad olid viimase osa oma avastamistööst teinud ilma kolmanda asjaosalise, ametlikult ka oma ülemuse, Bill Shockley'ta,

said nad õnnitluste ja rõõmu kõrval tunda ka mehe kadedust. Shockley näitas, et temagi pole papist pois, ning ehitas omalt poolt transistorist uue ja parema versiooni. Kuuldavasti toimus see vihahoos. Nobeli preemia anti 1956. aastal kõigile kolmele.

Kuidas transistore kasutatakse?

Kui raadiotes ja telefonisüsteemides kasutamiseks piisas tavaliste pooljuhtide võimsusest, siis selleks, et astuda samm edasi, vajati midagi enam. 1961. aastal patenteeris Robert Noyce mikrolülituse, mis lihtsalt seletades ühendas mitmete transistoride – ja teiste vajalike komponentide – jõu.

Asjatundjad peavad integraalskeemide leiutamist tihti peale sama oluliseks kui transistorini jõudmist. Mikrolülitus on nii arvutite kui mobiiltelefonide üheks kõige olulisemaks koostisosaks. Ometi ei oleks see teoks saanud transistorita.



JOONIS

Transistorid arvutites

Elektronika arengut kirjeldab edukalt see, kui palju transistore ühele kiibile paigutada suudetakse.

Kuidas transistor töötab?

Räni on pooljuht. See tähendab, et ta võib elektrit juhtida või mitte juhtida.

Transistor koosneb erinevat liiki ränist. Selle abil saab elektrivoolu...

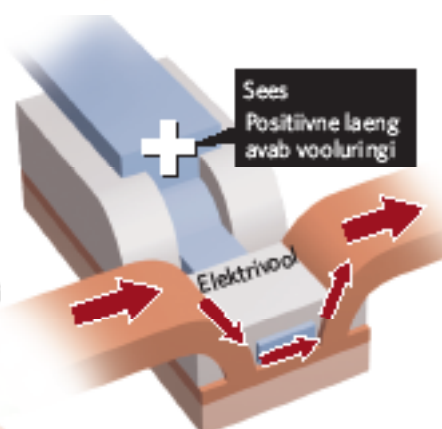
...sisse või välja lülitada.

...tugevamaks või nõrgemaks muuta.

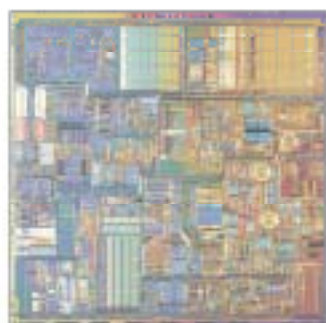
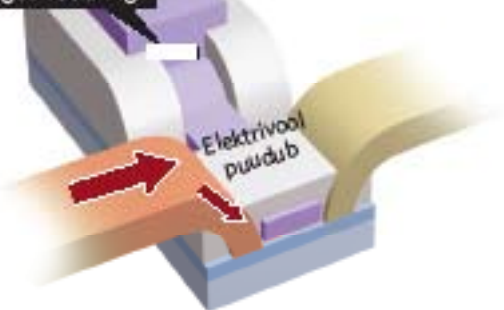
Transistor integraalskeemil

0,1 mikronit lai

1 cm transistorirea saamiseks kulub 100 000 transistori



Väljas
Negatiivne laeng sulgeb vooluringi



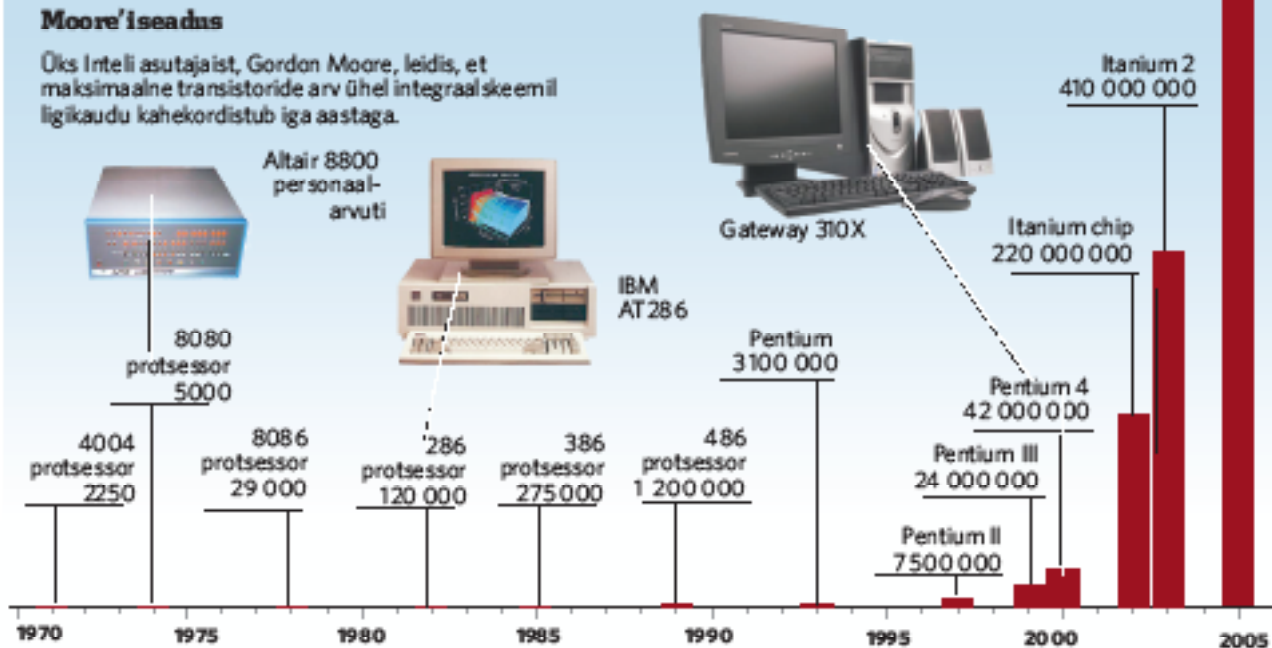
Mõne aasta taguse müügihiti Intel Pentium 4 mikroprotsessor on postmargi suurune ja sisaldab 42 000 000 transistori



2005 Intel Itanium 2
1 700 000 000

Moore'iseadus

Üks Inteli asutajaist, Gordon Moore, leidis, et maksimaalne transistoride arv ühel integraalskeemil ligikaudu kahekordistub iga aastaga.



Allikad: Thinkquest, Intel Joonis: Phil Loubere, San Jose Mercury News

2005 KRT

MIS OLI ISA GORIOT' POJA NIMI?



TAL EI OLENDNI POEGA.

VASTUS:

AITAB SALVESTADA PAREMINI!

Aura Tarkuse vesi on abiks mõtetegevusele ja mälule. Koostöös Tartu Ülikooliga valminud ainulaadne koostis sisaldab naturaalselt, rohelisest teest saadavat L-teaniini ning kaaliumtsitraati, mis annavad veele tema lisaväärtuse.





KUIDAS ASJAD TÖÖTAVAD?

RAAM

Raam on valmistatud kergest, kuid vastupidavast alumiiniumist. Jalgratas on 190 cm pikk ja 120 cm kõrge, suurim laius on 70 cm ja ratas kaalub koos akuga 40 kg. Ajakirjanduses on Matra MSI jõutud juba nimetada jalgratase iPodiks, seda põhjusel, et hübriidsõiduki disain meenutavat arvutitootja Mac'i müügitähtsaks kujunenud MP3-mängija oma.

