

Helikiirusel langevarjuhüpe

36 kilomeetri kõrguselt alla hüppav austerlane on varustatud spetsiaalse tehnoloogiaga.



TARKADE KLUUBI

MAI 2010

Number 5 (41)

Hind 39.90



**Kuidas saarused
ookeani vallutasid**



**Erafirmad trügivad
kosmoseärisse**



**Laser on välkunud
juba pool sajandit**



Eesti on kirev!

Üht Eestit või tavalist eestlast ei ole olemas.
Kui mitmekesine on meie maa ja inimesed?



**Lugeja küsimus: kuidas mõjutab
Läänemere gaasitoru merekaableid?**

**Kust tuleb
bensiin?**

KUST SINA TARKUST SAAD?

TULE ÕPPIMA MAAÜLIKOOLI!

Loodusvarade kasutamine
ja kaitse

Põllumajandusettevõtete
majandamine

Taimikasvatus

Maastikuarhitektuur

Geodeesia

Tootmistehnika

Ökonoomika ja ettevõtlus

Taastuenergeetika

Tehnotroonika

Biotehnilised süsteemid

Majandusarvestus

ja finantsjuhtimine

Taastuenergia ressursid

Maastikukaitse

ja -hooldus

Loodusturism

Kinnisvara planeerimine

Maaehitus

Toiduainete tehnoloogia

Maakorraldus

Metsamajandus

Loomakasvatus

Veemajandus

Metsatööstus

Ergonoomika

Linna- ja tööstusmaastike

korraldus

Energiakasutus

Kalakasvatus

Veterinaarmeditsiin

Rakendushüdrobioloogia

Põllumajandussaaduste tootmine
ja turustamine

Aiandus



- **Praktilised erialad**
- **Kaasaegne ülikoolilinnak**
- **Suurepärased õppimis- ja elamistingimused**

Elektroniline sisseastumine alates 21. juunist www.sais.ee.



www.emu.ee

Eesti Maaülikool

Estonian University of Life Sciences



TARKADE KLUBI



26

6 Rikas Eesti

Toimetaja veerg

8 Küsimused-vastused

Miks on inimestel erinev uneaeg? Mis on metaanhüdraat? Mis häält tegid dinosaurused? Kuidas paber krabiseb? Miks on pilved eri värvi? Kuidas mõjutab Läänemere gaasitoru teisi merekaableid? Ekspertid vastavad lugejate saadetud küsimustele.

RADAR

14 Pisiloomad elavad merepõhjas hapnikuta elu

16 Kolmas «vanem» päästab lapse haigusest

16 Raport puhastab kliimateadlaste mainet

17 Uss kasvatas kaotatud pea tagasi

18 Lähim kääbustäht on jahe

18 Allergiates tuleb süüdistada parasiite

19 Tõnu Korroli autouudised

Brüssel on Euroopa linnadest enim ummistunud

20 Kaido Einama tehnoloogiaudised

Openstreetmap – kaardimaailma Linux

22 Piltuudis

Aafrika esimeses merevaiguleius on kümneid iidseid putukaid

KOLUMNID

24 Statistiline massimõrv

Ben Goldacre

25 See õudne sõna «matemaatika»

Tiit Kändler

PIKAD LOOD

26 Seest siiruviruline

Eesti on pindalalt ja rahvaarvult väike riik, kuid sellegipoolest pole siin maa ega inimesed kõikjal ühetaolised. Tarkade Klubi võttis ette avastusretke Eesti mitmekesisusse, saatjaks põnev küsimus: kui ärkaksite hommikul ühes suvalises Eesti paigas, siis mille abil oleks võimalik kindlaks teha, kus olete?



34 Astronautide taksojuht

Internetimiljardär Elon Musk püüab muuta kosmoselendude mängu-reegleid

42 Persoonirubriik: Ene-Margit Tiit

Valemite tagant paistab elu

44 Koletised sügavikust

Mis võimaldas mereruumajatel saada maailmamerede valitsejateks?

46 Darwin julgustab avastamist jätkama

Intervjuu Briti looduskaitsja Randal Keynesiga, kes on Charles Darwini lapselapse lapselaps

48 Valguskiire juubel

Laseri leiutamisest möödub pool sajandit

50 Parem elu: aiandus

Ökonõuannete rubriik

52 Inimese genoom on viirusi täis

Genoomi kivistunud viirused räägivad haiguste arengu ajaloost

55 M13/40 – Fiati parim tank

Sõjamasin

56 Allveelaevaga Magalhãesi jälgedes ümber maailma

Ajalugu: allveelaev Tritoni retk 50 aastat tagasi

KUIDAS?

60 Vaba langemine

64 Kust tuleb mootoribensiin?

66 Tark tablett

67 Kuidas töötab looduskaamera?

REVÜÜ

68 Raamatud

70 DVDd, sündmused, mängud

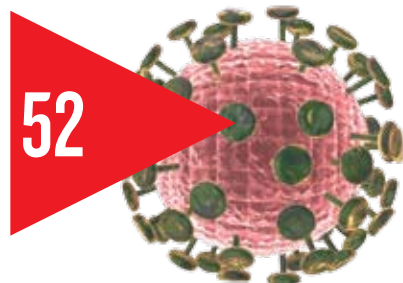
MEELELAHUTUS

72 Ristsõna

73 Loogikaülesanded

74 !?!

Naljad. Uus ja uskumatu.



LAURI KULPSOO



RED BULL



Elu lahe

LOVE 2010
Stockholm
The Capital of Scandinavia

Elu on ilus iga kell.

Leia hetk enda ning oma sõprade jaoks, märka väikseid asju ja suuri tundeid.

Elu on elamiseks! Just nüüd on parim aeg olla Stockholmis – selle kevade armastuse pealinnas.

Tule veeda meiega oma elu olulised hetked, olgu selleks sünnipäev, kooli lõpp või mõni muu tore sündmus!

Stockholmi kruis

al. **550** EEK/in

- Ööbimine 8-neljases kajutis 2 ööd
- Meelelahutusprogramm 2 öhtul

Stockholmi kruis
õhtusöögiga

al. **963** EEK/in
(pakkumine al. 4 in)

- Ööbimine 8-neljases kajutis 2 ööd
- Kõlluslik pidusöök Rootsi lauas
- Meelelahutusprogramm 2 öhtul
- Joogikupongid ja kihisev õllatus

Tähistame laeval!

Kampaania kehtib kuni 30.06.2010.
Soodushinnaga kajuteid piiratud koguses.
Lisainfo: 640 9808 / www.tallink.ee

 **TALLINK**

Rikas Eesti



ARKO OLESK,
peatoimetaja

Kultuuriline mitmekesisus on omal moel võrreldav bioloogilise mitmekesisuse ehk elurikkusega – mis ju teatavasti tänavu on erilise tähelepanu all. Ökosüsteem vajab elurikkust, et olla vastupidav, paindlik ning palju pakkuv; sama saab öelda maailmakultuuri ja kultuurilise mitmekesisuse kohta.

Üks osa Eesti rikkusest on vaikselt ja pöördumatult kaotsi minemas. Me ei räägi siin rahast, löögi all on hoopis meie inimeste keeleline ja kultuuriline mitmekesisus. Meie seekordses kaaneloos uurime Eesti-siseseid regionaalseid erisusi, teiste seas keelelist ja kultuurilist. Eri põhjustel on piirkondlikud eripärad aga hääbumas.

Õigupoolest ei kummita see probleem mitte ainult Eestit. Globaliseerumise tõttu on mõnel pool maailmas asi hoopis hullem, igal aastal sureb välja mõni unikaalne keel või rahvakild, vaesestades maailma kirevust.

Miks on see oluline? Kultuuriline mitmekesisus on omal moel võrreldav bioloogilise mitmekesisuse ehk elurikkusega – mis ju teatavasti tänavu on erilise tähelepanu all. Ökosüsteem vajab elurikkust, et olla vastupidav, paindlik ning palju pakkuv; sama saab öelda maailmakultuuri ja kultuurilise mitmekesisuse kohta. Eestigi keelt on murdekeel omajagu rikastanud ja murdekirjandus kultuuri põnevamaks muutnud.

Paarsada aastat tagasi oli Eesti piirkondlikult üpris selgelt jaotatav nii keele, ainelise kultuuri kui inimeste geenide põhjal – sest inimesed elasid samas paigas põlvkondade kaupa. Praegu on selleaegse jaotuse peegeldused veel üsna nähtavad, kuid aina nõrgemini. Põhjuseid on palju. Sunnismaisuse kaotamine 19. sajandil andis esimese tõuke inimeste liikumisele, mis hoogustus seda enam, mida rohkem arenes majandus. Põhjalikud muutused tõi kaasa nõukogude aeg. Kümned tuhanded inimesed küüditati oma kodupaikadest ära, inimesed paiskas üle Eesti laiali ka sundviisiline töölesuunamise süsteem.

Ja viimastine aeg on kaasa toonud uue vabaduse liikumiseks ning samas ka teised mõjuvõimsad globaal-kultuurilised mallid, mis regionaalseid erisusi hoogsalt välja triigivad. Ehk vastukaaluks on uue hoo leidnud pärandit elus hoidvad ja edasi arendavad piirkondlikud liikumised.

Kas peaksime üldse seda arhailist taga nutma? Paljud protsessid on pöördumatud ja vanasse klammerdumine ei päästa niikuinii midagi. Tõsi ta on, kuid meie ülesanne peaks olema hinnata seda mitmekesisust ja kanda hoolt, et meie hooletuse või hoolimatuse tõttu veel enam kaduma ei läheks. Sest peale eelmainitud rikastamise räägib mitmekesisus, nii kultuuriline kui geneetiline, meile Eesti ajaloost. Sellest saab välja lugeda teavet tuhandete aastate taguste sündmuste kohta.

Eesti on endiselt rikas maa. Väikesest pindalast ja rahvaarvust hoolimata leiab lähemal vaatlemisel imetlusväärset mitmekesisust: looduslikku ja kultuurilist. Selle hoidmise eelduseks on esmalt oskus seda märgata.

A Olesk

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

TOIMETUS

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

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

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

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

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

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

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

Kaasautorid

Ben Goldacre, Sander Kingsepp, Tiit Kändler, Henn Käämbre, Rauno Pärnits

Koostööpartner

New York Times Syndicate

Kaanefoto **Pärnu Postimees/Scanpix**
ja **Panthermedia/Scanpix**

REKLAAM

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

TELLIMINE

- telefonil 660 9797
 - e-postiga levi@presshouse.ee
- Ajakirja tellimus maksab 399 kr aastas, otsekorraldusega 39 kr kuus.
Kiireima viisi tellimuse vormistamiseks leiad internetist:

telli.ee

HEAD AJAKIRJAD
HEA HINNAGA

VÄLJAANDJA

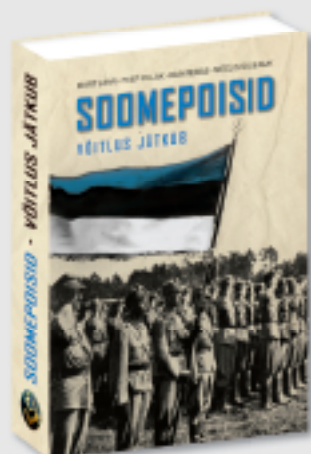
Presshouse OÜ,
Liimi 1, 10621 Tallinn
tel 661 6186, **faks** 661 6185,
www.presshouse.ee

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.

UUED RAAMATUD GRENADER KIRJASTUSELT

GRENADER



SOOMEPOISID – VÕITLUS JÄTKUB

Mart Laar, Meelis Saueauk, Peep Pillak, Hain Rebas

520 lk

Raamat võtab kokku II maailmasõja aja Soome sõjaväes sõdinud Eesti vabatahtlike ajalo alates 1939. aastast kuni 2010. aastani. M. Laar kirjutab soomepoistest II maailmasõja ajal ja nende saatusest vahetult sõja järel. M. Saueauk annab ülevaate Nõukogude võimude repressiivorgani tegevusest Soomes sõdinud eestlaste vastu, H. Rebas soomepoiste tegevusest paguluses Rootsis ning P. Pillak soomepoistest Kanadas ning soomepoiste liikumisest taasiseseisvunud Eestis. Kaasas CD soomepoiste üldnimelise, ajalehtede ja aja kirjade, toimunud ürituste brošüüridega jm.

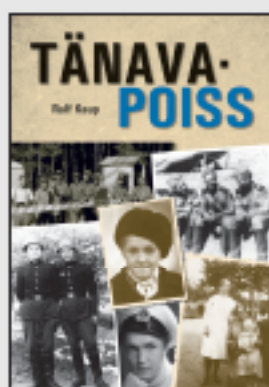


VÕITLUSED LÄÄNEMEREL 1943–1945

Mati Öun

296 lk

Mati Öuna triloogia „Võitlused Läänemeresel“ viimane osa. Raamatus antakse põhjalik ülevaade meresõjast Läänemeresel aastatel 1943–1945, nii peal- kui ka alheesõjast ning sellega seotud maismaavõitlustest. See on põnev lugu paljudest tuntud ja vähemtuntud lahingutest, isikutest, vaprustest, legendiks muutunud ja ka uskumatuks näivatest sündmustest jne.



TÄNAVAPOISS. Lastekodudes, Nõukogude armees ja piirivalvurina Eesti-Vene piiril

Ralf Kaup

400 lk

1929. aastal sündinud autori elu on kulgenud meist enamikust üsnagi erinevat rada. Ralf Kaubi seklusehõngulised mälestused lastekodudest Eesti aja lõpus, II maailmasõja ajal ja pärast sõda, samuti Nõukogude armees 1950ndatel ning Eesti taasiseseisvumisel ja taastatud Eesti Vabariigis.



ÕLLESUUPISTED

96 lk

Valitud roogade kõrval pole õlu grammigi vähem väärikas kui noorem vend vein. Siit raamatust leiab palju häid pala õlle kõrval. Kohe päris mitme õlle kõrval ning päris mitmeks maitseks.

Karl-Martin Sinijärv Mehise maitse kokaraamatu „Õllesuupisted“ eessõna autor.

Mugav kasutada toiduvalmistamisel lauakolmnurgana!



POISTE AABITS

Contra ja Nemvalts

60 lk

Lõbusam ja poistekam kui ükski teine teadaolev aabits!

Luuletused kirjutanud Contra ja vahvad pildid joonistanud Urmas Nemvalts.

Elevant kes elab ekvaatoril

Ehitab enda perele elamat

Kere tal suur nagu elskarvaatoril

Seijas kõik se inada kokku on vedanud

Seinas on eelkõige lehed ja ebemed

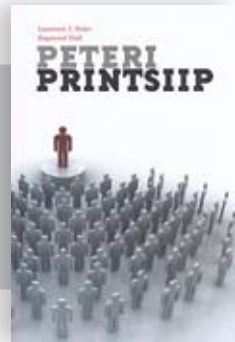
Need on eriti kerged esemed

LIITU AJALOORAAMATUKLUBIGA GRENADER!

GRENADER NÜÜD KA FACEBOOKIS!

Raamatud soodsamalt kui poes • Uute raamatute tutvustused • Kutsed esitustele ja autorikohtumistele • Soodustused 15–70%

Liitu ajalooklubiga Grenader internetis www.grenader.ee



K & V

K Mis on metaanhüdraat? Kus seda leidub looduses? Millised on võimalused metaanhüdraadi kasutamiseks energia saamiseks? Kui palju seda ainet hinnanguliselt looduses leidub? Millest on selline aine tekkinud?

VELLO

2007. aastal.

Metaanhüdraatides esinev metaan tekib looduslikult setetes sattunud orgaanilise ainese lagunemisel, samuti inimtekkeliselt (fossiilsete kütuste põletamine, riisipõldud, suurte taimetoiduliste kariloomade kaasproduktid).

ALVAR SOESOO, TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI GEOLOGIA INSTITUUDI DIREKTOR

V Gaashüdraadid (klatraadid) on looduses laialt levinud, eeskätt Arktilistel aladel ja meresetetes. Väga tüüpilised on metaanhüdraadid, kus metaani molekul on ümbritsetud vee molekulide poolt. Metaanhüdraadi üldvalem on $(CH_4)_8(H_2O)_{46}$ ja tema molekul on stabiilne umbes 4-5 plusskraadi juures. Meresetetes on nad tüüpilised ja stabiilsusala algab 300 meetri joonest sügavamal. Tagasihoidlike hinnangute järgi ületab süsinikuühendeid sisaldavate hüdraatide maht ligi kahekordselt kõikide muude fossiilsete kütuste (nafta, gaas jt) mahu. Seega metaanhüdraatides oleva metaani kasutamine avaks täiesti uue energiaturu ja pakuks lohutust traditsioonilise gaasi ja nafta otsalõppemise puhuks.

On arvutatud, et mere- ja ookeanisete sisse on metaanhüdraatide näol seotud umbes 6,4 triljonit tonni metaani. See on tohutu energiavaru! Uuringutegevus metaanhüdraatide kasutuselevõtuks maailmas käib. Samas on metaan «kasvuhoonegaas», mille mõju kliima soojenemisele on kordades suurem kui näiteks süsihappegaasil. Gaashüdraatides sisalduv metaan ületab umbes 3000kordselt atmosfääris oleva metaanisalduse. Põhja-Jäämere selfialad ja Arktika kaldaalad, kus põhiliselt valitseb igikelts, on viimastel aastatel näidanud tugevat metaani produktsiooni kasvu. Kliima soojenemise tulemusel sulav igikelts vallandab metaanhüdraatides asuva metaani. Viimase aja vaatlused näitavad, et Arktika Ida-Siberi selfiosast vallandub sama palju kasvuhoonegaas metaani kui tervest maailmamerest kokku. Näiteks 2008. aastal tõusis metaani osakaal Arktika atmosfääris 0,6 protsenti, sarnast tõusu täheldati ka

K Kuidas teavad teadlased, millist häält mingi dinosauruse liik tegi?

JANEK

V Tõsi see on, et hääli ei fossiliseeru ning otsesest fakti teadlastel seega pole. Kuid fossiilidena on säilinud need kõri osad, mille põhjal saab uurida, millist häält üks või teine loom oli võimeline tegema. Kindlasti on siin palju eeltööd ära tehtud tänapäeva loomade hääleaparaate uurides ja neid seejärel fossiilsete omadega võrreldes. Tänapäeva infotehnoloogia võimalused lubavad ühe või teise looma hääleaparaadi digitaalse konstrueerimise järgi uurida ka häälituste ulatust «puhudes» erinevas määras õhku läbi «hääleaparaadi». Samas ei tulnud sugugi kõigi sauruste hääli välja suust, vaid on ka selliseid liike, kes häälitsevad või õigemini vilistasid läbi pea tagaküljel oleva luust torukestest moodustunud harja. Üks selliseid saurusi oli Ameerikast 1995. aastal avastatud *Parasaurolophus*. Ilmnes, et see liik suutis tekitada väga erineva ulatusega viilesarnaseid häälitusi.

LEMBI LÕUGAS, PALEOZOoloog



KUU KÜSIMUS

Mis teeb ühe



K Miks on inimestel väga erinev uneaeg? Paljud suure koorumusega inimesed ärkavad kell 6 hommikul ja lähevad kell 11 õhtul magama ja on kogu aeg reipad. Teised lähevad magama kell 10 õhtul ning järgmisel hommikul kell 11 on nad ikka sellise näoga, et tahaks paar tundi magada. Millest üldse uneaeg sõltub ning miks osad inimesed on n-ö ööinimesed, samas kui teised ei suuda enam pärast kella 10 silmi lahti hoida? Kas uneaja pikkus sõltub ka soost?

SVEN KIISS



Mis vaevab sinu südant?

Kuu kõige huvitavama küsimuse dinosauruste häälightsuste kohta saatis meile Janek ja saab selle eest auhinnaks Mart Laari raamatu «101 Eesti ajaloo sündmust». Värskeid küsimusi levinud müütide, põnevate loodusnähtuste ja teaduse telgitaguste kohta ootame e-posti aadressil kysimus@t-klubi.ee või Tarkade Klubi leheküljel Facebookis. Toimetus teeb saadetud küsimuste seast valiku ning palub vastama asjatundjad. Järgmises numbris anname ühele küsijaist Laurence J. Peteri ja Raymond Hulli raamatu «Peteri printsiiip».

st unekoti ja teisest hommikuinimese?



Une pikkus sõltub mitmetest teguritest. Enamik noortest täiskasvanutest magab 7,5 tundi tööpäevadel ja 8,5 tundi vabadel päevadel, magamise pikkus samal isikul ja isikute vahel erineb suuresti. Une pikkus sõltub ka geneetilisest tagapõhjast. Võib mõelda nii, et tahtele alluvad määravad, nagu soov kaua üleval olla, äratuskell ja nii edasi, kihistuvad geneetilise soodumuse peale. Une pikkust määravad ka ööpäevased rütmid, mis reguleerivad une ja ärkveloleku vaheldumist. Ärkus on teatud ööpäeva aegadel nende rütmide tõttu madalam ning pikemaks magamiseks soodsam.

Unevajaduse erinemisest räägitakse 4,5 tunnist kuni 10 tunnini. Tõenäoliselt on erineva unevajaduse põhjuseks erinevused loomuosas unevajaduse regulatsioonis. Teada on, et nn lühimagajad magavad suure osa unest aeglaste lainete ehk deltaund ning kiirete silmaliigutuste und, mis mõlemad on kehalise ja vaimse väljapuhkamise juures olulised. Pikemalt magajatel on enam teise staadiumi und, mida esineb normaalselt pool uneaegast.

Eristada tuleks ka unedeprivatsiooni. On teada, et tänapäeval saavad lapsed ja teismelised vähem und, kui nad vajaksid. Teismeliste unegraafik «hilistub» loomuli-

kult, seega on neile omane olla hilja üleval ja magada kaua, kuid kohustused ei arvesta seda. «Öökulli tüüpi» inimeste tsirkadiaanne süsteem suurendab keha ärksust hiljem, mis võib väljenduda hommikuse unisusena. Suure tõenäosusega annavad paljud täiskasvanud endale vajadusest vähem uneaega.

Une pikkus sõltub east enam kui soost, vanemaerialistel on sügavat und vähem, nende uni on rohkemate katkestustega ning pisut lühem. Üle 10 tunni pikkuse une puhul, kui see peaks esinema igal päeval, võib peituda mõni liigunisust põhjustav häire.

TUULIKI HION, TARTU ÜLICOOLI KLIINIKUMI PSÜHHIAATRIKLIINIKU UNEARST

K&V



K Kindlasti oleme kõik kogenud kilematerjali (ja ka paberi) liigutamisel tekkivat krabinat. Huvitav oleks teada, mis selliseid helilaineid tekitab, kas tõesti molekulide vaheline «hõõrdumine» või keemiliste sidemete vaheliste nurkade järsk muutus? Miks mõni materjal krabiseb kõvemini kui teine (kas siin on tegu jääkusega, st et vibratsioon kandub materjalis paremini edasi ning suur osa pinnast on helilainete tekitaja)?

KUTT NIINEPUU

V Küsija enese oletused jääkusest ja pinna suurusel on asjakohased. Keemiliste sidemete vahelise nurga muutus on siiski midagi sellist, millega me «paljakäsi» toime ei tule. Katsuge näiteks klaasitükki (mis suuresti on üks ränidioksiidi molekul) sedasi käte vahel kortsutada. Küll oleme me kilet sedasi deformeerides võimelised muutma erinevate (keemiliselt mitte seotud) polümeerimolekulide suhtelisi asendeid. Aga täpsemaks vastamiseks vastame esmalt ära abiküsimuse: miks metallkelluke heliseb? Kelluke heliseb seepärast, et löök selle pihtra paneb kellukese võnkuma. Kellukeses ergastuvad akustilised seisulained, eelkõige need, mis on resonantsed – st sobivad kellukese

kuju ja materjaliga. Sellised võnkumised «relavad» suhteliselt pikka aega ja sumbuvad aeglaselt, andes aegamööda ka oma energiat üle õhus levivatele helilainetele, mis meie kõrvu jõuavad. Kellukese võnkumiste pikast elueast on tingitud helina «puhas» toon. Paljudes teistes materjalides (sh paberis) sumbuvad võnkumised aga ruttu – seetõttu kuuleme puhta kauakestva tooni asemel pigem «kolksu» või «mürtsu». Küsija viidatud «järsul muutusel» (küll mitte keemiliste sidemete vaheliste nurkade omal) on ka siiski oma osa. Mida kiirem on heli tekitav protsess, seda suurema ulatusega on tekitava heli spekter, st seda lähedasem on heli «kolksule-mürtsule». Kujutame ette otsest kinnitatud horisontaalset metalljoonlauda. Kinnituskohtade teineteisele lähendamisel paindub joonlaud läbi, näiteks kumerusega ülespoole. Hakkame nüüd joonlauda keskohta allapoole suruma. Ühel hetkel käib plöks ja toimub kiire (mida jäigem materjal, seda kiirem) üleminek seisule, kus joonlaud on kaardus allapoole. Midagi sarnast, küll palju väiksemas mastaabis, leiab aset ka kortsutatavas paberis ja kuuldav heli on suure hulga selliste «mikroplöksude» kogum.

JAAK KIKAS, TARTU ÜLIKOOLI FÜÜSIKA INSTITUUDI MATERJALITEADUSTE OSAKONNA JUHATAJA

K Miks on pilved eri värvi? See tähendab, miks on tavalised pilved valged, vihmapiilved hallid ja äikesepilved sinised?

MARIANNE MUSTO

V Pilvede mitmekesisus on väga suur. Tavaliselt on Eesti taevas korraga rohkem kui üht liiki pilvi. Sealjuures on pilvede tumedus ja värvus erinev. Näiteks kiudpilved on keskpäeval tavaliselt üleni valged, rünkpilvede rüngad valged või hoopiski tumedad, kihtpilved hallid, kuid kui päike asub madalal horisondi kohal, muutuvad pilved toonid soojemateks.

Vihmapilved on tavalised paksemad ja tihedamad ning võiks arvata, et valgus lihtsalt neeldub. Jah, neeldub, kuid ka hajub – see on seotud piisakeste suurusel pilves. Paljude ainete kohta kehtib seaduspära, et valguse neeldumine sõltub langemisnurgast: mida



väiksem see on (valguse langemisnurka mõõdetakse pinnanormaali suhtes, normaal on aga pinnaga risti!), seda enam valgust neeldub. Näiteks meri on selge ilmaga üldiselt tume siis, kui päikesevalgus langeb väikese nurga all, kuid säteandab eredalt, kui päikesevalgus langeb suure nurga all, sest peegeldub rohkem valgust. Pilvede heledat või valget värvust saab seletada ka hajumisega, mis toimub väikestelt pilveosakestelt (suurusel mõnest kuni paarikümne mikromeetrini, võrdluseks: 1 mm = 1000 µm, nii suured on väiksemad vihmapiisad).

Kui piisad on suured, siis nende pinna kumerus on väiksem ja seega valguse langemisnurk väiksem (ikka normaali suhtes!), mistõttu neeldub rohkem valgust ja pilv on tumedam. Pilvepiisad on suuremad tavaliselt just sajupilvede puhul.

Väiksemate pilvepiiskade korral, mis on



näiteks noortes rünpilvedes, on ka piisa kumerus suurem ning neeldub vähem valgust, sest pinnanormaali suhtes on langemisnurk suurem, kuid seevastu piiskade väiksuse tõttu hajub valgust rohkem, mis toimub erinevates suundades (nimetatakse Mie hajumiseks) ja seetõttu tunduvadki rünpilved, mis asuvad päikese vastaspoolel, heledad ja tihti päris valged.

Kui rünpilved asuvad taevas nii, et päike paistab neile tagant, siis tunduvad rünpilved tumedad (servad võivad olla väga eredad). See tuleb sellest, et meieeni jõuab läbi pilvede ainult see valgus, mis on antud näites rünpilvedes peegeldunud, hajunud või neeldunud ja on seetõttu nõrgenenud ning rünpilv tundub tumedam. Sel põhjusel on pilv ka otse alt vaadates tume, kui just päike läbi ei paista. Samuti on pilved tumedamad siis, kui neile langeb mõne teise pilve vari.

Kui õhk on niiske, siis võib taevas olla rünpilvetalolisi pilveräbalaid, mis on kahvatumad kui ilusa ilma rünpilved. See on tingitud suurematest piiskadest nendes pilveräbalates, mistõttu neeldub valgust.

Kihtpilved ja udud on tavaliselt hallid või helehallid (udud ka piimjad), sest need pole kuigi tihedad ja valgus põhiliselt hajub igas suunas, natuke ka neeldub. Kui kihtpilvekiht on väga paks ja tihe (näiteks kihtsajupilved), siis on pilved jällegi tumedamad tugevama hajumise ja neeldumise tõttu.

Äikesepilved on tavaliselt väga paksud ning tihedad. Seetõttu neeldub või hajub seal palju valgust ehk maapinnani jõuab tunduvalt nõrgenenud valgus, mistõttu äikesepilved tunduvad sünged. Äikesepilve puhul võib tihti märgata mitte üksnes selle tumedust, vaid ka sinakat värvust. Sellest arusaamiseks tuleb teada, et lühemad lai-

nepikkused (sinine spektriosa) hajuvad väikestel pilveosakestel rohkem kui suuremad lainepikkused, neeldumisega on asi vastupidi, seega ongi äikesepilv vastavalt sellele tume ja sinakas.

Siiski pole see alati nii. Näiteks kui äikesepilv asub veel üsna kaugel ja päikese vastaspool, on see tihti ere ja seda samadel põhjustel, miks päikese vastas asuvad rünpilved – valgus hajub ja peegeldub üsna hästi tihedatelt pilverütkadelt tagasi ja pilv tundubki väga hele.

Kiudpilved on valged väga peente jääkristallide tõttu, mis peegeldavad ja hajutavad tugevalt päikesevalgust (ka rünsajupilvede ülaosa on jäätunud ja muutub aja jooksul kiudpilvedeks), kuid eriti ei neela seda. Seetõttu jõuab läbi kiudpilvede ka otsekiirgust.

**JÜRI KAMENIK, ILMAVAATLEJA,
TÜ GEOGRAAFIATUNDENG**

K&V

K Imestan, et ei ole kuulda olnud muret selle üle, mis saab Läänemere põhjas olevatest paljudest sidekaablitest ning kõrgepingelistest elektrikaablitest, kui neile lastakse peale ränkraske Nord Streami gaasitoru. Kas torule pannakse kaabli kohale toed alla? Kui hästi on üldse kaablid merest leitavad, eriti optilised? Kas merekaableid paigatakse pinnaletõstmisega või tuukrikella abil? Kas kaablite ja torude paigaldamisel kasutatakse (on kasutatud) ka süvendamist mere põhjas?

ELMO PÄRNA

V Kuna merealuste rajatiste ehitamine on suhteliselt kulukas ettevõtmine, siis on enne kaabli või toru paigaldamist üldjuhul tavaks teostada eelnevalt merepõhja uurinud. Sõltuvalt planeeritava kaabli asukohast, olulisusest ja ka projekti mahust võiks merepõhjauuringud koosneda näiteks järgmistest osadest:

- Akustilised uuringud, mis võivad koosneda:
 - 1) merepõhja batümeetrilisest kaardistamisest nn mitmikkiir-kajaloodiga (MBES - *multibeam echo sounder*),
 - 2) merepõhja pinnavormide kindlakstegemisest nn külgskaneerimissonariga (SSS - *side scan sonar*),
 - 3) merepõhja seteteprofiili kindlakstegemisest nn seisreakustilist profiilerijat kasutades (SBP - *sub bottom profiler*),
 - 4) magnetiliste anomaaliat tuvastamisest, kasutades nn magnetomeetrit.
- Geotehnilised uuringud, mis võivad koosneda näiteks:
 - 1) merepõhja pinnase tugevusparameetrite määramisest (CPT - *cone penetration test*),
 - 2) merepõhja geotehniliste parameetrite määramisest (VC - *vibro corer sampling*),
 - 3) keskkonnaproovide kogumisest (BC - *box corer sampling*).
- Varasemate uuringuetappide käigus avastatud objektide uurimine, mis võib koosneda näiteks:
 - 1) objektide videouringutest (*target inspection with ROV*)
 - 2) uuringualas asuvate kaablite otsimist/uurimisest (*cable tracking*).

Kaableid on kindlasti võimalik paigaldada ka ilma merepõhjauuringuid teostamata, kuid sellega kaasnevad olulised riskid, mille eiramine või mitteteadvustamine võib hiljem põhjustada olulisi ebameeldivusi ja ka paigaldatud kaabli purunemise.

Kui rääkida Nord Streami gaasitorude paigaldamisest, siis Nord Stream AG on läbi viinud suhteliselt ulatuslikud merepõhjauuringud, millede tulemusena on valitud gaasitorude paigaldamiseks tehniliselt sobiv trass. Osaliselt süvistatakse Nord Streami gaasitorud merepõhja, osaliselt jäetakse torud merepõhjale ning teostatakse vajalikud toetamised.

Üldjuhul ei paigaldata merealuseid (ega ka maismaal) paiknevaid kaableid vahetult teineteise «peale», vaid ristumisteks projekteeritakse ja ehitatakse vajalikud tehnilised lahendused. Nii teeb ka Nord Stream, sest uue rajatise ehitamisel ei tohi halvendada olemasoleva rajatise tingimusi. Ristumise täpne tehniline lahendus sõltub konkreetsest ristumise asukohast ja ristuvate rajatiste eripärast. Üheks efektiivsemaks, kuid samas ka üheks kallimaks lahenduseks ristumiste ehitamisel, on nn *rock damping*, mis seisneb vastava suurusega kivide paigaldamises olemasoleva rajatise kindlustamiseks ja katmiseks, mille järel saab ristuva rajatise paigaldada nn tehismäele mere põhjas ja katta soovi korral ka ristuv kommunikatsioon omakorda kividega. Ristumiste ehitusel kasutatakse ka spetsiaalseid betoonmadratseid või kaitsetorusid jne.

Hea praktika on enne ristumiste väljaehitamist sõlmida nn ristumislepungid olemasoleva ja ristuva rajatise omanike vahel, milles fikseeritakse lisaks vastutusele ja kohustustele ka ristumise tehnilised iseärasused.