NÄIDIKUD

LCD-ekraan kuvab hübriidjalgratta kiirust ning näitab, kui palju akus voolu on.

KAARDILUGEJA

ESIPIDUR

AKU

MOOTOR

AMORTISAATORID

Matra MS on varustatud kahe amortisaatoriga.

TAGAPIDUR

MATRA

(Lähi) tuleviku kahe rattaline

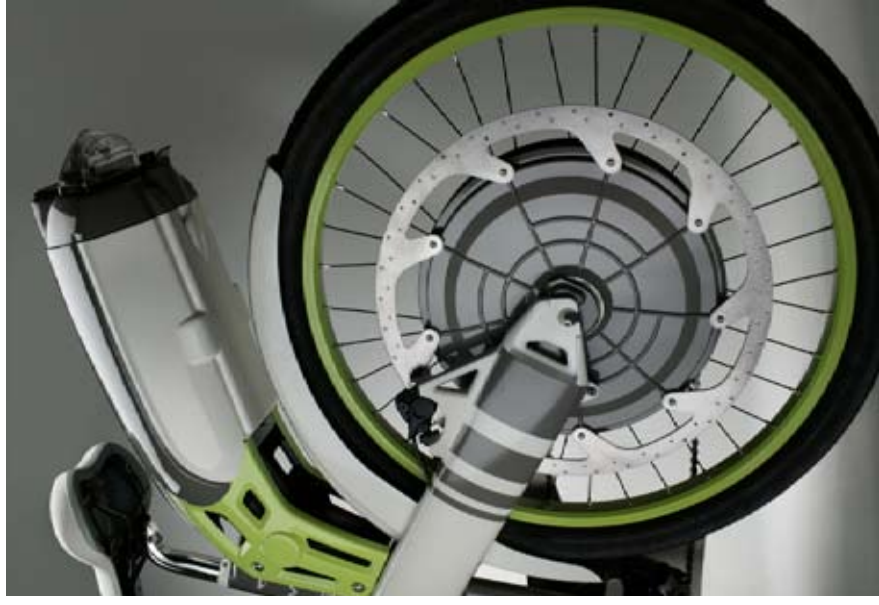
Kunagine kuulus Prantsuse autotootja Matra, kes valitses omal ajal FI-sarja ja Le Mans'i ööpäevasõite, tuleb kevadel turule hübriidjalgrattaga. Sõiduriist täidab ajal, mil sõitja pedaale sõtkub, akut ja lubab väntajal lihaste jõu raagedes kuni sada kilomeetrit elektrimootori abil edasi kulgeda.

Ehk on just see lihtne, kuid korralikult läbi mõeldud sõiduriist see, mis Matra nime taas nendesse kõrgustesse tõstab, kus see oli siis, kui võidusõiduregenda Jackie Stewart 1969. aastal Matra FI-autol maailmameistritiitli võttis. Võidusõidujalgratas Matra MSI nime kandev hübriid küll ei ole, kuid tuleviku limnasoiduk – miks mitte... Tõsi, paljud tootjad on turule tulnud hoopis revolutsioonilisemate lahendustega, ometi on

just ligne revolutsioonilisus see, mida potentsiaalsed tarbijad kardavad. Millengi sellisel, mis meenutab inimestele juba tuntud sõiduriista, on sobiva hinna korral hoopis suurem tõenäosus läbi lüüa. Iseasi, kas ja millal praegu üle 50 000 krooni maksev jalgratas tavatarbijale kättesaadavaks muutub.

Seda, et Matra MS võib edukaks osutuda, põhjendavad firma esindajad läbi viidud uuringutega, mille kohaselt ei

ületa Prantsusmaal 40 protsenti linnades autoga tehtavatest sõitudest oma pikkusest kahte kilomeetrit, 80 protsenti viiete kilomeetrit, autode keskmine liikumiskiirus on aga vaid 18 km/h. Seega peaks elektrimootori jõul kuni 45 km/h liikuv Matra olema loodust reostavatele autodele sobivaks alternatiiviks. Kusjuures keskkonnateadlikum toodab ka elektrimootori jõul sõitmiseks vajaliku energia otse loomulikult ise.



MOOTOR: Matra elektrimootor arendab võimsust terveilt ühe kilovati ning suudab mootorjalgratast edasi viia kiirusega kuni 45 km/h (piiratud tootja poolt). Jalgratturi kondimootori jõud ja saavutatav kiirus olenevad sellest, kes ja kui kiiresti pedaale väntab. Väntaja käsutuses on üheksa käiku.



AKU: Laetav nii pedaale väandates kui seinakontaktist, viimase juhul on laadimisaeg 3–6 tundi. Olenevalt aku tüübist on ühe laadimisega vaid elektrimootorit kasutades võimalik läbida 25–100 km.



KAARDILUGEJA: Hübriidjalgratta mootorit on võimalik käivitada ja sellel väntamist alustada spetsiaalse magnetkaardi abil, mis tõmmatakse läbi juhtrauale paigutatud kaardilugejast.



PIDURID: Hüdraulilised ketaspidurid nii ees kui taga. Pidurdamise ajal talletatakse akusse energiat, samamoodi nagu mitmete hübriidautode puhul. Selle abil on hiljem võimalik jalgratast edasi viia.





Teibaga taeva poole

Sport on imeline. Võiks päevade kaupa mõtiskleda ja kadetseda – mis nõiaväel teivashüppajad end kuue meetri kõrgusele upitavad. Tarkade Klubi arvutas välja, kuidas see on võimalik.

Juba ammustest aegadest on inglased ja hollandlased kasutanud teibaid selleks, et nendega hüpates looduslikke takistusi, näiteks kanaleid, ületada. Kanaari saarte pärismaalased seevastu on juba sadu aastaid teivashüppega tegelenud lõbu pärast.

19. sajandi teisel poolel hakkas tekki- ma «õige» teivashüpe, st teivashüpe selle spordialana, nagu meie seda teame. Esimestel moodsatel olümpiamängudel 1896. aastal Ateenas võidutses teivashüppes ameeriklane Welles Hoyt tulemusega 3 meetrit 30 sentimeetrit. Mehe käsutuses olid bambusteivas ja mururada, polnud aga maandumismatti... Võistlejad

kukkusid potsti muru peale.

Tänapäeva sportlased kasutavad erinevalt 19. sajandi ässadest süsinikkiust teibaid, mille puhul energiakaod on minimaalsed; spetsiaalset pesa, kuhu teivas hüppe ajaks sokutatakse; spetsiaalse kattega hoovoturada ning maandumismatti. Seetõttu on tänased tulemused saja aasta tagustega võrreldamatud. 1994. aastast on ukrainlase Sergei Bubka välitingimustes hüpatud maailmarekordiks 6 meetrit 14 sentimeetrit (siserekord on veel sentimeetri võrra parem), naistest ületas venelanna Jelena Isimbajeva 2005. aastal esimesena viis meetrit. Eks aeg näitab, millal latid veel kõrgemale tõstetakse.

LISALUGU

Pehmed ja kõvad teibad

Teibad peavad olema valmistatud materjalist, mis suudavad paindudes salvestada pea kogu hüppele mineva sportlase liikumisenergia ja sirgenedes sellest võimalikult vähe kaotama.

Teivas tuleb valida vastavalt hüppaja kehakaalule.