Enne merealuse rajatise ehitamist on vaja kindlaks määrata võimalikud teised rajatised ehituspiirkonnas. Üldjuhul on uurimistöole kulutatud rahasumma kümneid kordi väiksem kui hiljem oma kaabli paigaldamisel lõhutatud ristuva rajatise parandamine.

Merealuste kaablite kindlakstegemisest on mitmeid võimalusi. Kõigepealt on mõttekas koguda infot merekaartidelt ja ametiasutustelt, kuna paljud kaablid on siiski märgitud merekaartidele. Detailne kaablite otsimine ja *desktop study* käigus leitud





REUTERS/SCANPIX



Nord Streami gaasitorustik koosneb kahest 1,2meetrise läbimõõduga torujuhtmest, mis valmivad vastavalt 2011.

ja 2012. aastal. Nord Streami Viiburi – Greifswaldi trassil kogupikkusega 1220 km kulgevad paralleelselt kaks gaasitoru, mis ristuvad 18 telekommunikatsiooni- ja elektrikaabliga, neist enam kui kolmandik on seotud Eestiga.

Kõikide olemasolevate merekaablite omanikega on Nord Stream sõlminud kommunikatsioonide ristumise kokkulepped, mis on aluseks gaasijuhtme ehitamiseks üle töötavate side- ja elektrikaablite.

Kokkulepped näevad ette paigaldada ristumiskohtades kaablite kaitsmiseks nende peale nn madratsi ehk mitu betoonplaati mõõtudega 6 x 2,5 x 0,3 m (meenutavad šokolaaditahvli, sest plaatide pind on kaetud betoonpadjakestega).

Plaadid peavad asuma kaabli ja gaasitoru suhtes 45kraadise nurga all ja suruma kaablid ühtlaselt merepõhja mudasse, millega on tagatud kaabli kaitse mehaaniliste vigastuste eest ja betoneeritud gaasitoru raskuse eest.

Kindlasti peab gaasijuhtme trass olema eelnevalt läbi uuritud ning leitud

meremiinid ja mürsud lõhatud.

Merekaablite paigaldamise tehnoloogia ei ole ligi 200 aasta jooksul palju muutunud. Samas on suured muutused läbi teinud merekaablite valmistamise materjalid ja tehnika viimasele sõnale hakanud vastama kaablilaevad ning nende varustus.

Merekaartidele kantakse kõik vette paigaldatud side- ja elektrikaablid, lisaks on igal veeluse kaabli omanikul täpsete koordinaatidega projekti teostusjoonised.

Kaableid peab merest otsima ja üles tõstma vaid siis, kui need vajavad remonti. Selleks läheb kaablilaev rikke koordinaatidega määratud kaabli asukohta ja alustab merekaabliga risti suunas ankru moodi konksuga merepõhja traalimist.

Kui kaabel on saadud konksu taha (selleks võib kuluda mitu tundi edutuid üritamisi), siis tõstetakse see pinnale ja vajalikud parandustööd teostatakse kaablilaeva pardal nii, nagu oleks tegemist tavalise pinnasesse paigaldatava valguskaabliga. Merekaableid on otstarbekas süvendada vaid kalda läheduses, kus vee sügavus on alla 10 meetri.

TOIVO PRAAKEL,
ELIONI VÕRGUARENDUSE DIREKTOR

kaablite asukoha kontrollimine toimub siiski merepõhjauringute käigus. Üheks võimalikuks kaablite otsimise viisiks on akustilise uuringute info (SSS) töötlemine ja kaablite otsimine, mille järgselt uuritakse võimalikke kaabli asukohti juba ROV-seadmega või koos spetsiaalse kaabliotsimise seadmega (*cable tracker*).

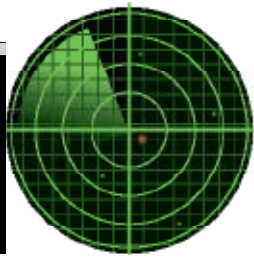
Üldiselt on hea ja kaasaegse tehnoloogia kasutamisel enamik kaableid merepõhjust siiski leitavad, kuid alati eksisteerib mingi risk, et trassil võib asuda mõni kaabel, mida ei ole uuringutega avastatud – 100 protsenti ei saa kunagi kindel olla.

Merekaablid paigaldatakse üldjuhul spetsiaalselt kaabli paigaldamise laevalt. Madalamas vees ja sobivate paigaldustingimuste korral on võimalik tõesti kaabli täpsele trassile asetamine sukeldujate abiga. Suuremates sügavustes aga on teoreetiliselt võimalik kasutada selleks spetsiaalset ROV-seadet, kuid üldjuhul lastakse kaabel merepõhjale siiski kaablipaigalduslaeva täpse juhtimisega. Kaabli täpse asukoha saab määrata kaabli merepõhja süvistamisel kasutatava seadmega või hilisemal kaardistamisel. Tuukrikella kasutamise osas minul kogemused puuduvad.

Üheks efektiivsemaks merekaabli kaitsmise viisiks ongi kaabli süvendamine põhjasetetesse. Sõltuvalt süvendamise sügavusest pakub see kaitset väiksemate ankrute ja kalatraalide eest. Merepõhjasetetesse on süvistatud Estlinki kaabel ning kavas on ka planeeritav EstLink 2 süvendamine merepõhja. Sõltuvalt merepõhja geoloogilisest ehitusest on võimalik kaableid süvendada erinevate tehnoloogiate abil (madalamas vees ekskavaator, sügavamas kündmine (*ploughing*), veejoaga uhtmine (*jetting*) jne).

Kaablit on võimalik merepõhja süvistada nii kohe vahetult kaabli paigalduslaevalt (süvistamiseseade liigub koos kaabli paigalduslaevaga) kui ka hiljem (esialgu paigaldatakse kaabel merepõhja ning süvistatakse hiljem). Praktikas kasutatakse sagedasti viimast lahendust, kus kõigepealt paigaldatakse kaabel ja hiljem see süvistatakse. Põhjuseks on majandusliku efektiivsuse saavutamine, kuna kaabli süvistamiseks ei ole vajalik kaabli paigaldamise laeva «kinni hoida», vaid süvistamist saab juhtida ka väiksemalt laevalt. Kaabli süvistamise kiirus on märksa väiksem kui kaabli merepõhjale paigaldamise kiirus.

REIGO HAUG, ELERING OÜ ESTLINK2 PROJEKTJUHT



RADAR

Pisiloomad elavad merepõ

TEKST: ARKO OLESK

Elu meresügavikes, kus puudub hapnik, arvati seni jõukohane olevat vaid mikroobidele. Vahemere põhjast õnnestus teadlastel leida aga esimesed teadaolevad hulkraksed loomakesed, kes saavad terve elu läbi hapnikuta.

Rohkem kui kolme kilomeetri sügavusel Vahemere põhjas, Kreekast lõuna pool, on merepõhjas nii suure tihedusega soolase vee kiht, et see ei segune ülal oleva hapniku sisaldava veega. Põhjasetid on täis soola ja mürgiseid väevliühendeid. Keskkond on nii eluvaenulik, et seda on vaevalt uuritud. Itaalias Anconas asuva Marche Polütehnilise Ülikooli teadlane Roberto Danovaro võrdleb selle uurimist lausa Kuu pealt kivimite korjamisega.

Kolm uut liiki

Just Danovaro juhitud Itaalia ja Taani teadlaste töörühm on viimase kümne aasta jooksul teinud piirkonda kolm uurimisretke, mille käigus õnnestuski sügavikust välja tõmmata kolm uut liiki. Pisitillukesed, vaevalt millimeetri pikkused olendid kuuluvad rüüloomade (*Loricifera*) hõimkonda.

Hulkrakseid loomi on hapnikuta keskkondadest leitud varemgi, kuid kindlate tõenditeta, et nood seal tõesti kogu aeg elavad, mitte pole näiteks surnult merepõhja vajunud. Leitud rüüloomade puhul on sellised tõendid olemas. «Meie tulemused näitavad, et loomad saadi kätte elusana. Mõni sisaldas lausa viljastamata munarakke,» selgitas Danovaro, kelle sõnul näitab see, et loomad veedavad kogu elu hapnikuta alal.

Lähem uurimine näitas, et loomarakkudes puudus mitokondrid ehk see rakuorgan, mille abil suur osa loomadest

rakkudes hapnikust energiat toodab. Selle asemel leidub nende rakkudes hüdrogeensoomideks nimetatud organelide sarnaseid rakuosi, mis suudavad energiat toota ka anaeroobselt ehk hapnikuta. Hüdrogeensoome on varem leitud hapnikuvabu keskkondi asustavatelt bakteritelt ja teistelt ainuraksetelt.

Avastus võib anda aimu, kuidas nägi elu välja ajal, mil Maa atmosfääris ja ookeanites hapnikku veel peaaegu ei olnud. On võimalik, et kõigi loomade ühine esivanem suutis sadade

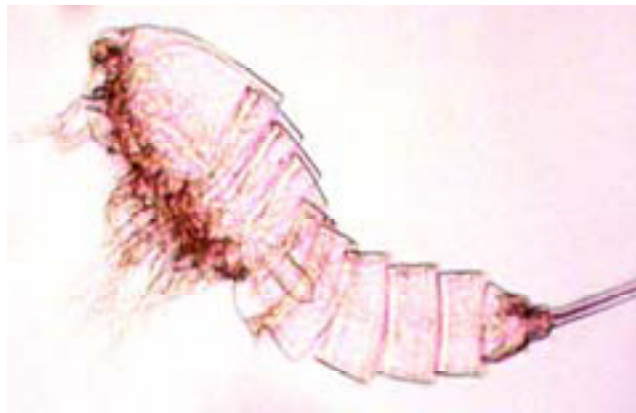
«Süvameri on täis uudseid, uurimist ning mõnel juhul ka avastamist ootavaid ökoloogilisi kooslusi,» kirjutas Levin.

miljonite aastate eest vähemalt mingil määral hakkama saada ilma hapnikuta. Kui hapniku tase atmosfääris ja seejärel ookeanides tõusma hakkas, läksid arengusuunad lahku. «Nad kasvasid suuremaks, asustasid hiljem maismaa ja nii edasi,» tõdes hapnikku kasutavate loomade kohta Slovakkia Comeniuse ülikooli biokeemik Marek Mentel.

Avastada on veel palju

Samuti julgustab see teadlaste sõnul hoolikamalt uurima teisi väga eluvaenulikuks peetud keskkondi, näiteks Musta mere põhja, kuna sealtki võib leida arenenud elu.

Danovaro töörühma leid juhivad tähelepanu sellele, et meresügavikes on avastada veel palju, kirjutas ajakirjas BMC Biology põhiartikli kõrval ilmunud kommentaaris San



MIKROMAAILM: Vahemere põhjast välja toodud rüüloomad, kes saavad hakkama hapnikuta, on alla millimeetri pikad.

Diegos asuva Scrippi okeanograafainstituudi bioloog Lisa Levin.

«Süvameri on täis uudseid, uurimist ning mõnel juhul ka avastamist ootavaid ökoloogilisi kooslusi,» kirjutas ta. «Kui teadlased hoolikalt otsivad, leiavad nad alati varem kirjeldamata päristuumseid organisme, millel on uudsed kohastumised ja ainevahetusrajad.»

Nii Levin kui Danovaro vihjavad, et leid avab uusi võimalusi astrobioloogia ehk maavä-

lise elu vallas. «See lubab meil julgemalt mõelda arenenud elu võimalikkusest maavälistes keskkondades,» sõnas Danovaro.

«Kas teistel planeetidel, mille atmosfäär on meie omast erinev, on hulkrakseid?» lüüsis Levin. «Meie suutlikkus sellele vastata saaks tubli tuge, kui uuriksime intensiivsemalt loomade ja mikroobide ekstreemsetes tingimustes esinemist meie oma sisecosmoses – ookeanisügavikes.»



hjas hapnikuta elu



3 X ROBERTO DANOVARO

EKSTREEMNE

Mikroobid trotsivad käreidaimat pakast

Marsil ja Kuul leidub keemilisi aineid, mis suudavad aidata mikroobidel ellu jääda isegi 80 miinuskraadi juures.

Eluks sobilikuks peetakse valdavalt temperatuuri 0–100 °C, sest selle juures esineb rakkude tegevuseks hädavajalik vesi vedelal kujul. Viimasel paarikümnel aastal on leitud aga järjest enam baktereid, kes tegutsevad kuumemates tingimustes. Mii-

nuskraade peeti siiski endiselt ebasobivaks, kuna vee jäätudes jäigastuvad ka rakumembraanid.

Belfasti Queen's University teadlased püstitasid aga hüpoteesi, et teatud lahused suudavad väga külmades oludes takistada nii vee jäätumist kui membraani jäigastumist. Katsetades lahust külma hästi taluvate seente peal, näitasid teadlased, et need jäid suures osas ellu

isegi 80 miinuskraadi juures.

Uuringut juhtinud John Hallsworthi sõnul on avastusel mõju elu otsimisele teistel planeetidel. Me teame, et näiteks Marsil, Kuul ja Jupiteri kuul Europa on koostisosad sellelaadsete lahuste tegemiseks olemas, seega on elu eksisteerimise tõenäosus ilmaruumis nüüd suurem, kui senini oletatud, arvas Hallsworth.

ENERGIA

Itaalia ja Vene teevad termotuumareaktori

Peaministrid Silvio Berlusconi ja Vladimir Putin leppisid aprillis kokku, et nende juhitud riigid hakkavad ühiselt rajama katse- list termotuumareaktori. MITs töötava Itaalia teadlase Bruno Coppi disaini järgi loodud Ignitor peaks kerkima Venemaale.

Võrreldes suure rahvusvahelise koostöös Prantsusmaale rajatava reaktoriga ITER, kasutab Ignitor plasmata kinni hoidvate magnetväljade tekitamiseks samasugust tokamak-seadet, kuid selle läbimõõt on väiksem ja magnetväljad tugevamad.

Eesmärk on saavutada, et termotuumareaktsiooni käigushoidmiseks kulaks vähem energiat, kui protsessi käigus vabaneb.

TRENN



Spordijoogid mõjuvad juba keelele

Spordijoogid turgutavad lihaseid, kuid efekti saavutamiseks pole vaja jookke isegi alla neelata, leidsid Uus-Meremaa teadlased.

Varem näitas sama teadlaste rühm, et süsivesikulahusega suu loputamine parandab ratturite ja jooksjate tulemust. Nüüd uurisid nad täpsemalt, mis toimub tol hetkel ajus. Nad lasid katsealustel jõusaalis trenni teha ja andsid neile seejärel suu loputamiseks kas süsivesikulahust või samamaitselist vett. Samal ajal uurisid nad aju, eeskätt liigutusi juhtivat keskust. Kuigi süsivesikute seedimiseks läheb kümnekond minutit, on spordijoogi turgutav mõju kohene. Teadlased leidsid, et spordijoogi saanud katsealuste aju reaktsioon oli kolmandiku võrra tugevam, ja arvavad, et keelele olevad maitse- nääsad saavad ajule sõnumi «pingutage edasi, abi on teel», mis tõstab lihastoonust.



ÜTLESID

«Meie tehnoloogia on maailmas kasutatavatest kõige keskkonnasõbralikum, sest kasutame ära kogu kaevandatud kivi ega vaja välist energiaallikat tootmise käigushoidmiseks. Kaalukausile tuleb lisada Ida-Virumaa tökohad ja põlevkivi väärtustamine. Mis on põlevkivi väärt, kui see on maa all?»

Eesti Energia juhatuse esimees **SANDOR LIIVE** põlevkiviolist, millele ettevõtte loodab suurt tulevikku. (Postimees, 27. aprill)

«Peame vaatama vaid iseendid, nägemaks, kuidas mõistusega elu võib areneda millekski, mida me koha ta ei soovi.»



Füüsik **STEPHEN HAWKING** hoiatab, et inimkond ei otsiks liiga agaralt kontakti maaväliste olenditega, sest nende kavatsused ei pruugi olla parimad. (The Times, 25. aprill)

«Kindlasti on väga palju veelgi mõtetumaid tegevusi, millega ometigi edukalt tegeldakse.»

Füüsik **JAAK KIKAS** maaväliste tsivilisatsioonide saadetud signaalide otsimisest. (Eesti Päevaleht, 8. aprill)

«Euroopat tabanud tuhapilvedes ja lennuliikluse katkemises on midagi vana-testamentlikku, inimesi vagurusele ning alandlikkusele kutsuvat. Looduse kroon polegi enam järsku looduse kroon.»



Kirjanik **ANDRUS KIVI-RÄIK** (Eesti Päevaleht, 24. aprill)

Kolmas «vanem»

Teadlased näitasid, et teatud tüüpi päritavate haiguste vältimiseks on võimalik kunstliku viljastamise käigus vigane rakuosa välja vahetada kolmandalt isikult pärit rakumaterjaliga, luues sedasi «kolme vanemaga» loote.

Kõne all olevad haigused on seotud raku organelliga nimega mitokond, mille peamine ülesanne on raku varustamine energiaga. Mitokond on ka ainuke koht peale rakutuuma, kus leidub DNAd. Küll väga vähe, võrreldes rakutuumaga, ent selle mutatsioonid võivad kaasa tuua raskeid haigusi.

Hinnanguliselt on potentsiaalselt haigust tekitavaid mutatsioone neljal inimesel tuhandest. Vigase mitokondriga sünnib umbes iga kaheksas laps. Enamasti on tegu küll riketega, mis ei pruugi endast märkugi anda, kuid teinekord kaasneb mutatsioonidega tõsine tõbi, mis võib avalduda lihasnõrkuses, neuroloogilistes häiretes või südameriketes.

Inglismaa Newcastle'i ülikooli teadlased töötasid nüüd välja meetodi, kuidas selliseid haigusi vältida. Nad kasutasid kunstliku viljastamise juures välja praagitud viljastatud munarakke, võttes vigase mitokondriga rakust varases staadiumis, mil muna- ja seemneraku tuumad polnud veel ühinenud, mõlemad tuumad välja. Need viisid nad teise munarakku, millest oli



tuumad täpselt samamoodi eemaldatud.

Mitokondrid pole rakutuumaga seotud, seega jäid paha- de mutatsioonidega mitokondrid maha eelmisse munarakku. Muna- ja seemneraku tuumad

Raport puhastab kliimateadlaste mainet

Eelmise aasta lõpul internetti lekitatud kliimateadlaste kirjavahetuse järel kerkinud süüdistused andmete võltsimises (lähemalt loe Tarkade Klubi märtsinumbri), on alusetud, järeldas uurimiskomisjon.

East Anglia ülikooli teadlased oleks võinud küll kasutada paremaid statistikavõtteid ning hoida andmekogu paremini korrastatuna, kuid pahatahtlikkuse

või teadlike võltsimiste kohta komisjoni hinnangul tõendid puuduvad. «On üllatav, et sedavõrd palju statistikameetodeist sõltuval alal ei ole tehtud koostööd professionaalsete statistikutega,» ütles komisjoni raport. Selle tulemusel on kasutatud vananenud võtteid. Samas poleks peenemad statistikameetodid ilmselt järeldusi muutnud, hindas komisjon.



päästab lapse haigustest



PA/SCANPIX

KATSEKLAASIL: Kehaväline viljastamine lubab soovitud omadustega lapse saamiseks munarakuga manipuleerida, ent tõstatab mitmesuguseid eetilisi küsimusi.

igal muul moel pärineks kogu tema geneetiline teave isalt ja emalt,» lisas ta.

Siiski tekitab selline meetod mitmeid eetilisi küsimusi, kuna üks osa lapse geneetilisest infost pärineks ikkagi munarakudoonorilt ja see hakkaks põlvest põlve edasi kanduma. Mitokondri DNAd pärandatakse ainult emaliini pidi. Lisaks tekitab eetilisi probleeme munarakudoonorite leidmine.

Teadlased said eetikakomiteelt loa selliste katsetuste läbiviimiseks alles kolmandal katsel ning päris kunstliku viljastamise juures keelab seadus praegu veel sarnaseid meetodeid kasutada.

Peamine nüüd teadlaste ees seisev ülesanne on tõestada, et meetodi abil loodud looted arenevad normaalselt ning täiendavate riskideta, olles samal ajal range eetilise järelevalve ja piirangute all. Inglise seadused lubavad teaduskatsete raames viljastatud munarakke kasvatada kuni kaheksa päeva, seejärel tuleb need hävitada. Newcastle'i teadlased nägid, et 80 kasutatud munarakust arenesid lubatud aja jooksul normaalselt edasi 18.

Mullu korraldati USA sarnane katse ahvide peal ning kuigi selle tulemusena sündinud ahvibeebid olid kõigiti terved, ei anna see meditsiinisajandustajate sõnul kindlust, et inimeste puhul kõik samamoodi õnnestuks.

said aga viljastumist jätkata rakus, mille mitokondrid olid korras.

«Mida me tegime, on võrreldav sülearvuti aku vahetamisega,» selgitas töörihma juhtinud professor Douglass

Turnbull. «Energiavarustus toimib nüüd korralikult, kuid kõvakettal olevaid andmeid pole muudetud.»

«Seda meetodit kasutades sündinud lapsel oleks õigesti toimivad mitokondrid, kuid

Uss kasvatas kaotatud pea tagasi

Inglise geneetikud avastasid geeni, mis võimaldab pisikestel ussikestel kasvatada tagasi eemaldatud kehaosa – isegi kui selleks on pea.

Lameussidel on hämmastav taastumisvõime, mis tugineb heale tüvirakkude varule. Tüvirakud suudavad muutuda mis tahes tüüpi rakuks. Selle juures vajavad nad aga juhendamist geenidelt, et tagasikasvav kehaosa oleks täpselt sama kuju ja funktsioonidega, mis enne. Pea

ja aju tagasikasvamise eest vastutab geen nimega Smed-prep, näitasid nüüd Nottinghami ülikooli teadlased Aziz Aboobakeri juhtimisel.

«Soovime mõista, kuidas täiskasvanute tüvirakud loomas puuduvate organite ja kudede taastamiseks ühiselt töötavad,» selgitas Aboobaker. «Iga edasimineku sellealases teadmises loomade juures võib üllatavalt kiiresti muutuda tähenduslikuks ka inimeste jaoks.»

«Kui teame, mis toimub kudedes tavapärase taastumise käigus, saame hakata mõtlema, kuidas asendada vigastatud ja haigeid organeid, kudesid ja rakke turvalisel moel,» tõi Aboobaker näiteks.

«Uute teadmiste abil saame samuti hinnata neid tagajärgi, mis tekivad uuenemisprotsessi rikkimisekul – näiteks vereringes, kus pahaks pööranud tüvirakud võivad kaasa tuua leukeemia,» lisas ta.

VANASTI

19. MAI 1970

Thor Heyerdahli uus ekspeditsioon

Maroko sadamast Safist asus Kesk-Ameerika suunas teele papüürlaeva «Ra II» kaheksaliikmelise meeskonnaga eesotsas Norra tuntud maailmaränduri ja teadlase Thor Heyerdahliga. Seekordse ekspeditsiooniga korraldatakse Heyerdahli mullust katset ületada papüürlaevaga «Ra» Atlandi ookean.

Nagu ütles TASSi korrespondendile professor Thor Heyerdahl, on ekspeditsiooni eesmärgiks näidata, et vanad egiptlased võisid sõita papüürlaevadega tuhandeid kilomeetreid Aafrika läänerannikult kuni Kesk- ja Lõuna-Ameerika rannikuni.

«Mõnede teadlaste arvates sooritati selliseid reise üle ookeani juba ammu enne seda, kui Kolumbus avastas Ameerika,» märkis Thor Heyerdahl. «Meresõidu ajal, mis kestab üle kahe kuu, on kavas ka teaduslik uurimistöö okeanograafia valdkonnas.»

24. MAI 1970

Muru monteeritakse kokku

Uudistoodet, millest on jutt, kujutab enesest mineraalväetistega turbaplaati, millesse on sisse pressitud rohu- ja lilleseemned. Kui te hakkate plaati kastma, siis muutub see pikkamööda mikromuruks või mikropeenraks. Ja kui te asetate palju sääraseid plaate ridamisi, siis saate juba tõelise rohelise vaiba.

Esiajal on sääraseid «portatiivseid» murusid üsna vähe: on vaid katsenäidiseid. Edaspidi toodetakse niisuguseid plaate tööstuslikult. Neid hakatakse kasutama uute elamurajoonte haljastamiseks. Kujutage ette, sõidab kohale veoauto turbaplaatidega, töölisel seavad need maa peale – ja muru ongi «kokku monteeritud». Kui sellesse pressitud seemned idanevad, tungivad juured sügavale mulda ja muru jääb igaveseks püsima. Niisuguseid plaate võib kasutada ka ühiskondlike hoonete ja korterite kaunistamiseks.

ALLIKAS: NOORTE HÄÄL



NUMBRID

12 miljonit kuupmeetrit

vett sekundis ehk 40 korda rohkem kui maakera veerohkeim jõgi Amazonas, kannab Antarktikas avastatud uus külm süvahoovus. Hoovus on osa üleilmsest hoovuste süsteemist, millel on oluline roll kliima määramisel, ja selle jälgimine võib anda teavet kliimamuutuste kohta.

22 milligrammi

vaevaga toodetud ülipuhast berkeeliumi kulus teadlastel, et tekitada selle põrgatamisel kaltsiumiaatomitega uus, järjekorras 117. keemiline element. Kümnete millisekundite lühiduse poolestusajaga element täidab Mendelejevi tabelis augu, mis tekkis elemendi 118 sünteesimisel 2006. aastal.

33,9 kilomeetrit

pikk on maailma pikim, Lõuna-Koreas asuv muul, mis valmis aprillikuus. Lõuna-Korea valitsus soovib kaks aastakümnet kestnud suurprojekti võita ookeanilt maad, millele rajada puhkealad, põllumaad, kaitsealad ja keskkonnasõbralikke tööstusi.



56 poolt- ja 41 vastuhäälega

otsustas USA Wisconsini osariigi seadusandlik kogu kuulutada osariigi rahvusbakteriks juustu tootmisel kasutatava *Lactococcus lactis*'e. Wisconsin on USA suurim juustutooja.

174 joktonjuutonit

mõõtsid teadlased maailma kõige nõrgema jõu tugevuseks. Ülijahutatud berülliumi-ioonide ja laseriga läbi viidud eksperimendi tegid teoks Sydney ülikooli teadlased. Üks joktonjuutonit on 10^{-24} juutonit.

Lähim kääbustäht on jahe

Mie kosmilisest naabruskonnast leitud pruun kääbustäht on teadaolevatest Päikesele lähim ja kõige jahe-dam sellelaadne objekt: tema pinnatemperatuur on võrreldav praeahjuga.

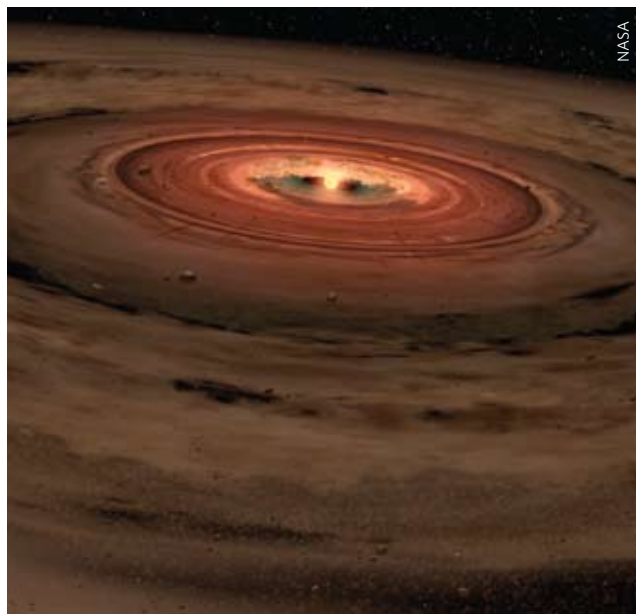
Madala temperatuuri tõttu on pruune kääbustähti äärmiselt keeruline leida. Avastatud täht kiirgab 38 000 korda vähem energiat kui meie Päike.

Hertfordshire'i ülikooli teadlase Philip Lucasel õnne-stus 9,6 valgusaasta kaugusel olev objekt tuvastada tänu selle kiirratavale infrapunakiirgusele. Leitud taevakeha on umbes Jupiteri suurune, ent sellest 5–30 korda raskem.

Pruunid kääbused on oma-moodi läbikukkunud tähed. Ka nemad moodustuvad kosmilise gaasi koondumisel, ent ei saavuta kunagi piisavat massi, et nende tuumas võiks alata termotuumareaktsioon. Nende kiirgus pärineb moodustumisel tekkinud soojusest ning ajapikku lahtub seegi.

Lucase leitud kääbustäht asub Päikesele küllalt ligidal, veel lähemal on vaid kuus tähte. Seni lähim teada olnud pruun kääbus oli 11,8 valgusaasta kaugusel Maast.

Astronoomide rehkenduste kohaselt võib meie galaktikas olla pruune kääbustähti umbes sama palju kui korrallikke tähti. Viimastel aastatel on pruune kääbuseid leitud aina rohkem ja koos äsjase leiuga võivad



PEAAEGU TÄHT: Ka pruuni kääbustähe ümber võivad tekkida planeedid, kuid erilist soojust nad oma tähelt ei saa.

andmed teadlaste sõnul viidata, et meie kosmilises lähikonnas leidub neid ohtralt. Ei saa välistada, et Päikesele lähim täht pole mitte 4,2 valgusaasta kaugusel olev Proxima Centauri, vaid hoopis mõni jahe ja tume pruun kääbus.

Nad on seni kahe silma vahele jäänud peamiselt seetõttu, et on madala kiirguse tõttu raskesti avastatavad ning oleme läbi otsinud ainult väikese osa taevaalaotusest.

«See on päris oluline avastus,» kommenteeris pruuni kääbuse leidmist Berkeley's

asuva California ülikooli füüsikateoreetik Gibor Basri. «Ammu on spekulieritud, et pruune kääbuseid võib leida [Proxima Centaurist] lähemalt, see on veel üks samm selles suunas.»

Astronoomid hindavad, et kääbustähe pinnatemperatuur on vaid 130–230 °C. Autorid pakuvad, et tegu võib olla lausa uut klassi kääbustähega. Nad on leitud tähte kirjeldava artikli saatnud ajakirja Nature, esialgse teabe avaldasid nad teadusartiklite portaalis ArXiv.

Allergiates tuleb süüdistada parasiite

Inimesed kannatavad heinanohu käes, sest nende immuunsüsteem laseb õietolmu puhul käiku hoopis parasiitide vastaseks kaitseks mõeldud mehhanismi.

Allergia puhul esinevad vesised silmad, aevastused ja muud sümptomid on osa organismi kaitsereaktsioonist, mille on käiku lükanud kindel allergeen, heinanohu puhul mõne taime õietolm. Yale'i ülikooli immuno-

bioloogi Ruslan Medžitovi sõnul pole reaktsioon seotud mitte õietolmu endaga. Allergeenidena toimivad õietolmuvalgud sarnanevad nendega, mida toodavad mõned parasiidid. Seega võis heinanohu tekkida kaitsena parasiitusside vastu. «Reaktsioon tekib [õietolmu puhul] tahtmatult ja see võib selgitada, miks seda tüüpi allergeenidel on allergiline toime,» ütles ta.





Tõnu Korrol | auto

Tõnu Korrol on Autolehe tegevtoimetaja.



Brüssel on Euroopa linnadest enim ummistunud

Reaalsel liiklusinfol põhinev uuring annab enim ummistunud Euroopa linna tiitli europealinnale Brüsselile, Tallinn saavutab samuti «tubli» 39. koha.

Brüsseli järel kõige rohkem ummikuid on Poola linnades Varssavis ja Wrocławis, järgnevad Briti linnad London ja Edinburgh. Tallinna 39. koht on tegelikult väga kehv, sest uuringusse mahtusid sadadest Euroopa linnadest vaid 59 enim ummistunud. Tallinnast natuke parem on liiklus näiteks Helsingis, Stockholmis, Frankfurtis ja Vilniuses.

Ummikuid on püütud varemgi uurida ja linnu selle järgi reastada, kuid kõnealune uuring põhineb reaalsete liiklusvoogude analüüsil, milleks saadi andmed TomTomi navigatsiooniseadmete kaudu.

Linnad reastusid pingeritta selle järgi, kui kiiresti autod liiklusvoos liiguvad. Kui kiirus langeb alla 70 protsendi lubatust, loetakse liiklus raskendatuks. Näiteks Brüsseli puhul on liiklus igapäevaselt raskendatud 37,7 protsendil linna tänavatest.

Navigatsiooniseadmete kaudu on TomTom oma 30 miljonilt kasutajalt kogunud anonüümset infot liikumiskii-ruse kohta 1,8-1 triljonil puhul. Iga päev lisandub miljard infoühikut. Sedasi on võimalik välja arvutada reaalne sõidu-aeg suvalisel kellaajal ükskõik mis nädalapäeval.

EDETABEL

Enim ummistunud Euroopa linnad

1. Brüssel
2. Varssavi
3. Wrocław
4. London
5. Edinburgh
9. Pariis
11. Milano
15. Amsterdam
16. Oslo
17. Barcelona
18. Budapest
24. Praha
39. Tallinn
40. Helsingi

ALLIKAS: TOMTOM

Uuringu järgi on liiklemise-ga kõige vähem probleeme Skandinaavias ja üllatuslikult ka Lõuna-Euroopas, Hispaanias ja Prantsusmaal. Närvilise liikluse poolest tuntud riikides näikse liiklus mingil põhjusel siiski sujuvat.

KAUBIK



Pättidele turvalisemad kongautod

Autofirma Vauxhall tarnib Briti jõustruktuuridele Vivaro kaubikuid, millesse ehitatud vangikong on läbinud ka kokkupõrketestid. Spetsiaalselt Vivaro jaoks projekteeritud ning tugevdatud kinnituspunktidega kong olevat kinnipeetavate jaoks tavalistest ohutum. Kongi ja selle kinnituste tugevust testiti kiiruseni 50 km/h, jäädes tulemustega rahule. Seni on saareriigis kasutatud tuhandete kinnipeetavate transpordiks tavakaubikutesse ehitatud konge.