Näiteks sajakilose hüppaja puhul peab teivas salvestama kaks korda rohkem energiat kui viiekümnekilose hüppaja puhul, painduma peavad need aga umbkaudu võrdselt – seega raskema hüppaja teivas peab olema jäigem.

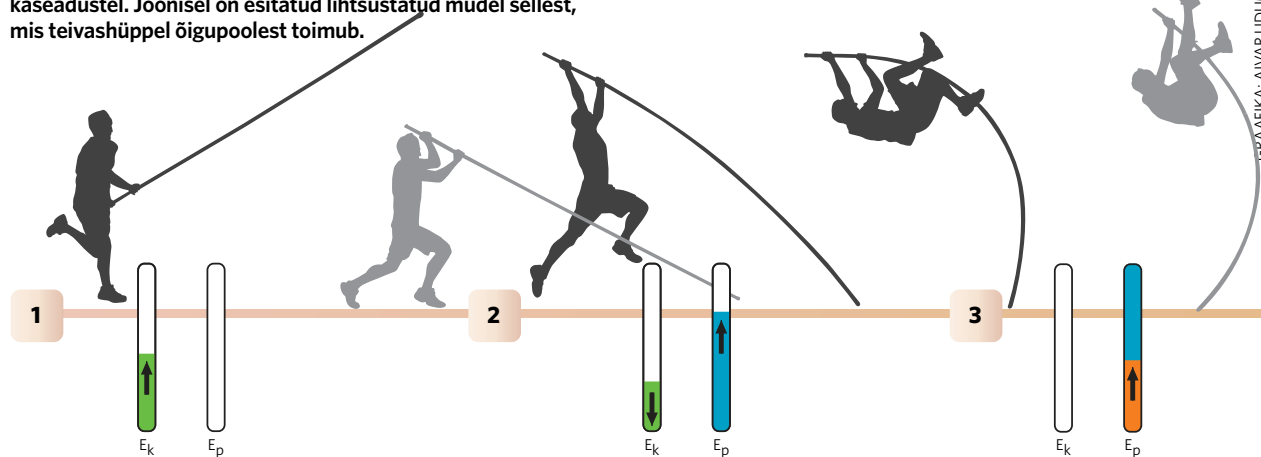
Kui vanasti kasutati bambusest või puidust teibaid, siis tänapäevased süsinikkiust spordivahendid on hulganisti efektiivsemad ja kergemad. Kergemad teibad tähendavad kiiremat hoojooksu ja lõppkokkuvõttes kõrgemaid hüppeid.



GRAAFIK

Teivashüppe füüsika

Nii nagu pea kõik siin maailmas, põhineb ka teivashüppe füüsikaseadustel. Joonisel on esitatud lihtsustatud mudel sellest, mis teivashüppel õigupoolest toimub.



- Kineetiline energia (E_k)
- Kõrguse potentsiaalne energia (E_p)
- Teiba potentsiaalne energia (E_p)

1. Sportlane hakkab jooksuma. Kui hoo-võturaja alguses paigal seistes on tema kineetiline energia null, siis raja lõpus, kui kiirus suurim, saavutab ta suurima kineetilise energia.

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

3. Paindunud teivas muutub üha sirgema. Teibasse salvestunud potentsiaalse energia najal tõuseb sellest kinni hoidev sportlane õhku. Kui oletada, et teibasse salvestub kogu kineetiline energia ning see väljendub igasuguste kadudeta kõrguses, kehtib võrdus:

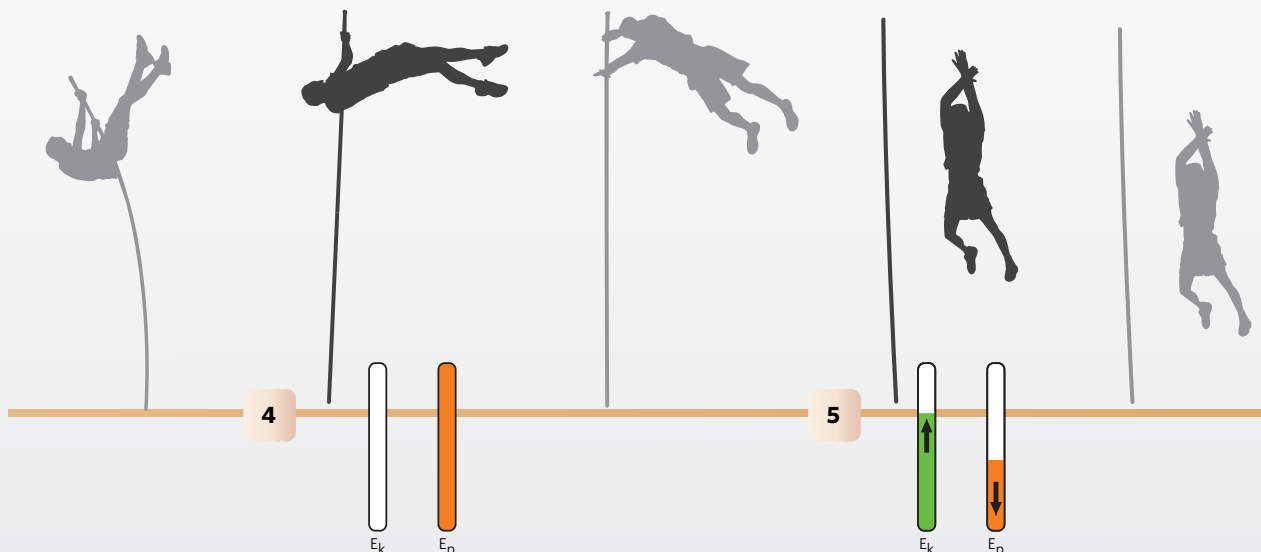
$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh$$

Kuna mõlemal pool võrdusmärgi leidub mass, on võimalik taandada:

- E_k - kineetiline energia (J)
- E_p - potentsiaalne energia (J)
- m - mass (kg)
- v - kiirus (m/s)
- g - gravitatsiooni konstant (m/s²)
- $g = -9,8$ (m/s²)
- h - (sportlase raskuskeskme) kõrgus (m)

2. Teivashüppaja asetab teiba pesasse. Sportlase kiirus väheneb, suur osa kineetilisest energiast muundub potentsiaalseks energiaks ning salvestub teibasse.

$$E_p = mgh$$



$$\frac{1}{2}v^2 = gh$$

Kõrgust saame seega arvutada nii:

$$h = \frac{1}{2}v^2/g$$

4. Sportlane jõuab lati kohale. Juhul, kui ta läheneb hüppele kiirusega 36 km/h ehk 10 m/s (see on umbkaudu võrdne keskmise kiirusega saja meetri distantsil, kui ta jookseb maailmarekordilise ajaga),

on maksimaalne kõrgus, kuhu on võimalik tõsta oma raskuse:

$$h = \frac{1}{2} \cdot 10^2 / 9,8 = \sim 5,1 \text{ m}$$

Kuna inimkeha raskuse ei asu mitte maapinnal, vaid enamasti umbes meetri kõrgusel sellest, saame teivashüppe tulemuseks umbes 6,1 meetrit. Tegelikult saavutavad nii häid tulemusi vaid vähesed teivashüppajad. Nimelt teki-

vad mitmesugused energiakaod. Samas, sportlased kasutavad ka erinevaid abitehnikaid, mis kesiseks kippuvat tulemust mõnevõrra parandada võimaldavad. Näiteks lükkavad nad end teiba otsast kätega kõrgemale.