LÖBUSÕIT



BMW muuseumiautod tuuritavad linnas

BMW pakub alates aprillist oma kodulinnas Münchenis ekskursioone firma muuseumist pärit ajalooliste kabriolettidega. Istekoht autos maksab 90 eurot (umbes 1400 krooni), ringsõit Münchenis kestab kolm tundi. Tuuri ajal saab näha nii BMWga seotud paiku kui ka linna olulisemaid vaatamisväärsusi.

Autode valikus on kolmekümnendatest aastatest BMW 326 (pildil) ja 335, viiekümnendatest kuulus Barokkingel ehk BMW 502 ning seitsmekümnendatest lahine BMW 3200 CS (mis öeldakse olevat lausa ainukeksemplar). Sõidust osavõtuga kaasneb tasuta pilet BMW muuseumisse.

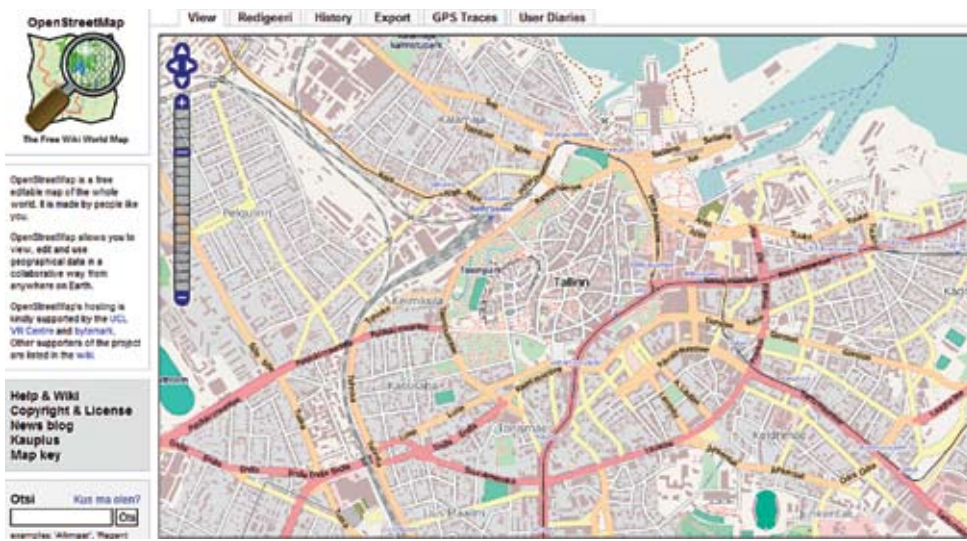


RADAR



Kaido Einama | tehnoloogia

Kaido Einama on Arvutimaailma peatoimetaja.



3G UKSEKELL

Postiljon helistab vaid üks kord

Internetti kasutada oskavatest külmkappidest on räägitud juba vähemalt kümme aastat. Kuid ka uksekella nupu võib netti ühendada - võrguseadmete tootja D-Link on just ühe sellise valmis saanud. 3G uksekell DWM-351 on lisaks nupule varustatud ka väikese kaameraga, mis edastab pilti üle 3G mobiilivõrgu ukseomanikule. Nii saab ka kodust emal olles näha, kas ukse taga tiristab postiljon või mõni kahtlasem tüüp, ning vajadusel temaga vestlusse astuda.

KOSMOSEPOLITSEI



Kiiruskaamerad lennatakse orbiidile

Kui varem litsus autojuhi jalga pidurile niipea, kui kiiruskaamera hall kast tee ääres nähtavale ilmuse, siis tulevikus ei pruugi sellest enam kasu olla - Ühendkuningriigis katsetatakse praegu satelliitide kasutamist kiiruskaamerate abilistena. Üks testüsteem on paigaldatud jälgima paari Londoni tänavat ja teine Cornwalli. The Telegraph kirjutab, et süsteem töötab koos maapealsete kaameratega, kuid kosmoses on võimalik jälgida autosid ka väljaspool kiiruskaamera vaatevälja, sest nende liikumine registreeritakse. Kas ja kuidas süsteem tööle hakkab, seda ei soovinud USA päritolu ettevõtte PIPS Technology esindaja ärisaladuse tõttu The Telegraphile veel öelda.

Openstreetmap - kaardimaailma Linux

Nii nagu Microsofti operatsioonisüsteemi Windows kõrval eksisteerib tasuta ja avatud lähtekoodiga Linux, nii on ka digitaalsete maakaartide maailmas oma n-õ Linux - Openstreetmap.org, mis kaardistab maailma vabatahtlike abil.

Veelgi täpsem võrdlus oleks aga Wikipediaga, mis on vabatahtlike koostatav netientstiklopeedia - Openstreetmap on samal põhimõttel töötav kaardirakendus. Igaüks saab ise kaardiandmeid lisada ja parandada.

Kui Eesti oli veel mõni aasta tagasi vaba kaardikogukonna jaoks suhteliselt avastamata valgete laikudega maa, siis nüüd on meie maa detailsus juba nii hea, et seda kõljab peale vanalinna väisavate turistide kasutada ka tõsisemal matkajal. Kuid mitte ainult Eesti, vaid ka muu maailm saab vabatahtlike abiga tasuta eestikeelselt kaardistatud - meie oma kaarditraditsioonide

ja keelereeglite järgi. Kuid see pole kõik. Openstreetmap'i kaartidele ja kaardiantmetele on üles ehitatud terve omaette tasuta kaardimajandus. Nii näiteks saab turist kiirelt ruudustatud turistikaardi, millel on kaasas kohanimede ja tänavate indeks. Kuid miks mitte kasutada oma mobiili kaardirakenduse jooksutajana, kui mobiilis on veel ka GPS - tasuta ja vabavaraline kaardirakendus on nii täiesti olemas Navimapperi abiga. See mobiilirakendus töötab paaris PC tarkvaraga, mis installitakse arvutisse ja mis koostab mobiili jaoks vajalikust piirkonnast kaarte. Reisil või matkal olles võib tasuta kaardil näha oma asukohta, salvestada oma teekonda või laadida mõne varem kohal käinu GPS-tee, mida järgida. Loo alguses mainisin head olukorda Eesti kaardistamisel.

Mis siis selle taga on? Selgub, et MTÜ Avatud Maakaardi Selts. See organisatsioon on asunud arendama eestikeelset sisu Eesti spetsiifika jaoks: arvestades eesti keelt, kartograafia traditsioone ja vajadusi. Huvitav on ka organisatsiooni eestvedajate päritolu. Üks seltsi asutajatest on Margus Värton, kes on varem töötanud kaardistusfirma EOMAP arendusjuhina. Teine Avatud Maakaardi Seltsi asutaja on Jaak Laineste, kes töötab teise suure kartograafiafirma, Regio tehnoloogiajuhina. Tema sõnul ei saa keegi enam varsti kaarditegijatele näpuga näidata, et miks seda maja või metsateed kaardi peal pole. Juba praegu saab igatüki minna internetiaadressile Openstreetmap.org ja selle maja, teejupi või kas või oma kodusid kannud sinna ise lisada. Üle maailma on OpenStreetMapi täiendajaid praegu üle 200 000, Eestis umbes sadakond.

Tutvumishind!
Uuenenud [digi]
maikuu number müügil
hinnaga vaid 24.90

Väü!

Võida vinge fotokas!

Telli uuenenud [digi] n00d ja võida vinge
PENTAXi peegelkaamera **väärtusega**
10 000 krooni. Loosis terveit viis kaamerat.

Kampaarias osalevad kõik, kellel on
1. juulil 2010 saatsuga lehtiv perioodi-
teilmisus või otsakorraidusleping.
Auhinnad loositakse välja 5. juulil.
Tulvu kampaania tingimustega
Internetis www.tall.ee.

[digi] teilmisele on koeln võimalust

- Avine kodulahele www.tall.ee
- Saada e-kiri levit@presshouse.ee
- Helista 660 9797

Kaamerad ja objektivid firmailt

PENTAX

paneb välja



Komplektid loositakse

- Pentax K-x kaera (uusid)
- smc PENTAX
DA L 18-55mm
F3.5-5.6 AL (uusid)
- smc PENTAX
DA L 50-200mm
F4-5.6 ED (uusid)

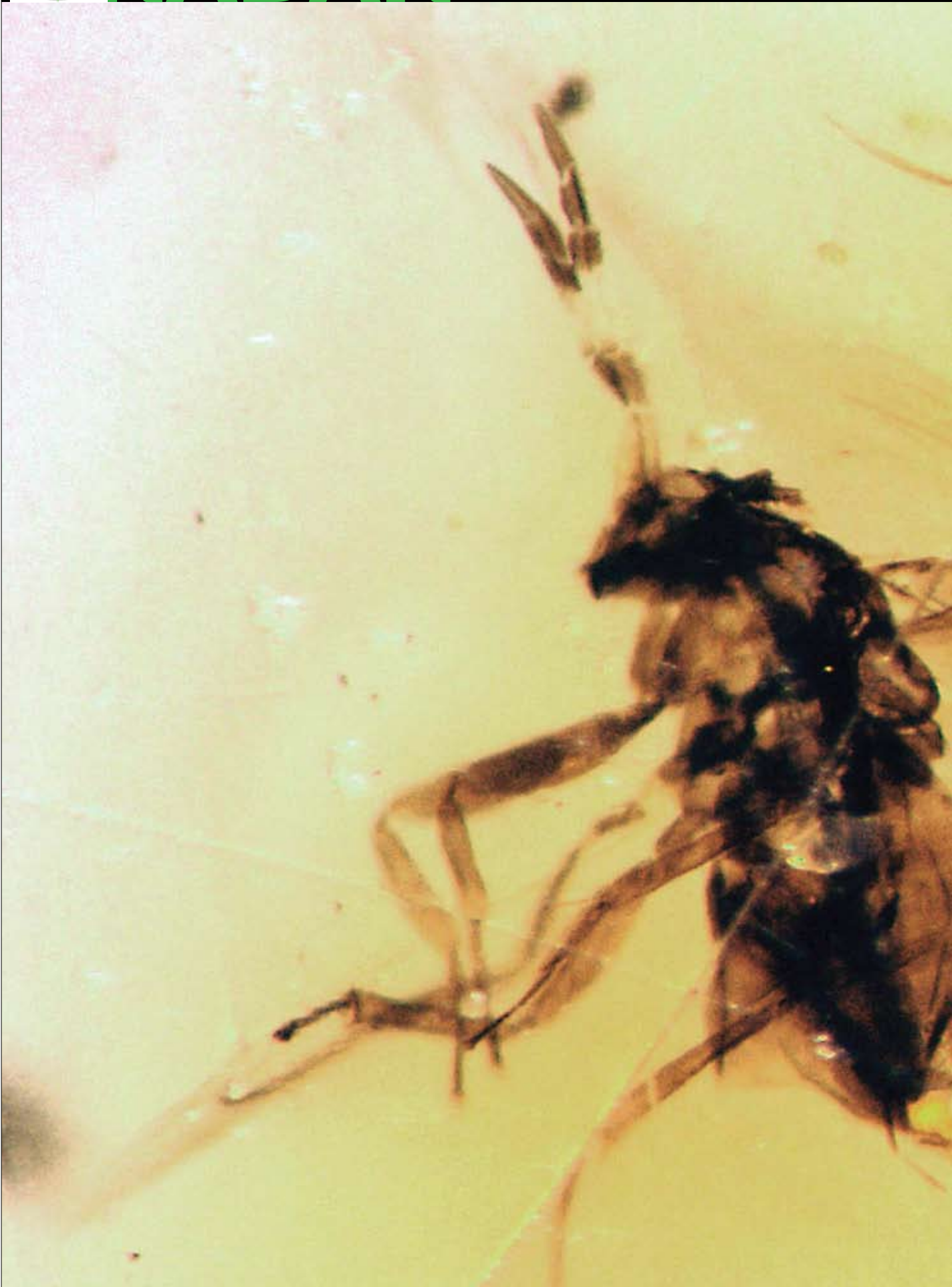


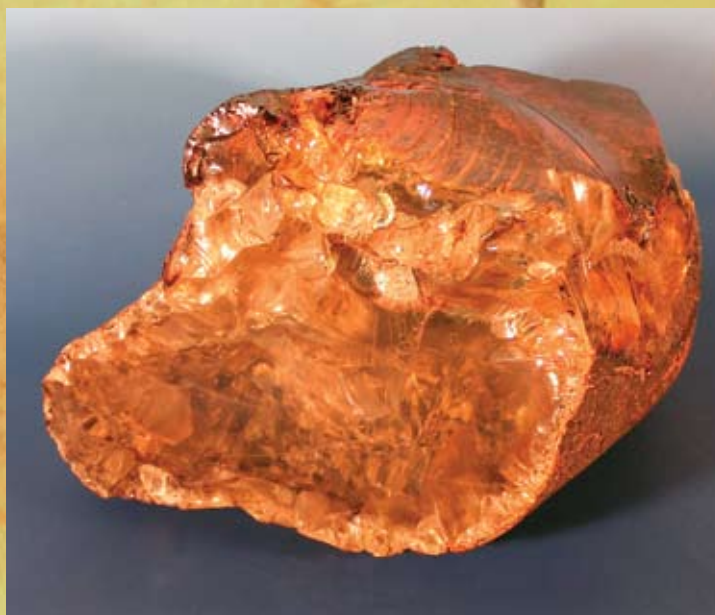
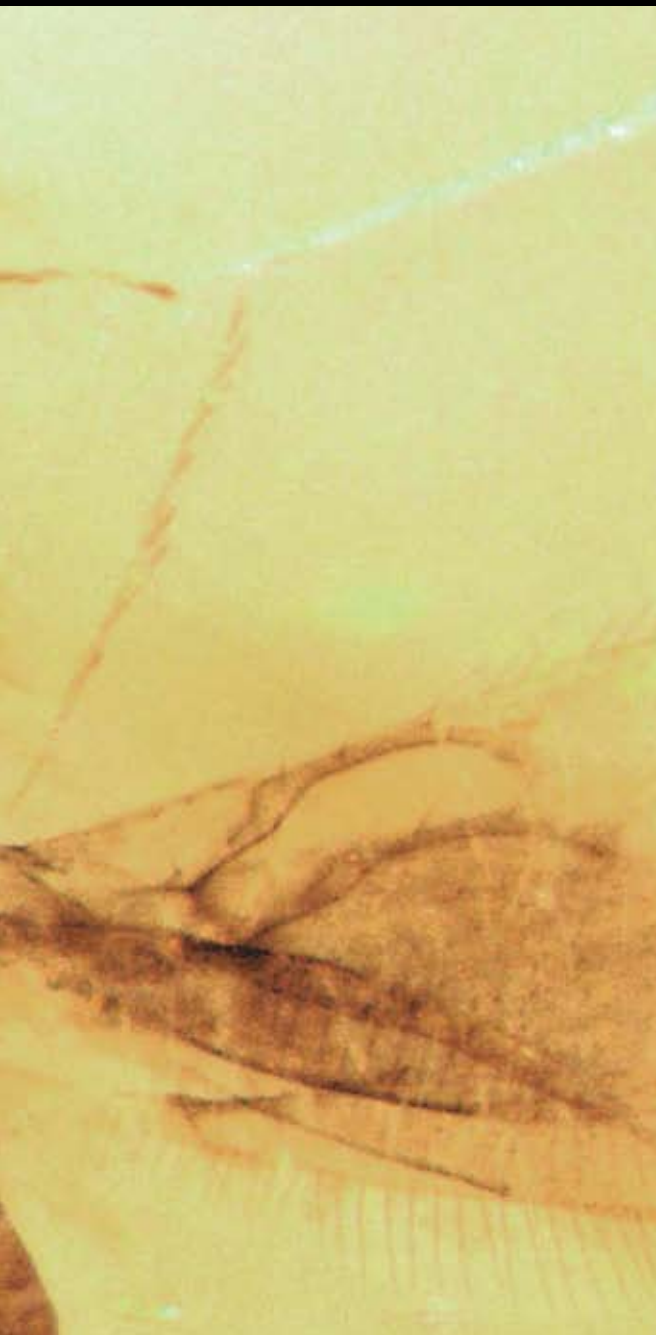
[digi]

Kõik moodaast tehnikast
[digi] on ajakiri arvutitest, fotoaparatuurist ja
muust moodaast tehnikast.



RADAR



**PILTUUDIS**

Aafrika esimeses merevaiguleius on kümneid iidseid putukaid

Etiopiast leitud erakordselt läbipaistvad ja ilusa tooniga merevaigutükid on esimene merevaiguleid Aafrikast. 95 miljonit aastat tagasi puuvaiku kinni jäänud putukad pakuvad harukordset võimalust uurida putukate ja muistsete ökosüsteemide arengut.

Leidude seas on nii putukaid ja ämblikke kui ka seeni, baktereid ning taimejäänuseid, andes

ülevaatliku pildi kriidiajastu Aafrika metsade elustikust. Putukatest on esindatud 13 sugukonda, nende seas parasitite, röövputukaid ja orgaanilise aine lagundajaid. Uuringutes osalenud Viini ülikooli teadlaste sõnul oli kõige põnevam vanima Aafrika sipelga ning võrku kuduva ämbliku leidmine merevaigust.