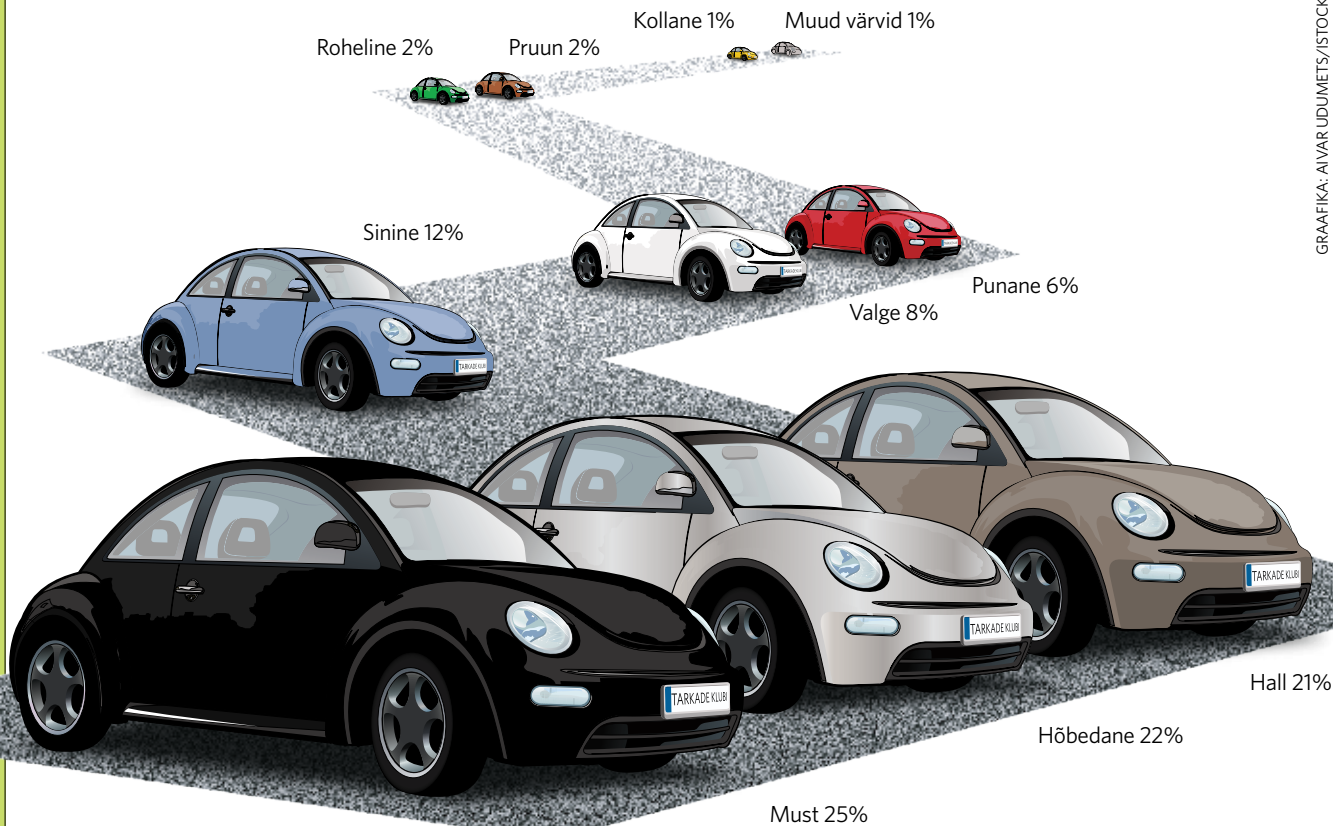
5. Teivashüppaja on lati ületanud ja kukub allapoole. Kuna ta liigub kiirenevalt ja allapoole, siis kineetiline energia kasvab, potentsiaalne energia väheneb.

GRAAFIKA: AIVAR UDUMETS/ISTOCKPHOTO

GRAAFIK

Euroopa populaarseimad värvid

Euroopa populaarseim autovärv on must, selle järel kihutab üle aastate esikoha kaotanud hõbedane. Hõbedase kannul on omakorda hall.



GRAAFIKA: ANVAR UDUMETS/ISTOCKPHOTO, ALLIKAS: DUPONT

Õige mees valib auto ülikonna järgi, mitte vastupidi. Tavaliselt musta

Euroopa lemmikautovärviks tõusis tänavu must, maailma populaarseimaks aga valge. Ekspertide arvates järgivad autoostjad samu trende, mida riiete või mööbli puhul. Niisiis, autot valitakse ülikonna värvi järgi.

Euroopa lemmikuimaks autovärviks tõusis tänavu must, maailma populaarseimaks aga valge. Ekspertide arvates järgivad autoostjad samu trende, mida riiete või mööbli puhul. Niisiis, autot valitakse ülikonna värvi järgi.

Värvifirma DuPont avaldas detsembris oma iga-aastase raporti, mis võtab kokku kogu maailma autoostjate värvieelistused. Firma, mis on juba 55 aastat tõsiselt uurinud, millised on autode trendivärvid, teatas oma detsembris avaldatud raportis, et globaalsel turul on valge välja vahetanud aastaid populaarseimana püsinud hõbedase. Euroopas aga on hõbedase välja vahetanud must.

Euroopas on populaarsuselt teine

värv niisiis hõbedane, kolmanda koha on haaranud hall, neljanda sinine ja viienda valge. Valgega peaaegu sama populaarne on punane värv. Neile järgnevad vähem populaarsed pruun, roheline ja kollane. Ülejäänud värvid mahuvad populaarsuselt ühe protsendi hulka.

USA värvieksperti Leatrice Eisemani sõnul järgivad autofirmad ja -ostjad samu trende, mida endale riideid ja mööblit hankivad inimesed. «Auto, millega sõidad, on ju sinu moetonnetuse väljendus,» peab ta iseenesest mõisteta.

Musta ja valge, nn neutraalsete värvide populaarsus kõikjal maailmas näitab DuPonti marketingi ja tehnoloogiajuhi Karen Surcina sõnul seda, et inimeste

värvieelistused muutuvad üha sarnasemaks ja üha enam on võimalik välja tuua ülemaailmseid trende. Samal ajal tõuseb ka punase värvi populaarsus – see on maailmas aastaga tõusnud koguni kahe protsendi võrra.

Muide, lisaks värvide rõhutamisele on moe- ja autotööstuse vahel üks sarnasus veel. Nii nagu moetöösturid, nii esitlevad ka värvitootjad igal aastal oma «kollektsiooni», demonstreerides, millised on järgmise hooaja uued värvid (lisaks värvikoodidele on neile antud ka lõbusad nimed, nt Nemo sinine, Whitney valge, Gwendolyni hall jne) ning millised vanad värvid kollektsiooni alles jäetakse. Kummaline see automood, kas pole?



Kuidas keemiaravi kogemata avastati

Keemiaravi, mis praegu pakub pääsemislootust tuhandetele vähahaigetele, avastati täiesti juhuslikult ühel II maailmasõja paljudest õudusteödest.

Bari, 2. detsember 1943. Saksa lennukvägi Luftwaffe ründab Itaalia sadamalinnas ankrusse jäänud Briti ja USA sõjalaevu ning kaubaveoaluseid. Kuna suur osa sõjameestest vaatab parasjagu linna kinos näidatavat ingliskeelsete subtiitritega filmi, on rünnak ootamatu ja vastuhakk kangelaslik, kuid kaootiline. Põrgupaanikat tekitavas rünnakus upub kokku 17 laeva, viga saab veel kaheksa.