«Nüüd algab töö üksikute

fossiilide detailseks hindamiseks, millest ootame arvukalt uut infot eri laadi organismide evolutsiooni kohta.» selgitas uuringus osalenud Göttingeni ülikooli paleontoloog Alexander Schmidt.

Kõik 62 merevaigutükki, millest mõne läbimõõt ulatub 25 sentimeetrini, leidsid omale asukoha Viini, Berliini ja New Yorgi muuseumites.

Statistiline massimõrv



BEN GOLDACRE,
www.badscience.net

On väga vähe tõenäoline, et üks kindel, eelnevalt väljavalitud isik võidab loterii peavõidu, kuid vältimatu, et keegi selle võidab: me ei kahtlusta võitjat lotomasina näppimises.

Lucia de Berk on Hollandi meditsiiniõde, kes on talle mõistetud eluajaks vanglakaristusest ära kandnud kuus aastat. Ta mõisteti süüdi seitsme inimese mõrva eest tapatuuri käigus, mis ei leidnud kunagi aset. Aprilli algul rahuldus kohus tema apellatsioonikaebuse ja vabastas ta süüdistusest. Tema vastu esitatud tõendites olnud statistikavead olid nõnda jämedad, et neid saab selgitada ühes ajalehekolumnis. Kas tema vangki saanud inimesed vabandavad?

Lucia vastu esitatud süüdistus tugines kahtlust ärataval muustril: tema hoole all olnud palatis esines üheksa juhtumit ja Lucia oli kõigi nende toimumise ajal tööl. See võib olla kahtlust äratav, kuid tegu võib olla ka juhusliku muustriga, mida on kõige parem illustreerida Texase täpsuslaskuri näitega. Kujutlege, et tulistan automaadist küüniseina tuhat kuuli. Siis eemaldan sideme silmade eest, leian kolm kuuliauku, mis on väga lähestikku, ja joonistan nende ümber märklaua. Siis kuulutan, et olen olümpiavääriline laskur.

See on lihtsalt rumal. Kogu maailmas töötavad õed palatites, kus patsiendid surevad, ja on vältimatu, et ühes palatis, ühes haiglas, ühes linnas, ühes riigis, kusagil maailmas, leidub üks õde, kes näib olevat tihti kohal siis, kui patsiendid surevad. On väga vähe tõenäoline, et üks kindel, eelnevalt väljavalitud isik võidab loterii peavõidu, kuid vältimatu, et keegi selle võidab: me ei kahtlusta võitjat lotomasina näppimises.

Ja kas mõte vabalt tegutsevast mõrvarist on statistilises mõttes selle haigla kohta tervikuna üldse loogiline? Kolme aasta jooksul oli palatis, kus Lucia väidetavalt oma tapmisi sooritas, kuus surmajuhtumit. Kolmel eelneval aastal, enne tema saabumist, oli seal seitse surma. Seega selle palati suremus läks «sarimõrtsuka» saabumise hetkest õigupoolest väiksemaks.

Veel jaburam on mõne kohtus esinenud statistikaeksperti rabav juhmus. Üks neist, Henk Elffers on juuraprofessor, kes kombineeris üksikuid statistilisi teste, võttes p-väärtused – statistilise olulisuse matemaatilised väljendused – ja korrutades need omavahel. See osa on nüüd nohikutele: p-väärtusi ei korrutata lihtsalt omavahel, need kombineeritakse, kasutades mõnd tarka vahendit, nagu näiteks Fisheri meetodit sõltumatute p-väärtuste kombineerimiseks. Kui p-väärtused korrutada, hakkavad juhuslikud sündmused korruga näima äärmiselt vähetõenäolised.

Ütleme, et oled töötanud 20 haiglas, millest iga puhul on juhtumite muster täiesti juhusliku müra tasemel, ütleme, et $p = 0,5$. Kui korrutada need süütud, täiesti juhuslike sündmuste p-väärtused, saame lõplikuks p-väärtuseks $p < 0,000001$, viidates alusetult, et tulemus on statistilises mõttes äärmiselt oluline. Sedaviisi loogika järgi teeb sage haiglate vahetamine sind automaatselt kahtlusaluseks.

Üks statistik – Richard Gill – on Hollandi kohtute jalgealust pidevalt tulisenä hoidnud, kirjutades loendamatul hulgal artikleid nende naeruväärsete statistiliste apside kohta (vt qurl.

com/gill). Nende näivate muustrite seas, mis ta tuvastas, oli ka üks kohtumeditasiiniline tõend. Ühest surnud imikust leiti digoksiini nimelise ravimi jälgi. Beebile oli mitu kuud varem digoksiini välja kirjutatud. Kolm kohtutoksikoloogit on nüüd ühte meelt, et digoksiin polnud surma põhjuseks.

Isegi Hollandi riigiprokuratuur tunnistas nüüd, et Lucia tuleb õigeks mõista ja puuduvad tõendid surmade mitteroomulike põhjuste kohta. Siiski jäi kehtima süüdistus haigla raamatukogust kahe raamatu varastamises, mida naine eitab. Praegu on Lucia pennita, õiguse taotleda sotsiaaltoetusi ning ühest kehapooltest halvatud. Viimast insuldi tõttu, mille ta sai 2006. aastal, kui otsustati, et talle mõistetud karistus jääb ikkagi jõusse.

Jälgige, mida Hollandi õigussüsteem järgmisena teeb, sest see on naisele palju võlg.

theguardian

© Guardian News & Media Ltd 2010



PANTHERMEDIA/SCANPIX



See õudne sõna «matemaatika»



TIIT KÄNDLER,
EPL/teadus.ee

Kuidas on nii juhtunud, et matemaatika eiramine, isegi põlastamine, on saanud justkui moodsa aja sünonüümiks? Võib-olla on üheks põhjuseks, et matemaatika on meie eest üha enam peitunud. Kui rehkenduse oskaja ja hea peastarvutaja oli veel poole sajandi eest suisa praktilistel kaalutlustel hinnas, siis nüüd see enam nõnda ei ole.

Kes on targem matemaatik, kas toiduhunnikut vaagiv vares või palganumbriist pajatav poliitik? Tobedana tunduv küsimus – kuid vägagi matemaatiline.

Vareslasi peetakse ühtedeks nupukamateks ja koguni targemateks loomadeks. Erinevalt näiteks kanadest suudavad varesed arvutada, kummas kuhjas on enam maitsvaid terapalukesi, kui ühes on näiteks seitse, teises kuus.

Matemaatika uurib hulki. Täpsemalt seoseid hulkade elementide vahel. Seda teeme ka meie. Kui läheme poodi, siis võrdleme hinnaarve omavahel, et leida vähim. Kui küsime palka, võrdleme palgaarve omavahel, et leida suurim. Meie aju arvutab pidevalt, uurib erinevaid hulki.

Sestap on mitte ainult kummaline, vaid ka kuidagi hirmuäratav see suhtumine, millega meie ühiskonnas nähtavale upitunud inimesed õnnistavad matemaatikat. Milleks meile see matemaatika? küsitakse ikka ja jälle. Ning ollakse isegi uhked, et ei suudeta eristada arve numbriest. Kõneldakse ikka ja jälle palganumbriest, kuigi ei nähta õudusuneski, et teeniks palka vaid üheksa krooni piires.

Kuidas on nii juhtunud, et matemaatika eiramine, isegi põlastamine, on saanud justkui moodsa aja sünonüümiks? Võib-olla on üheks põhjuseks, et matemaatika on meie eest üha enam peitunud. Kui rehkenduse oskaja ja hea peastarvutaja oli veel poole sajandi eest suisa praktilistel kaalutlustel hinnas, siis nüüd see enam nõnda ei ole.

Tõepoolest, oma igapäevatoimingutes oleme üha enam vabastatud matemaatikast. Vene ajal oli tarvilik kassas ikka ostude hinnad kokku rehkendada, et mitte liiga palju petta saada. Nüüd lähevad kõik arvutimällu ja trükitakse välja tšekile, nii et lihtpettuseks ruumi ei jagu. Meie tuludeklaratsioonid rehkendab välja maksuameti programm, kui veel paarikümne aasta eest tuli need ise kokku rehkendada. Võlaprotsendid, elamu, sõiduki või meie keha energiakulu, ökoloogilise jalajälje – kõik selle matemaatika teeb meie eest ära pagan teab kes või mis. Tore on, jääb ajul aega muuks heaks ja paremaks. Milleks ajule matemaatika, kui elus on nii palju uut ja huvitavat?

Matemaatika tuumik on arvud. Arvutel on täis mõistatusi. Pole isegi vaja tungida ratsionaalarvude või irratsionaalarvude müstilisevõitu maailma, piisab täisarvudestki. Nii näiteks on algarvudel meie igapäevaelus ülisuur osa. Just neid arve, mis ei jagu muude arvude kui ühega ja iseendaga, kasutatakse meie krediitkaartide arvude kaitsmiseks, kui need läbi Interneti ostukarusselli liiguvad. Igaüks meist on varustatud turvakoodiga, mis seisneb sajakohalises algarvus. Matemaatikud tunnevad algarve piisavalt, et selliseid Interneti koode luua, ent ebapiisavalt, et neid lahti murda. Algarvude maailm kaitseb end osavalt. Ilma nende võimuta poleks netikaubandus või -pangandus võimalik.

On väga põnev küsimus, kas inimene loob

matemaatikat või avastab ta seda? Matemaatikute arvamused on fluktuuerunud nende kahe arvamuse vahel.

Cambridge'i matemaatik G.H. Hardy kuulutas möödunud sajandi alul: «Ma usun, et matemaatiline reaalsus asub väljaspool meid, et meie osa on seda avastada või jälgida ja et teoreemid, mida me tõestame ja kirjeldame kui meie «loomingut», on lihtsalt märkmed meie vaatlustest.»

Ameerika füüsik Richard Feynman iseloomustas matemaatikat möödunud sajandi keskel nõnda: «Kui läheme üha arenenuma füüsika poole, siis saab paljusid lihtsaid asju tuletada matemaatiliselt palju kiiremini, kui on neid võimalik mõista fundamentaalses või lihtsas mõttes.»

Geniaalne inglise kvantfüüsik Paul Dirac arvas möödunud sajandi keskel: «Ma mõistan, mida võrrand tähendab, kui mul on viis ära arvata selle lahendi omadusi, ilma seda tegelikult lahendamata.» Ja teisel tähendas ta: «Jumal kasutas maailma luues imekaunist matemaatikat.»

Esitatud küsimusele pole lahendust leitud, ja võib-olla ei leitagi. Kuid on teada hulganisti peadpööritavaid näiteid, kus matemaatikute peades sündinud ja kõige elukaugemana tundunud teooriad osutusid sobilikeks kirjeldama looduse toimimist, ennustades uusi algosakesi või koguni antimaaailma olemasolu, nagu tegi seda Dirac oma kauni matemaatikaga.

Kui teile tundub, et aju midagi ei tee – kui magate või lihtsalt unistate, midagi justkui mõtlemata, on aju niinimetatud vaikeseisundis. Ja nüüdseks on selgunud, et vaikeseisundis vajab aju isegi palju enam energiat, kui seda läheb vaja näiteks sääse tabamiseks käel. Aju hoiab end pidevalt stardivalmis, et iga hetk käivituda teadvustatud tegevuseks. Kui jälgida aju vaikeseisundit, saab isegi poole minuti peale ette ennustada, kas isik teeb järgnevalt vea või ei. Viga tehakse, kui vaikeseisundi võrgustik võtab võimust fookuseritud kontsentratsiooniga seotud aju piirkondade üle.

Kui Saksa juudisoost matemaatikud olid sunnitud enne Teist maailmasõda natside tagaajamise eest põgenema Ameerikasse, sai Euroopa matemaatika sellise hoobi, millisest pole toibunud siiani. Ameerika suudab matemaatikuid ülal pidada piisavalt selleks, et see distsipliin oleks jätkusuutlik ja esirinnas. Matemaatilist kultuuri taastada pole lihtne.

Matemaatikat on raske populariseerida. Sest matemaatika on keeruline, liiga keeruline aju valmistoitu ahmima harjunud inimese jaoks. Pole vist võimalik kirjutada raamatut pealkirjaga «Matemaatika, see on imelihtne» – kui seda just kalambuuri ei võeta. Sestap siis ka vastu seis Eestis kavandatavale muutusele, mis teeb matemaatika lõpueksami kohustuslikuks.

Seesama ajupiirkond, mis tegeleb lihtsamagi arvutamisega, osaleb inimese isiksuse loomises. Kui Ernst Öpikult küsiti, et miks ta ei kasuta oma arvutustes arvutit, vastas ta: «Aga milleks mulle aju?» Matemaatikata pole varest, ammugi siis mitte inimest.



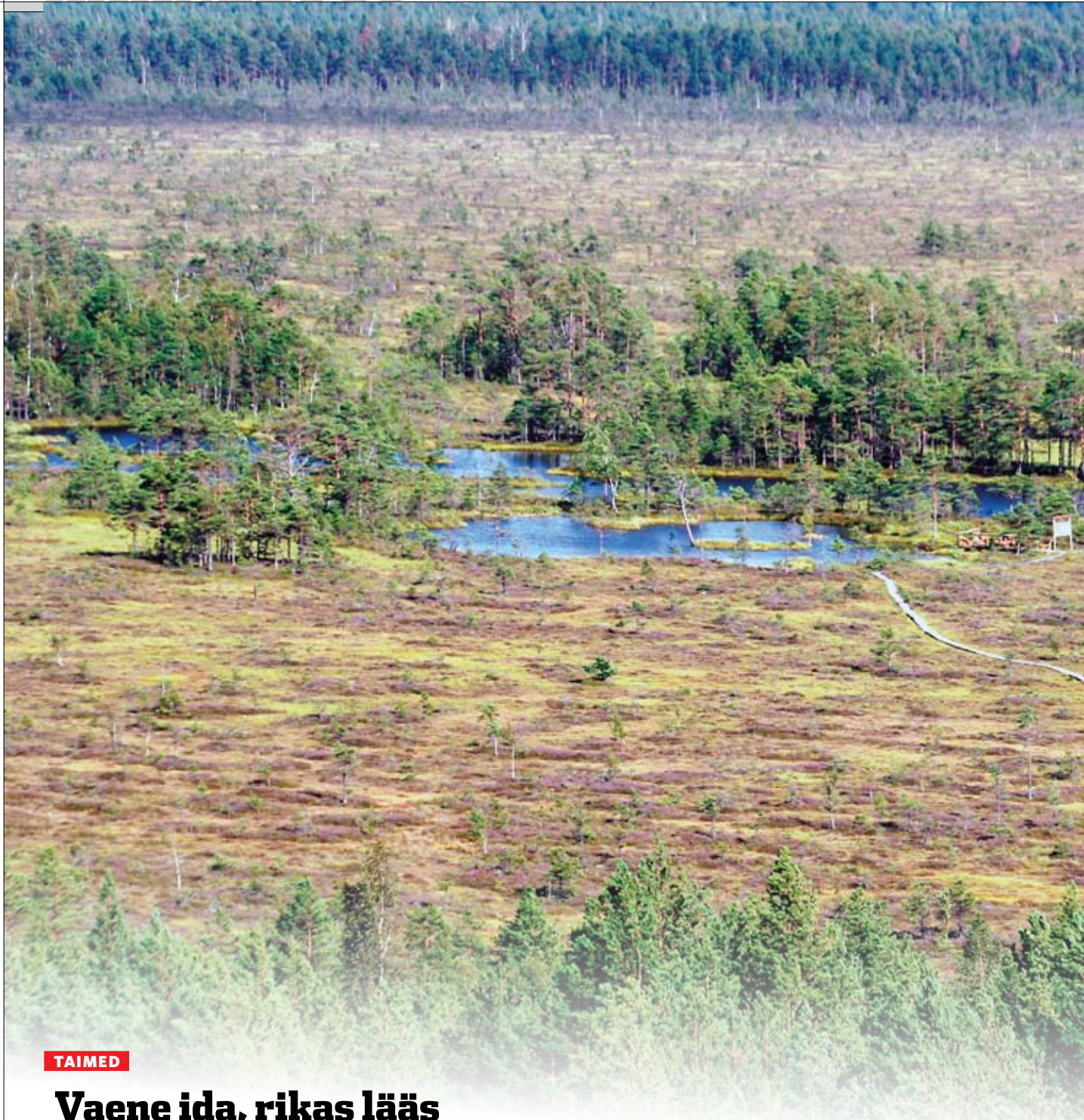
Seest siiruvääruline

Eesti on pindalalt ja rahvaarvult väike riik, kuid sellegipoolest pole siin maa ega inimesed kõikjal ühetaolised. Tarkade Klubi võttis ette avastusretke Eesti mitmekesisusse, saatjaks põnev küsimus: kui ärkaksite hommikul ühes suvalises Eesti paigas, siis mille abil ja kui täpselt oleks võimalik kindlaks teha, kus olete?