Päikeseloojangul alanud rünnaku muudab brittide ja ameeriklaste jaoks õudusteöökks aga tõsiasi, et sõjalaeva USS John Harvey tekile on lisaks tavapärasele laskemoonale ladustatud 2000 sinepigaasi ehk ipriiti (tegelikult on normaaltingimustel tegu vedeliku, mitte gaasiga – toim.) sisaldavat mürsku.

Sajad vigastatud piinlevad valudes

Kui laev rünnaku järel täiesti ootamatult õhku lendab, hukuvad kõik meeskonnaliikmed, sureb ka 44 Briti aluse HMS Fort Athabaska meremeest. Plahvatuses hävib osa Bari linnast. Sinepigaasi mürgitus tapab 628 sõja- ja kaubalaevade meeskonnaliiget. Viga saavad tuhandet tsiviilelanikut.

Võib küll kummaline tunduda, kuid ka siin ei ole halba ilma heata. Itaalia õudusteöö järel avastavad arstid, et ipriidiga mürgitatutel väheneb valgete vereliblede hulk märgatavalt. Peagi pannakse ette hakata müriki kasutama ühe verevähi liigi, lümfoomi ravimiseks. Mürk annab vähahaigete puhul märgatavaid, kuigi üsna ajutisi tulemusi.

Pääsevad tuhandet vähahaiged

Edu ipriidiga katsetamisel annab tõuke vähiravi edasiseks uurimiseks. Kuigi kõrvalmõjude tõttu (juuste väljalangemine, seedetrakti haigused, varajane menopaus ja isegi mäluhäired) on keemiaravi tänaseni üpris jube alternatiiv kasvajate poolt tekitatavatele piinadele, võib öelda, et edasi on astutud tohutu samm.

Tänapäeval kasutatakse keemiaravis kümneid erinevaid ravimeid, millest enamik mõjutab ühel või teisel moel rakkude jagunemist ja neis leiduvat pärilikkusainet. Kuna vähirakud jagunevad kiiremini kui normaalsed keharakud, ründavad kemoteraapias kasutatavad ravimid just nimelt jagunemisfaasis rakke. Peale vähirakkude hävib sel kombel ka hulganisti kiiresti jagunevaid terveid rakke.

Väljatöötamisel on hulganisti uusi ja efektiivseid moodsuseid, aitamaks leevendada keemiaravi kõrvalmõjusid. Ehk aitavad need leevendada nii mõnegi vähahaige piinu.

JOONIS

Kuidas töötab keemiaravi

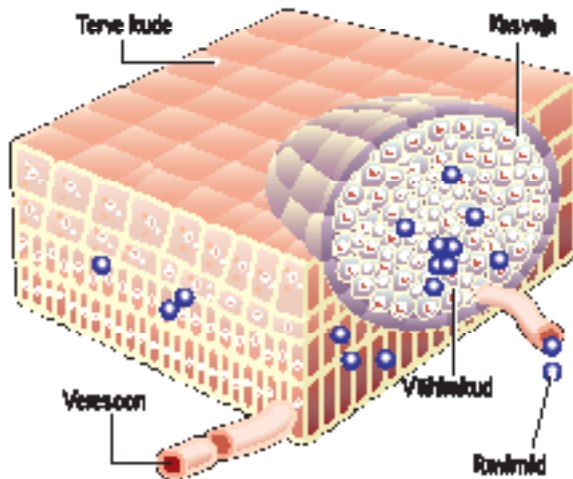
Vähirakud kasvavad ja jagunevad kiiremini kui normaalsed rakud. Paljud vähiravimid takistavad just nimelt rakkude kasvamist. Niiviisi saavad kahjustatud ka kiire kasvuga normaalsed rakud.

KIIRESTI KASVAVAD KEHARAKUD



KEMOTERAAPIA TOIME

Ravimid jõuavad keha kaudu, kust pole võimalik kasvaja kohta kirurgiliselt eemaldada ja mida ei saa kiiritusraviga mõjutada.



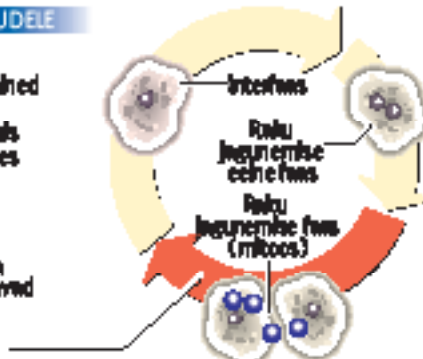
KÕRVALMÕJUD

- Nahk kulus ja lööbed
- Juuste ajutine hõrenemine ja väljalangemine
- Üyeküüs ja oksendamine
- Isutus ja kaalu vähenemine
- Vereplasmade tootmine piirduv
- Veritsemine
- Kõrgenenud infektsioonirisk
- Väsimus ja nõrkus

MÕJU RAKUDELE

Keemiaraviks kasutatavad ravimid mõjutavad jagunemisfaasis rakke, hõlpsalt rakkude jagunemise peatumise või vähenemise.

Kemoteraapia ravimid mõjutavad rakke, mis on jagunemisfaasis.



Q REVVÜÜ

AJALUGU

Ütle, mis on su vapil, ja ma ütlen, kes sa ise oled

EESTIMAA RÜÜTELKONNA VAPIRAAMAT

Paul Eduard Damier,
Ando Pajus
200 lk
399 krooni



1837. aastal ilmunud raamatu oluliste täiendustega ning kommenteeritud kordusväljaanne pakub ülevaadet sellest, mida kunagi siinmail elanud või tegutsenud von'id oma kilpidel kujutasid. Isegi täielik võhik heraldikas võib pilte sirvides veenduda, et kui mõni mees oli viisakalt tagasihoidlik, siis mõni teine oli edevam kui praegune eliit. Keda vapid ei huvita, saab nimesid sirvides rüütliguguvõsade kohta ka lihtsalt killukese ajalugu lugeda.

KESKKOND

Millega sina hambaid pesed?

PALJAKS KOORITUD. KIKIVARVUL MÕÖDA ÖKOELU TAKISTUSRIBA

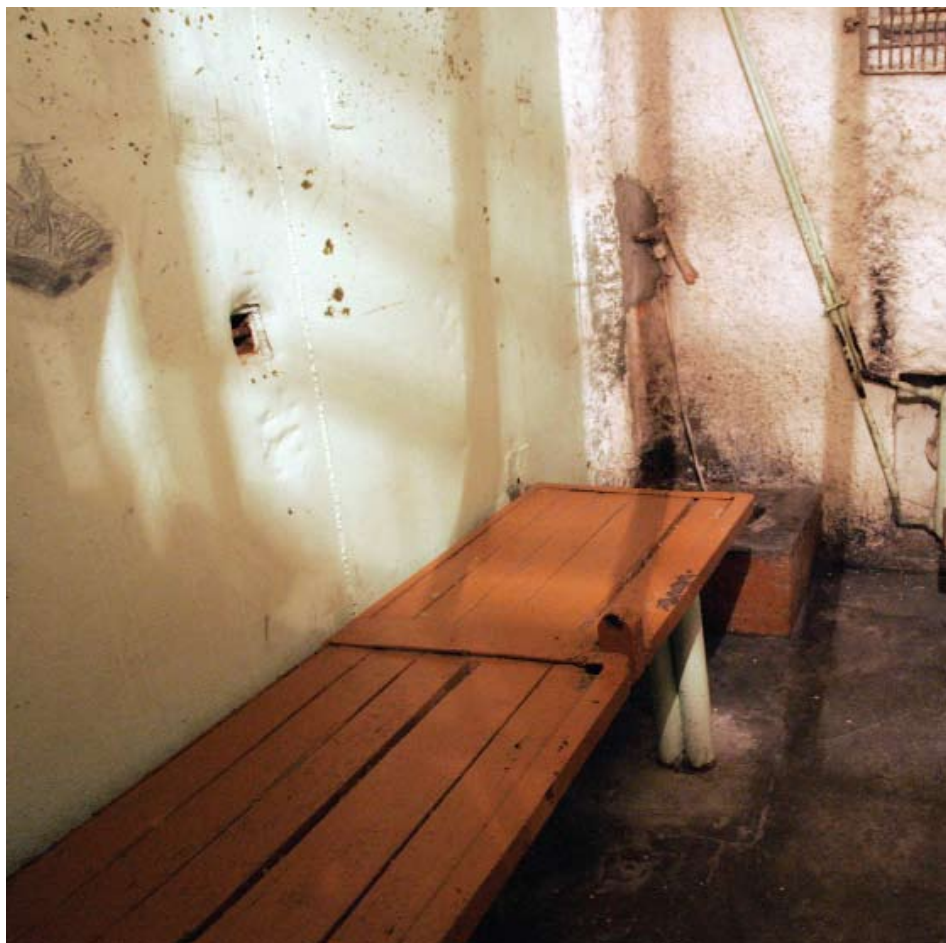
Leo Hickman
336 lk
245 krooni



Londoni ajakirjaniku eksperimendi, mille käigus ta püüab aasta jooksul proovida ning omaks võtta ökoelu erinevaid elemente, alates teadlikust tarbimisest lõpetades soolaga hammaste pesemiseni ja prügikastidest riide otsimiseni.

Täiesti tüüpilise keskklassi inglaseks on paljud maailmaparanduslikud sammud talle esmapilgul täiesti vastuvõetamatud (ja tema naisele seda enam), ent aja jooksul muutub nii mõnigi neist mitte ainult loomulikuks, vaid ainuvõimalikuks käitumiseks.

Ökoteadlikule lugejale igav ning ökovõhikule ehk kohati arusaamatu, aga sellegipoolest hea kerge sissejuhatus teemasse. Plussiks autori enda skepsis, millega lugeja hõlpsasti samastuda saab, miinuseks britikesksus ja kohati üsna kohmakas tõlge. Kuid mis ökoraamatust saab juttu olla, kui see pole trükitud taaskasutatud paberile?



Õõvastavaid seiku Patarei

VÕIMAS JA SÜNGE PATAREI. MÄLESTUSED PATAREI VANGLAST 1924-1990

Koostaja Rutt Hinrikus
304 lk
225 krooni

Raamat koondab Merle Karusoo algartusel kogutud vanglamälestusi väga erineva nurga alt – nii endistelt kinnipeetavatelt kui ka kunagistelt vangivalvuritelt ja teistelt töötajatelt.

Lood on nukrad, detailsed ja kohati nii võikad, et nõrgema närvikavaga inimene võiks rahuliku une nimel seda raamatut

öökapil vältida ning lugeda mälestuskogumikku mõõdukalt doseerituna päevalges. Pisut enam kui kolmkümmend lugu sisaldavad kirjeldusi Patarei vangla ebainimlikust räpasusest, Nõukogude süsteemi hoolimatusest ja jõhkruusest, kinnipeetavate piinamisest, alandamisest ja surmast.

Patarei vangla oli paik, kus lootust ja optimismi suutsid säilitada vaid vähesed. See oli paik, mis loodud inimesi murdma, ja sellega tuli vangla suurepäraselt toimida. Ent õnneks leidub ka neid, kes elasid vanglaõudused üle ning said nüüd oma lugu jutustada.



2 X POSTIMEES/SCANPIX



müüride vahelt

Pärast vangla sulgemist on Patarei tuleviku kohta välja pakutud mitmeid võimalusi, alates Kunstiülikooli õppehoonest kuni kasinosid koondava Põhjamaade Monaconi välja.

Hetkel tegutseb Patarei merekindluses muuseum, seal korraldatakse kontserte ning näitusi. Üksikkülastajad peavad endise vanglaga tutvumiseks siiski maikuud ootama.

Kuigi tänapäeva vangla erineb kunagisest Patarest nagu ninanips rusikahoo- bist, piisaks nende 300 lehekülje läbilu- gemisest ilmselt nii mõnegi kurikaela pa- tukahetsuseks ja karjäärivahetuseks. 📖



AJAVIIDE

Sadu fakte, mida ei pea teadma

RIPLEY' USU VÕI ÄRA USU. OOTAMATU. MAAILMA KUMMALISED LOOD

256 lk
399 krooni



Mõnevõrra kollakas alternatiiv Guinnessi rekorditeraamatule. Kohe alguses öeldakse ära, et fakte on küll püütud kontrollida, ent nende õigsuse eest ei vastutata. Eks viita sellele ju pealkirigi – kes käsib kõike uskuda! Kui sind huvitab, milline on maailma kõige inetum koer, mitu *hot dog*'i suudab inimene 12 minutiga süüa, mitme päevaga on võimalik läbida maratonidistants vee all ja mida hirmsat on võimalik oma kehaga teha, võib Ripley' teosele ühe õhtupooliku kulutada – raamat on kahtlemata harivam kui sama aeg televiisori ees ja sugugi mitte vähem põnev.

Kuigi tänaseks juba peaaegu 60 aastat surnud, oli Robert Ripley eelmise sajandi esimesel poolel üks tuntumaid mehi maailmas. Tema joonistatud koomiksid uskumatustest faktidest olid populaarsed mõlemal pool Atlandi ookeani (tänu sellele oli Ripley esimene karikaturist, kellest sai miljonär). Kunagise legendi originaal- pärand on tutvumist väärt.

AJALUGU

Refereeritud ajakirjandus kaante vahel

KES? MIS? KUS? 2008

Peatoimetaja Enno Tammer
480 lk
249 krooni



Sarja kaheksas raamat annab kompaktse kokkuvõtte 2007. aastast, allikaks Eesti ajakirjanduses ilmunu. Lausa uskumatu, kui kiiresti mõned asjad võivad ununeda, ning just seetõttu on taolised pinnapealsed kogumikud väga kasulikud sirvida. Päris teatmeteoseks nad siiski ei sobi, liig juhuslikud on faktid ning üksnes üldvaldkondade kaupa süstematiseerimine muudab nende sihiliku leidmise keeruliseks.



Soe film külmast paigast


«ARKTIKA LUGU» KINOS SÕPRUS

Mängufilmi võttes dokfilm mõne aasta eest «Pingviinide marsiga» tuntuks saanud tegijatelt jutustab südamliku loo jääkarust ja morsast, alates sünnist kuni sünnitamiseni välja.

Loomadele omistatud kohati väga inimlikud mõtted ning tunded muudavad filmi naljakaks, ent küllaga jagub ka kohti, kus ekraanile jõuab karmides tingimustes elavate liikide halastamatu elu.

Loomulikult koputatakse nende inimeste südametunnistusele, kes ohjeldamatult fossiilseid kütuseid kulutades pla-

neeti soojendavad, nii et Arktika jääolud muutuvad.