TEKST: KRISTJAN KALJUND, ARKO OLESK

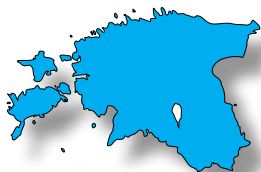






TAIMED

Vaene ida, rikas lääs



Ajakirja Eesti Loodus peatoimetaja, botaanik Toomas Kukk ütleb, et taimede põhjal võib oma asukoha määrata

vaid väga tugev taimetundja. Et aga taimi üldiselt eriti ei tunta, pole tema hinnangul neist asukoha määramisel tavainimese jaoks suuremat abi. Mõned näpunäited ta siiski annab.

«Saab kindlaks teha, kuspool põhi on, sest enamasti kasvab sammal seal. Ka piirkondlikud erinevused on olemas ja päris tugevad. On liike, nagu mänd või kuusk, mis

on tõesti ühtlaselt levinud, samas kui mõni sõnajalg (nt habras põisjalg), on levinud ainult Põhja- ja Lääne-Eestis. Jugapuud leiab seevastu ainult Lääne-Eestist, nii et kui näed metsas jugapuud, siis ilmselt oled Saaremaal või Lääne-Hiiumaal. Aga need paigad tunneks muidugi juba varem ära, näiteks mere järgi.

Kui oled metsas ja näed, et puud on kõik ühes suunas viltu, võid arvata, et tuul on puhunud selles suunas ja oled mere ääres, kus tavaliselt on pidevalt tugevad tuuled. Aga see võib olla ka mõni suurem järv või lagendik.

Kui mets on suur ja tugev, siis ilmselt ei asu see Lääne-Eestis, sest sealsed metsad on võrreldes Ida-Eesti laantega peaaegu

põõsastikud.

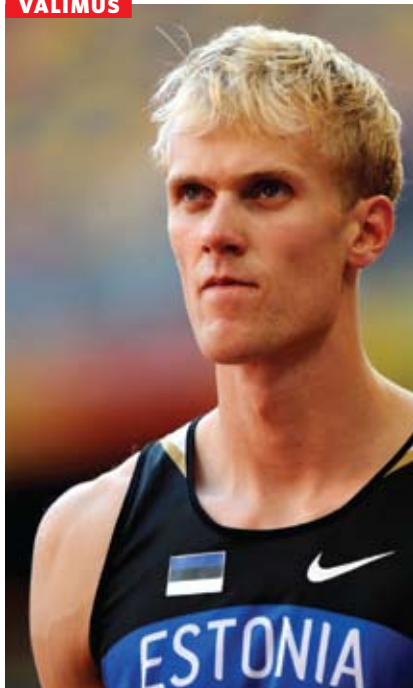
Erinevused tulevadki välja ida-lääne suunal, mitte põhja-lõuna suunal, nagu võiks arvata. Ida-Eesti on külmem ja kontinentaalsem, Lääne-Eesti on soojem, sealne pehmem kliima ning mulla suurem lubjasisaldus sobivad rohkematele taimedele. Nii et liigirikkus viitab Lääne-Eestile, kui aga liike on vähe, on tegu pigem Ida-Eestiga.

Samas tuleb siin mängu ka inimõju, nii et Lääne-Eestis võib samuti leida mõnele endisele põllumaale tekkinud niidu, kus liike on vähe.

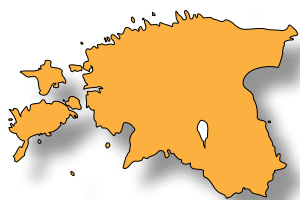
Eks erinevusi on veelgi, näiteks metsõunapuu on tüüpiline Lõuna-Eesti taim, aga seda aetakse sageli metsistunud aedõunapuuga segi.



PÄRNU POSTIMEES/SCANPIX

VÄLIMUS

2 X POSTIMEES/SCANPIX

**Pikk pea, ümar pea**

Juba muistest ajast saab Eestimaa asukaid pea- ja kehakuju järgi jagada kahte suuremasse antropoloogilisse tüüpi.

«Põhja-Euroopat iseloomustab kaks heledavärvuselise nimetõugu: põhja- ja idabalti,» kirjutas Eesti antropoloogia suurkuju Juhan Aul 1930. aastatel. Eestigi jaguneb nende vahel, nagu Aul toona tuvastas, olles igast kandist üle mõõtnud 15 000 Eesti noormeest.

«Põhja tõugu inimesed on kõrge- ja sihvakakasvulised, pikliku peaga, pika ja kitsa näoga, längus laubaga, kitsa, sirge või veidi kumeraprofililise ninaga,» iseloomustas Aul tüüpi, mida nimetatakse ka läänebalti tüübiks. «Idabalti tõug on mitmeti põhja tõu vastand: kasvult keskmine, tugeva kehaehitusega, jässakam, lühema peaga, madalavõitu ja laiema näoga, püstjama laubaga.»

Läänebalti tüüpi esines Auli kohaselt kõige rohkem Saare-, Pärnu- ja Läänemaal, kõige vähem Valga- ja Setumaal. Eriti kerkis esile Muhumaa, kus selle tüübi esindajaid oli üle poole uuritud elanikest (Eestis keskmiselt veerand).

Varasematele tulemustele leidis Aul kinnitust ka 1950. ja 1960. aastatel koolilapsi mõõtes: Põhja- ja Läänne-Eesti noored on pikemad ning laiema olgudega kui Ida- ja Lõuna-Eesti noored.

Seda, et selline jaotus on pika ajalooga, tõestavad muistsetest kalmetest leitud pealuud, mida on uurinud teine tuntud Eesti antropoloog Karin Mark. Läänepoolsemate leiukohtade koljud on enamasti pikapealised ja kõrgepäälised, Kirde- ja Kagu-Eesti

kalmetest pärit olevad koljud kuuluvad teise tüüpi, nad on lühipealisemad, laiema ja madalama näoga ning kasvult veidi lühemad. Idabalti tüübiga on seotud ka pisut mongoliidsed näojooned, mis teeb põlised kagu- ja kirde-eestlased välimuselt kõige sarnasemateks teistele soome-ugri hõimudele (siiski ainult näojoontelt – suurima mongoliidsusvarjundiga eestlased on üht-aegu ka kõige heledaverelisemad).

Sellest võib tuleneda ekslik arvamus, et idapoolsed eestlased on tüüpilised soome-ugrilased ja läänepoolsed hoopis indoeurooplaste järeltulijad, ütleb Tallinna Ülikooli Ajaloo Instituudi antropoloog Leiu Heapost. «Kuidas [tüüpide eristus] on ajalooliselt kujunenud, me ei tea,» sõnab ta. «Andmeid on hirmus vähe.»

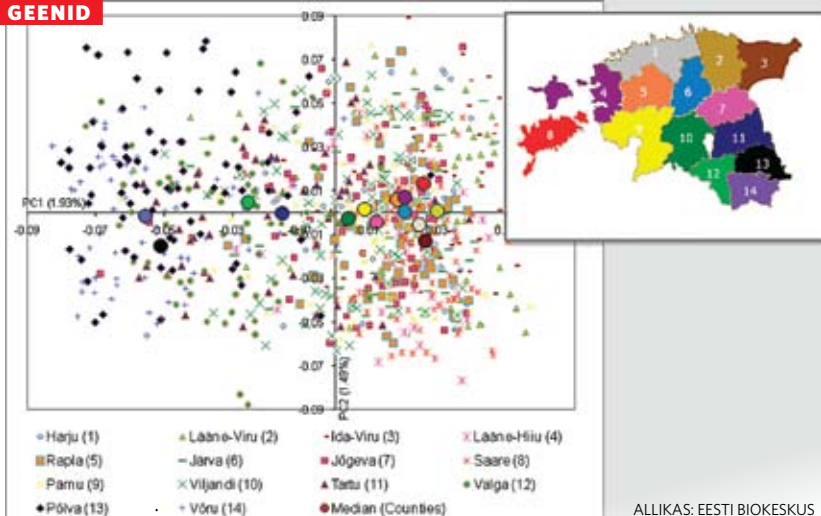
Ta oletab, et erinevad tunnused ei tulene mitte sellest, nagu oleks Eestis segunenud eri ilmakaartest siia saabunud rahvusrühmad, vaid need iseloomustasid juba soome-ugri algpopulatsiooni. «See tähendab, et soome-ugri populatsioonid esindavad rasiliselt divergentsis väga vana haru,» märgib Heapost.

Siiski ei kerki ükski tunnus kusagil Eestis sedavõrd esile, et selle alusel saaks kohalikele näkku vaadates aru, kus ollakse. Üleminekuala inimtüüpide vahel on sujuv ja erinevused märgatavad vaid laiahaardelise uuringuga. Nii näiteks leidis Aul poole sajandi taguste koolilaste pealt, et tänasel Harju- ja Läänemaal ning Lõuna-Eestis on heledasilmseid rohkem kui mujal, tumedasilmsete osakaal on suurim aga Lõuna-Pärnumaal ja Jõhvi ümbruses. Rapla ja Elva äratasid tähelepanu tumedajuukseliste vähesuse, Keila ja Tartu, vastupidi, nende suhtelise rohkuse poolest. Kuid vahed maakondade vahel olid väikesed, mõne protsendipunkti suurusd.

Rabasse sattudes tasub otsida hanevitsa, see on poolemeetrine taim ja lihtne märgata. Kui leiad, on tegu Ida-Eesti rabaga. Seal kandis on rabad ka laugemad, Lääne-Eestis tõusevad kõrgemale ja rabarind on hästi tugev.

Üsna põhjalikult on Eesti taimkatte põhjal sektoriteks jaganud Liivia Laasimer, aga peast ei tea neid piirkondi isegi ükski botaanik. Ent kui raamat näpus, saab taimkatte abil piirkonna määrata. Kunagi vanemal Eesti ajal oli seemneinspektiooni botaanik Theodor Nenjukov, üks paremaid Eesti taimetundjaid läbi aegade, kes oskas põllumeeste viljaproovidest leitud umbrohuseemnete põhjal öelda, millises Eesti piirkonnas oli vili kasvanud.»

GEENID



ALLIKAS: EESTI BIOKESKUS

Maakondlik geenimuster

Kui avaneb võimalus uurida kohalike elanike DNA-d, suudab teadmata Eesti punkti sattunud geeniteadlane suure tõenäosusega kindlaks teha vähemalt maakonna, kus ta viibib. See on võimalik tänu teadustööle, mille Eesti Biokeskuse ja Tartu Ülikooli teadurid avaldasid aasta eest ajakirjas PLoS One. «Tahtsime vaadata, kas on geneetilisi erinevusi ka maakondade vahel,» selgitab artikli üks autor Mari Nelis.

Seda võimaldas Eesti Geenivaramu, millest valiti tuhatkond proovi nii, et igat maakonda esindasid seal sündinud 40 meest ja 40 naist. Kõigis geenoomides võrreldi 270 000 kohta (nõndanimetatud SNPd ehk snippi), kus teatakse ette tulevat muutusi: näiteks on aluspaaris A asendunud G-ga. Ühe kandi rahva seas võib rohkem levima hakata üks variant, mõnel teisel jälle teine.

Kui kõik erisused koondati kaheks nõndanimetatud peakomponendiks ja asetati teljestikule, joonistus välja maakondlik geenimuster. «Üllataval kombel kattub saadav geenikaart peaaegu täiuslikult geograafilise kaardiga,» kirjutavad teadlased artiklis.

«Geneetilised paiknevad riigid, maakonnad, rahvused üksteise suhtes samamoodi kui geograafiliselt,» selgitab kattuvuse põhjuseid kaasautor Tõnu Esko. «Eesti kontekstis põhjendame seda ajalooliselt: keskmine geenidoonor on umbes 45 aastat vana, mis tähendab, et tema vanemad sündisid

umbes 1930. aastatel ja sel hetkel ei liikunud inimesed veel väga palju,» selgitab ta. «Sel le pärast on kunagiste kihelkondade muster nähtav ka tänapäeval.»

See tähendab näiteks, et põlvlaste suhtes asetsevad tartlased geneetiliselt lähemal kui virulased. Nelise sõnul oli pisut üllatav see, et nende tulemustes ei eristu saared nõnda väga, kui arvati. «Pigem oli lõuna ja põhja vahel suurem erinevus,» ütleb ta.

Need erinevused on nii peened, et nende ilmnemiseks peabki läbi võrdlema suurema hulga geenomikohti. Eri maailmajagude elanike võrdlemisel piisab päritolu nägemiseks paarisajast geenoomsest positsioonist, Euroopa rahvaste vahel aga paarist tuhandest, räägib Esko.

«Analüüsist välja tulevaid väärtusi ei saa kasutada otseselt ütlema, kuidas üks rahvus teisest geneetiliselt erineb,» märgib Nelis, «pigem on see matemaatiline: kui palju on sarnasust, palju erinevust.» Kindlate geenidega tema sõnul erinevusi seostada ei saa.

Sama uuringu käigus võrreldi eestlasi teiste Euroopa rahvastega ja seda väga praktilisel põhjusel. «Uuringu põhiidee oli, et Eesti Geenivaramu andmeid saaks kasutada koos teiste biopankadega,» ütleb Nelis. «Meil oli vaja vaadata, kellega ja kui suur on erinevus ja kellega on mõistlik koostööd teha. Tulemused olid väga head, saame küll teha koostööd.»

ETNOLOOGIA



Kultuuri mõjutasid loodus ja majandus

Eesti Rahva Muuseumi teadur-kuraator Vaike Reemann ütleb, et murde- ja rahvaluulepiirkonnad kattuvad suuresti materiaalse kultuuri piirkondadega. Neid omakorda on suunanud peamiselt erinevused looduses (jagunemine Madal- ja Kõrg-Eestiks) ja naabrite mõjutused.

Kauplemiskeskuste Tallinna ja Narva ümber levisid uuendused kiiremini, samas kui Lääne- ja Lõuna-Eesti olid konservatiivsemad. See väljendub nii rahvariides (ühevärvilised seelikud lõuna pool) kui ka majakatustes (puitkatas vahetas rookatus välja kõigepealt põhja pool).

Samas on ka selliseid tehnoloogilisi uuendusi, mis varasemad piirjooned täiesti kaotasid. «19. sajandi viimasel veerandil hakati tunduvalt rohkem rookatuseid tegema ka seal, kus varem olid õlgkatused olnud. Rehepeksumasinad hakkasid kasutusele tulema ning rukkiolest jäi alles ainult põhk ja mitte keegi ei viitsinud enam seda kooti välja võtta,» selgitab Reemann.

«Rehielamu ise on aga täiesti unikaalne kultuurinähtus,» jätkab Reemann. «Nii jaburat ehitist ühelgi teisel rahval ei ole.» Nõnda võib rehielamut kohates üsna

KOHANIMED



Jalad ja vered

Kohanime iseloomus on mõningaid piirkondlikke erisusi, mida tutvustab raamat «Eesti murded ja kohanimed».

On kolm kohanimede liidet, mille tuumik- alad ei kattu, viidates nii põliste lahknevustele nimetavades. La-lõpulised asulanimed on sagedasemad Põhja-Eestis ja Saaremaal, ste-lõpulised jälle Kagu-Eestis ja Hiiumaal.



VIRUMAA TEATAJA/SCANPIX

Tartu-, Viljandi- ja Virumaa kokkupuutealade kihelkondades on levinud kohanimelõpp -vere.

Nimetada võib veel, et si-lõpuga kohanimed on sagedasemad Lõuna-Eestis, eriti Võru- ja Setumaal, -jala on kõige sagedasem Saaremaal, -pea ja -pää on tüüpilised rannaäärsetele kihelkondadele ja lõppu -stu kohtab kõige rohkem Kuusalus ja Rõuges.



kindel olla, et paikned Eesti territooriumil. Rehielamu muldpõrand omakorda viitab Lõuna-Eestile, Põhja-Eestis ja saartel tehti sageli ka paepõrandaid.

Asukohast võib aimu anda ka majade paiknemine, mis sõltub maastiku reljeefist, mullastikust, metsast ja joogivee kättesaadavusest. Sestap on lõuna pool levinud hajaasustus, st üksikud talud ja väikekülad, Kesk- ja Lääne-Eesti tasandikud löid aga eeldused suuremate asulate tekkeks. Tavaliselt oli majapidamises kaks aita, lõuna pool ning saartel aga mõnikord lausa 5–6, nii et seegi võib aidata piirkonda määrata.

Erinevusi võib leida ka Ida-Lääne suunal. Nii olid Lääne-Eestis, kus peamiseks elatusvahendiks oli kalandus ning põllupidamist peeti teisejärguliseks, kauem kasutusel vanemad tööriistad, nt vannasader, sileda teraga sirp ja sebaregi. Mujal võeti aga märksa varem kasutusele ida poolt pärit harkader, karuäke, hambulise teraga sirp ja ida-euroopa tüüpi regi.

Lääne pool aga soodustasid merereisid ning kultuurikokkupuuted teiste maadega käsitöö arengut, nii on Lääne-Eesti vanad käsitööesemed märksa loominguilisemad.

Siiski on uuendusmeelsus suure osa piirkondlikest erinevustest tänaseks silunud. «Meil on kaks täiesti unikaalset piirkonda – Kihnu ja Setumaa,» ütleb Vaike Reemann. «Seoses sellega, et setud on vene õigeusk, on nad vene poolt vastu võtnud ka mitmeid

materiaalse kultuuri elemente. Näiteks rahvariide särgi varrukas on tohutult pikk – see tuleb bojaari rõivamoest. Bojaar oli ju peaaegu nagu jumal, ta ei pannud ise endale palagi suhu, tema kasuka varrukad ulatusid maani. Vene talupojad tahtsid pisut bojaaridele sarnaneda, võtsid need elemendid üle ja see levis omakorda setudele.»