Kui olemine kinolinal ja -saalis liiga ve-siseks muutub, meenutage endale, et tegu on 15 aasta jooksul filmitud materjaliga ning filmis Nanu ja Seela nime kandvad loomad on tegelikult koondportree mit-mest erinevast karust ning morsast. 

MAARJAMÄE LOSS

Ajarännak, mis kisub igavaks

Eesti Reklaamfilmi 40 aasta tänapäevasele inimesele kohati uskumatuna näivast loomingust saab ülevaate Maarjamäe lossis. Tasub varuda aega, sest lisaks stendide vaatamisele tuleks ära kuulata ka raadiosalvestuste valik (kus muide saab kuulda ka Tarkade Klubi) ning vaadata tunnipikkust säilinud tele-reklaamide programmi.

Tänapäevase kiire montaažiga harjunud telekavaataja peab aga varuma lisaks ajale ka kannatust, sest näitus on sama igav kui enamik tolleaegseid reklaame. Koostajad oleksid võinud sellega arvestada ning programmi pisut elavdada, praegu kisub pärast 20minutilist kindlustusreklaamide vaatamist vägisi toolilt tõusma.

Loodetavasti antakse säilinud reklaamid pärast näitust välja ka DVD-l, mõnel stiilipeol oleks see tänuväärne taust.

KESKKONNAHARIDUSE KESKUS

Ma pole külaline, ma elan siin

Ennekõike noortele mõeldud Tartu Keskkonnahariduse Keskuse näitus käsitleb linnaloomi ja -taimi. Aimu saab loomade elutingimustest linnas, uurida nende sobivust inimesega ning suurema grupi korral suisa ise linna planeerida. Näitust pakutakse ka laenuks, nii et kes Tartusse minna ei saa, nõudku seda kohalikust kultuurimajast.

EESTI PANGA MUUSEUM

Läbi nagu Läti raha

Läti lattu on üks maailma kalleimaid rahasiid. Seda teavad paljud. Enne latti kehtis Lätis rubla. Aga mis oli enne rubla? Vastuse saab Eesti Panga Muuseumis avatud näituselt, mis käsitleb Läti rahasüsteemi alates antiikajast. Näitusel on väljas ööre, marku, tukateid, taalreid, veeringuid ja palju muud, vastavalt sellele, kuidas on aastasade jooksul raha nimetatud.

WWW.KUNSTIKESKUS.EE

Kunst tuleb koju kätte

Kiirel ajal ei pea kunsti nautimiseks tingimata galeriisse minema. Aadressil www.kunstikeskus.ee on avatud galerii, kus üleval paljude Eesti kunstnike loomingut, mida saab kodus arvutiekraani kaudu enda jaoks sobivas tempos ja koguses tarbida. Hetkel on «avatud» Erki Meisteri omapäraste lastefotode näitus, äsja lõppes Björn Koopi autode väljapanek, aga arhiivis on veel kümneid näitusi.

UPPSALA MAJA

Mees, kes pani nimesid

Tartu Uppsala majas saab jaanuari keskpaigani tutvuda Rootsi botaaniku Carl Linné elu ja tööd tutvustava näitusega. Linné 300. sünniaastapäeva puhul avatud näitusel on palju fotosid Uppsala asuvast Linné kollektsioonist ning tema rajatud botaanikaedadest üle maailma.



TV



POSTIMEES/SCANPIX

11 000 aastat hiljem

ETV katse teha läänelikus võtmes dok-filmi on üllatavalt hästi välja kukkunud. Professionaalset tööd on teinud nii autor Indrek Treufeldt kui ka režissöör ja operaator. Tulemuseks on ekraanil tavapäraste rääkivate peade asemel dünaamilised kaadrid, põnevad rakursid ja head üleminekud.

Kohati on saade siiski veel natuke koh-

makas ning liiga silmnähtavalt lavastatud. Ent küllap see aja jooksul paraneb ning «11 000 aastat hiljem» muutub heaks ajaloopikuks neile, kes harjunud infot vastu võtma vaid helesinise ekraani kaudu.

Indrek Treufeldti autorisaade «11 000 aastat hiljem» on eetris kord kuus ETVs. ETVPluss veebilehel on tasuta nähtav ka sarja esimene osa.

sõna parimas tähenduses. Enamasti toimub tegevus Mandri-Euroopas, sageli Prantsuse Rivieras. Fännide kurvastuseks vändati seda aga kõigest 24 jagu. Omal ajal oli tegu Briti kalleima telesarjaga, mida finantseeris osaliselt ka Roger Moore ise. Väidetavalt ei saanud sarja eest vastutav Moore ja tol ajal usinasti kanepit popsiv Curtis kaadri taga alati sugugi nii hästi läbi, kui sarja vaadates oletada võiks. Selle aasta lõpus peaks linastuma ka sarja ainetel tehtud täispikk mängufilm, peaosades Hugh Grant ja George Clooney.

«Kelmid ja pühakud» on ETV eetris tööpäeviti kl 16.05, kordused pärast südaööd.

KLASSIKA

Šovinistlik, kuid stiilne KELMID JA PÜHAKUD

Krimisarjade absoluutne klassika (aastast 1971), millele võrdväärset pole paljude arvates tehtud tänaseni. Inglise lord Brett Sinclair ning ameeriklasest rikkur Danny Wilde lahendavad endise kohtuniku juhendamisel kuritegusid, millest politsei jõud üle ei käi. Peaosaliste Roger Moore'i ja Tony Curtise koostöö ning omavaheline klapp on hämmastav, tulemuseks telesari, mis on nauditav ka peaaegu 40 aastat pärast valmimist.

«Kelmid ja pühakud» on ajastule omaselt üdini šovinistlik ja seksistlik, samas ääretult stiilne ning lustakas – meelelahutus selle

DVD

Soomelikult aus koomika MEHE TÖÖ

Soomest muudkui tuleb häid filme. Ilmselt tehakse ka halbu, aga need ei jõua üle lahe. «Mehe töös» kaotab tubli pereisa oma töökoha vabrikus ja satub

juhuse tõttu intiimteenusel osutama. Kellele tundub, et mehe jaoks ei olegi paremat töökohta olemas, vaadaku film ära ja arvaku siis kõikide paksude, koledate, purjus ja vaimse alaarenguga klientide peale mõeldes uuesti.

Film on põhjamaiselt aus, aga ka ehtsoomelikult koomiline (Soomes huumorist näikse varsti peaaegu et samasugune kaubamärk saavat kui Briti naljadest).

Homer päästab maailma SIMPSONITE FILM

Nagu ikka, on Homer kõiges süüdi. Tema peetava sea virts on viimane piisk, mis kohaliku järve mutante tootvaks mürgitiigiks muudab. Et hullemat ära hoida, katab valitsus Springfieldi klaaskupliga ja plaanib lõpuks õhku lasta. Perekond Simpsonitel tuleb kodukant päästa.

Enamjaolt tasemel meelelahutus, kus pisikesi muigamaajavaid detaile jagub igaks vaatamiskorraks. Lisaks on DVD-l tegijate kommentaarid ja filmist välja jäädud stseenid. Mis on sel kõigel teadusega pistmist? Mõneti on elukunst ju suurim teadus ja selles vallas on Homerile raske konkurenti leida.

Armsalt Neitsist SÜNDIMISE LUGU

Juudi muinasjutu järjekordne ümberjutustus, mis keskendub sedakorda Maarja elule. Maksukoorma all ägavad vanemad panevad teismelise tüdruku Joosepile mehele.

Algul punnib vastu tüdruk, kes tulevast abikaasat peaaegu ei tunnegi, seejärel ka peig, kes ei taha leppida tõsiasjaga, et ta tulevane on käima peal, ilma et ta ise oleks selleks sõrmegi (rääkimata mõnest muust kehaosast) liigutanud. Lõpuks loomulikult kõik laabub.

Oma puise inglise keele, kreisiraadiolike kolme targa ning otsitult kaunile kaadritega mõjub film isegi omamoodi armsalt. Muuseas, «Sünnimise lugu» on esimene mängufilm ajaloos, mille esilinastus toimus Vatikanis.





Kallis, aga äkki koliks Eestisse? Seal pidi juba soojemaks minema ja ka

★	Lause lõpp ehk VASTUS	United States	Vastne	... Üksikmõne	Valu-hüde					
Kommunistlik riik	▼	▼	▼	▼	▼					
Sugulas-koel	▶									
Lümmistik	▶	Kagu Kaabli-firma			Lüdi Ümm					
Neoon	▶		West Virginia Naiste-nimel		▼					
Päevselge	▶		▼							
Kivi sks.k	▶									
Poetess Vee-elukas	▶			Teisi-päev Pufikas	▶					
★	Peenema rahva kamber	Eestlaste jumal	Venemaa domeeri-Ühend	Uraan	Kerge, õhurikas	Ruum sarnaste matema-ti-seks	Seelik	Kõhnad Hisp.k	Impulsid	Ilma-teadlane Identsale
Suurt lämmi tegev tööriist	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	Internet Nodal Processor ...-suuna
Patarei	▶			Juunärgid Lennu-firma						Rämi Loodus-vaim
Kurtisa-toovium	▶		Muistama Kõrbe-tuul							Kett VASTUS Jätkub
Võävel	▶	Varijaval Gee Film-lavastaja	▼						Laulja In-n Inclusive	
Tuber-kuloos	▶							Ulelira Bambus-kanu		
Electronic Health Record	▶			Kirjamike koondus Nubi-lus				Hümed		
Indüstrii austus-objekt	▶						Rand Eestis ... Klasi	Hõbe	Laser-plaat Ava	Positiivne vastus Omal kätel
Ümber	▶	Samuti Papüü-ruslaev	▼		Liitium					Rumeenia linn Mi-beroni
Nuu-metav noorlind	▶							Sina sks.k Tesla		Saksa linn Hapnik
Patarei suurus	▶		Tallinna piirkond	▶						
										Res Gestae

RISTSÕNA: ARKO OLESK, FOTO: BULLS



Sõnad läksid risti

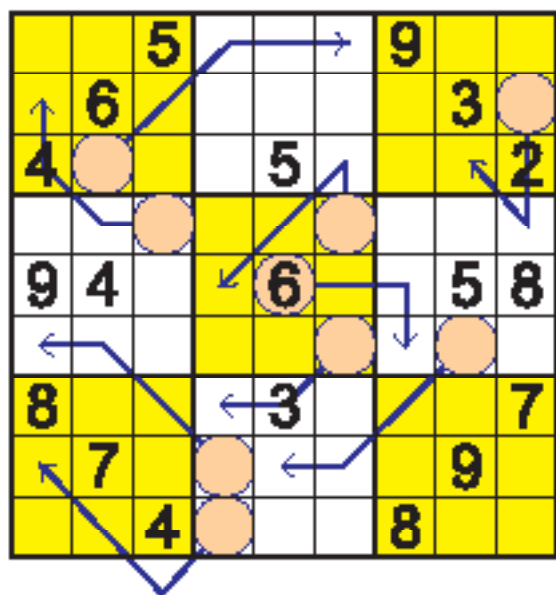
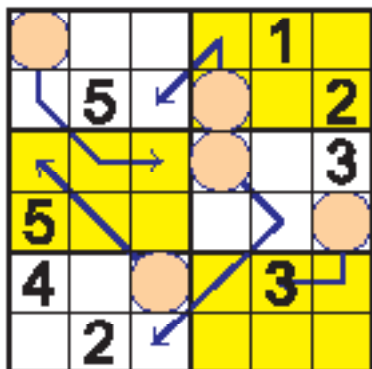
Eelmise kuu ristsõna õige vastus oli «... pärast jääaega, naerab paremini». Loosiõnne naerutuse saatel saab raamatu «Uus Euroopa sajand» omale Kristi Rikk. Selle numbri ristsõna vastuseid võib saata 21. jaanuarini, kas e-posti aadressil vastus@t-klubi.ee või postiaadressil Tarkade Klubi, OÜ Presshouse, Liimi 1, Tallinn 10621. Loosi läheb Robert Jack-soni raamat «Tänapäevased sõjalennukid. Areng, relvastus, näitajad».



Liitmissudoku

Sudoku lahendamise reeglid: paigutage numbrid 1-6 (suuremas 1-9) ruudustikku nii, et igas reas, igas veerus ja igas erinevliises kastikeses seaks iga numbrit täpselt üks korda.

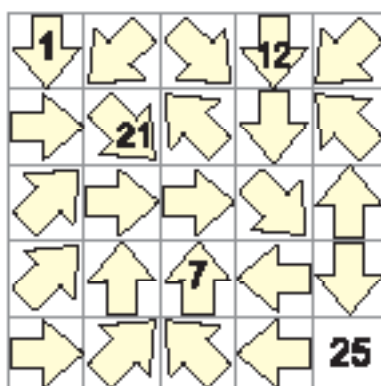
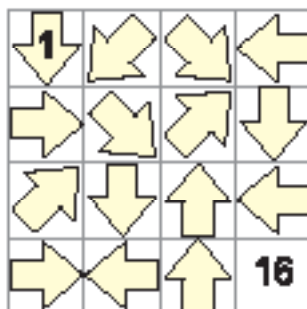
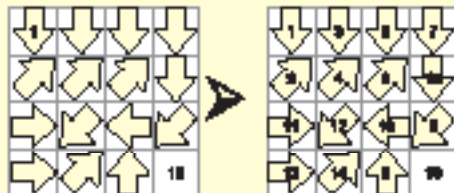
Erinevus tavallisest sudokust: Ringikeses asub number peab võrduma noolde teele jäävate numbrite summaga.



Siit sinna

Kirjutage igasse noolekesse number nii, et kõik ruudud saaksid libitud numbrite järjekorras. Iga nool näitab suunda, kus asub reas järgmine nooleke.

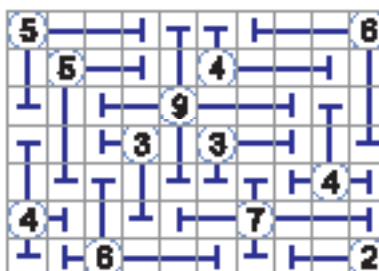
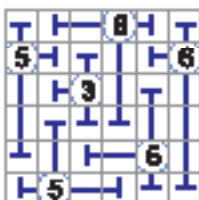
Näide



Eelmine numbril
Ülesannete
lahendused

5	8	2	1	4	3
3	1	4	8	2	5
4	2	6	3	1	6
1	3	6	4	5	2
6	5	1	2	3	4
2	4	3	5	6	1

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



SIIT SINNA RISTIK

NALJU

**MEE
MEN**

Keed
Prae
Röst
Grilli
M
grilli
«
«Ka
da?»

**KOI
RIT
VA
TU**

U
oo
nii
eg
uu
«In
eh
ou

**KE
A
K**

n

n