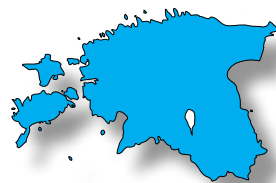
Vene kaupmeeste vahendusel ilmus Lõuna-Eesti rahvariietesse ka puuvillane riie, eriti just punased toonid, mida seni oli püütud keerukate võtetega kohapeal värvida.

Piirkondlikke erinevusi on uurinud ka Tartu Ülikooli geograaf Taavi Pae, kelle artiklist «Põhi ja lõuna Eesti kultuurigeograafias» leiab selle kohta põnevaid detaile, kuidas asukohta määrata.

Kindlasti tasub jälgida kirikuid. Kui kirikutornis asub kukk, on tegu Lõuna-Eestiga (Riia mõju), ristid seevastu viitavad pigem Põhja-Eestile (Tallinna mõju). Kirikuaedadesse matmine oli levinud üksnes Põhja-Eestis, nii et kalmistu kirikuaias viitab üsna kindlalt sellele piirkonnale. 1840. aastate usuvahetusliikumine oli edukas peamiselt Liivimaal (praegune Põhja-Läti ja Lõuna-Eesti), sestap võib õigeusu kirikuid leida ennekõike seal. Erandiks on vaid Kanepi, nii et kui Lõuna-Eestis olek kindlaks tehtud, aga õigeusu kirikut ei leia, on asukoht üsna täpselt teada.

Veel paarkümmend aastat tagasi võis ka põllul mäluvate lehmade värvi järgi piirkonda määrata – punased olid lõunas, mustavalgekirjur põhjas. Praegu veiste jaotuse piirid enam nii selged ei ole, aga eesti holstein kuulub siiani pigem Põhja-Eesti põldude juurde ning eesti punane Lõuna-Eesti aladele. Muide, veisetõugude aretamisega tegelesid siinmail tuntud nimed: holsteini kallal nikerdas Keyserling, punast putitas Middendorff.

KEEL



Äärealade elav keel

Kõik teavad, et saarlase tunneb ära sellest, et ta ütleb «õ» asemel «ö». Ja seda ka siis, kui ta räägib puhast kirjakeelt.

«Intonatsiooni ei saa ka suure harjutamisega ümber õppida,» ütleb Tartu ülikooli eesti keele ajaloo ja murrete dotsent Ellen Niit. Saarlaste «ö» ja nende meloodiline kõneviis on tuntuim näide, ent omad külge jäänud nüansid on paljudel ajaloolistel murdealadel. Näiteks kirderanniku murde kõnelejad ei erista tavaliselt teist ja kolmandat väldet.

Teinekord reedab piirkonna püsima jäänud sõnavara. «Saarlasena olen püüdnud ära õppida kirjakeelt, aga mõnes ärevas situatsioonis ununeb see ära,» tunnistab Niit. «Ja kui keegi ütleb «see» asemel «too», võib mürki võtta, et ta on Lõuna-Eesti juurtega.»

Eesti keeleala on jagatud üheksaks murdeks: südaeesti rühma kuuluvad saarte, lääne-, kesk- ja idamurre. Lõuna-Eesti alal eristuvad Mulgi, Tartu ja Võru murre. Kirderanniku rühma kuuluvad rannamurre ja Alutaguse murre.

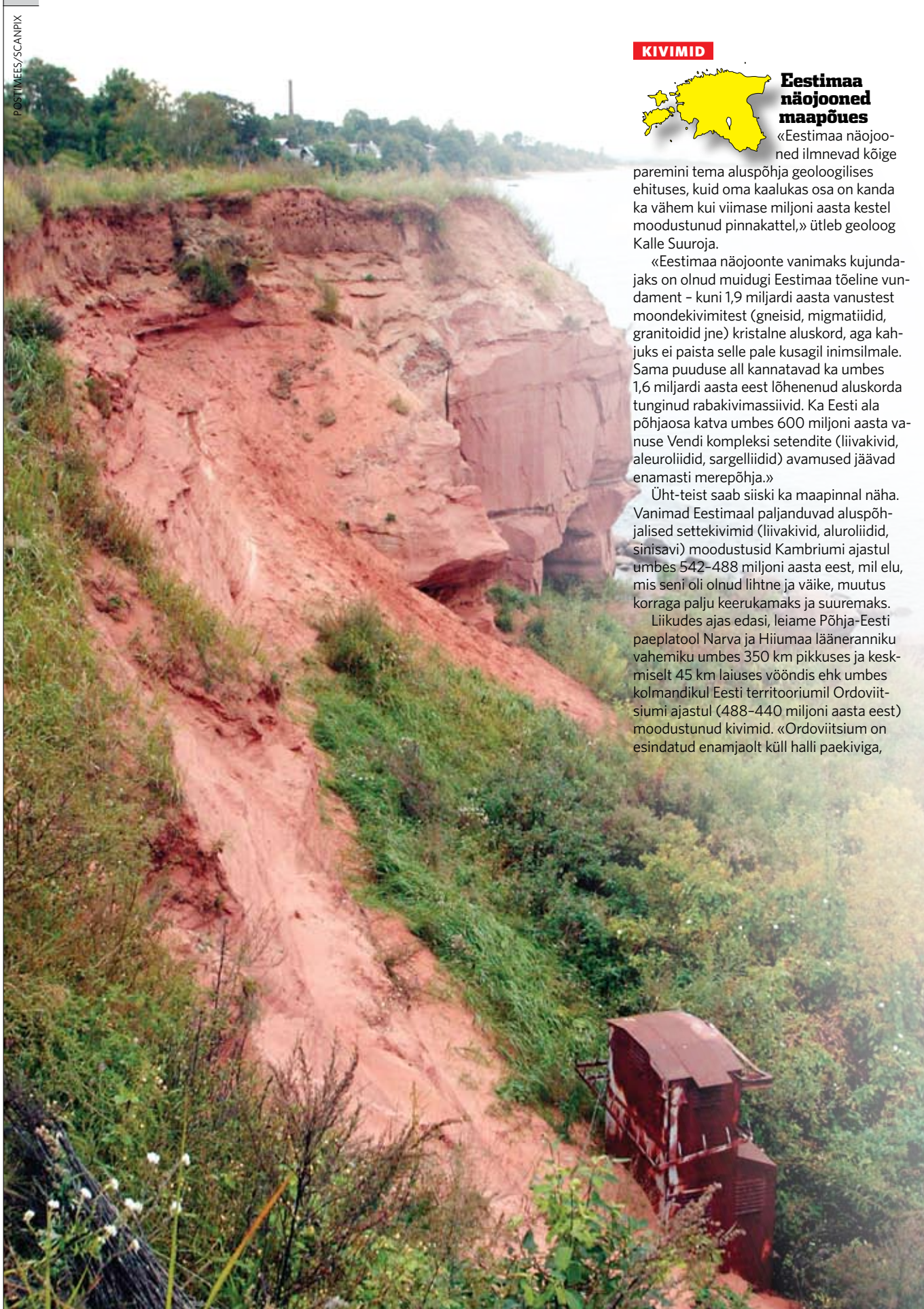
Väiksemaid murrakurühmi eristatakse 30, murrakuid võib kunagiste kihelkondade järgi arvestada sadakond, on kirjas Niidu kaasautorlusega raamatus «Eesti murded ja kohanimed».

Laiemalt kõnelavad murded (mis kõik enamasti soovivad, et neid «keelteks» nimetataks) on Niidu tähelepaneku kohaselt elujõulised eelkõige äärealadel: saartel, Kagu-Eestis, Peipsi ääres. Need on alad, kus elab veel põliseid kõnelejaid ja kus viimastel aastatel on aktiveerunud murret alal hoidev tegevus, näiteks raamatute väljaandmine.

Murrete kadumisest on räägitud vähemalt sada aastat. Niit meenutab, et Soome keeleteadlane Lauri Kettunen tundis sajandi eest muret Kodavere murraku häbumise pärast. «Paar aastat tagasi oli keelt seal veel küllalt. Üldjoontes on aga palju lahjemaks läinud,» tõdeb ta.

«Avalik elu muutus alates 1920. aastatest tugevalt normikeelseks. 1930. aastatel algas otsene murretevastane võitlus, mis tipnes Stalini ajal,» kirjutab eelmainitud murderamat. «Viimased põlvkonnad, kes kõnelesid nn puhast murret, on sündinud umbes kuni 1910. aastani.» Niidu sõnul tegi murretele karuteene nõukogude aeg, mil inimesi hakati eri paikadesse tööle suunama, lõhkudes piirkondliku järjepidevuse.

«Murrete piirid kajastavad eelkõige rahvastiku paiknemist 18. sajandil, pärast suuri sõdu ja rahvastiku hävimisi. Varasema olukorra kohta saame teha vaid oletusi,» lisab teos.



KIVIMID



Eestimaa näojooned maapõues

«Eestimaa näojooned ilmnevad kõige paremini tema aluspõhja geoloogilises ehituses, kuid oma kaalukas osa on kanda ka vähem kui viimase miljoni aasta kestel moodustunud pinnakattel,» ütleb geoloog Kalle Suuroja.

«Eestimaa näojoonte vanimaks kujundajaks on olnud muidugi Eestimaa tõeline vundament – kuni 1,9 miljardi aasta vanustest moondekivimitest (gneisid, migmatiidid, granitoidid jne) kristalne aluskord, aga kahjuks ei paista selle pale kusalil inimsilmale. Sama puuduse all kannatavad ka umbes 1,6 miljardi aasta eest lõhenenud aluskorda tunginud rabakivimassivid. Ka Eesti ala põhjaosa katva umbes 600 miljoni aasta vanuse Vendi kompleksi setendite (liivakivid, aleuroliidid, sargelliidid) avamused jäävad enamasti merepõhja.»

Üht-teist saab siiski ka maapinnal näha. Vanimad Eestimaal paljanduvad aluspõhjalised settekivimid (liivakivid, aluroliidid, siinisavi) moodustusid Kambriumi ajastul umbes 542–488 miljoni aasta eest, mil elu, mis seni oli olnud lihtne ja väike, muutus korraga palju keerukamaks ja suuremaks.

Liikudes ajas edasi, leiame Põhja-Eesti paeplatool Narva ja Hiiumaa lääneranniku vahemiku umbes 350 km pikkuses ja keskmiselt 45 km laiuses vööndis ehk umbes kolmandikul Eesti territooriumil Ordoviitsiumi ajastul (488–440 miljoni aasta eest) moodustunud kivimid. «Ordoviitsium on esindatud enamjaolt küll halli paekiviga,



aga muidu ükslusele kivimlasundile lisavad värvierksust pruunikas põlevkivi ja veelgi pruunim diktüoneemakilt, roheline glaukooniitliivakivi ja kollakashall oobolusliivakivi (fosforiit),» kirjeldab geoloog. «Kui põlevkivi välja jätta, siis kõike seda rikkust ja värvikirevust saab imetleda Põhja-Eesti klindi astanguis.»

«Siluri ajastul (umbes 440–410 miljoni aasta eest) moodustunud kivimitele, milleks pea eranditult on paekivid (lubjakivid, dolomiidid, merglid), kuulub samuti ligi kolmandik Eesti maismaa-alast, 290 km pikkune ja keskmiselt 55 km laiune vöönd üle Eestimaa keskosa Pandivere kõrgustiku laelt kuni Hiiu- ja Saaremaa läänerannikuni. Siluri paelasundi paksus Eestis (Ohessaare puuraugus) on kuni 440 meetrit, vähenedes sealt nii põhja kui ida suunas,» selgitab Kalle Suuroja.

Veelgi hilisema Devoni ajastu (355–410 miljonit aastat tagasi) kivimid haaravad ülejäänud kolmandiku Eestimaast – Peipsi lääneranniku ja Pärnu lahe idaranniku vaheline umbes 180 km pikkune ja keskmiselt 80 km laiune vöönd. Sellele iseloomuliku punase liivakivi tõttu on Devonit hakatudki punaseks nimetama.

«Jutt Devoni liivakivide punasest värvist vajab Eesti puhul veidi revideerimist, sest enamasti on see kas helehall, kollakas või hallikaspruun ning vaid harva (Kallastel Peipsi ääres, Tartus Emajõe kaldal, Tammel Võrtsjärve kaldal, mitmel pool Viljandimaal) sähvatab sisse midagi punase nime väärivat,» selgitab Suuroja. «Rahvasuus kutsutakse Devoni liivakivi paljandeid küll müürideks, müürimägedeks, mägedeks, paasideks, aga ka taevaskodadeks ja põrguteks. Suurejoonelisemalt on liivakivimüüridega palistatud Ahja, Võhandu ja Piusa jõe kaldad. Uhkeid paljandeid leidub ka Emajõe, Pärnu, Halliste, Raudna, Peetri, Öhne ja veel mitmete jõgede ja ojade kallastel, Peipsi ja Võrtsjärve ääres, Viljandi ja Karksi lossimägedes ning veel paljudes-paljudes kaunites kohtades.»

ISIKUNIMED



Mõisniku käsi

Tartu ülikooli pärimus jutustab, kuidas akadeemik Paul Ariste

oma tudengitega tutvudes nimede järgi nende kandjate kodupaiku välja pakkus. Eriti hästi õnnestunud see mitmesuguste iseäralike nimede puhul, kirjutab ajaloolane Aadu Must raamatus «Eestlaste perekonnanime allikad».

Tõsi, teinekord ei sõandanud tudengid professorile lihtsalt öelda, kui tolle pakkumine mööda läks. Kuid kuna pea kaks kolmandikku perekonnanimedest, mille eesti talupojad 19. sajandi algul said, on unikaalsed ehk esinesid ainult ühes kihelkonnas või vallas, on Ariste kunsttükk igati usutav.

Nimerohkusel on mitmeid põhjusi. Ühelt poolt ei olnud eesti keel veel välja kujunenud ja murretel oli suur osakaal, teisalt võtsid mitmes kihelkonnas nimede paneku enda peale mõisnikud, kelle fantaasia võis osutada väga lennukaks. Unikaalsete nimede rekord (üle 80 protsendi) kuulub üsna konkurentsitu Röpina kihelkonnale.

Nii on teada, et nimi Ernesaks esines ainult Perilas, Laidoner Viiratsis, Savisaar Vastse-Kuustes ja Ansip Äksis. Must on otsinud ka nimesid, mis esinesid ainult ühes maakonnas, kuid seal vähemalt neljas kihelkonnas. Nende seas on näiteks Hiiu- ja Järvamaal Nurr, Läänemaal Raudkivi, Pärnumaal Priivits, Saaremaal Raun, Tartumaal Märtn, Viljandimaal Tõhk jne. Üsna palju on kahes naabermaakonnas käibinud nimesid.

Kui perenimeks on mõni murdesõna, aitab juba see nime päritolu kindlaks teha. Nii joonistuvad kaardil välja selgelt piiritletavad ja murdejoontega kattuvad levikualad näiteks nimepaaridel Metsis-Mõtus, Raja-Piiri, Hunt-Susi, Kukel-Kikas.

Musta kohaselt on nimetüüpidel tugevad

paikkondlikud eripärad: ühes vallas esinesid enamasti samatüübilised nimed – puude ja taimede nimetused, ametinimetused, metsloomade ja lindude nimetused jne. Piirkondlikke iseärasusi omas ka nimede pikkus. Lõuna ja ida pool ning saartel olid ülekaalus lühemad nimed.

Vanasti võis ka eesnime järgi inimese päritolu ära arvata. Uurimusest 1840. aastal Eestis pandud eesnimede kohta selgub, et nimed Margus, Ebbo, Mango, Toots, Kaabriel, Albert ning Jaak võisid tollal lugeda Lõuna-Eesti nimedeks ja Viljandimaal olid väga levinud nimed Epp ja Peep. Põhja-Eestis leidsid rohkem kasutamist üldlevinud eesnimed, Kagu-Eestis valdasid jällegi unikaalsed nimed.

Hilisemal ajal saab mõningaid järeldusi teha, kui teada inimese sünniaega. Nagu selgub Annika Hussari magistritööst «Eestlaste eesnimedest 1930–90», levivad paljud nimed esmalt kindlas piirkonnas või linnas, enne kui neid 10–15 aastat hiljem arvukalt ka mujal Eestis panema hakatakse.

Esmalt Tallinnas ja hiljem mujal on levinud näiteks Reet, Anne, Ülle, Helen, Kairi, Rein, Jaak, Tiit, Peeter ja Toomas. Tartu nimedeks võib pidada naisenimesid Maie, Ene, Anneli, Triin ning mehenimesid Andres ja Tanel. Esmalt Võrumaal, hiljem mujal said populaarseks Aivar, Külli, Heli ja Kaja.

Kalev, Ülo ja Lembit on Hussari kohaselt valdavalt Lõuna-Eesti nimed. Huvitavaid näiteid 1965. aasta nimepanekust toob ta Inge, mis mujal esineb üksikord, Saaremaal üksi on nimeks saanud 16 tüdrukut. Anu on Tartus ja Tartu rajoonis nimeks saanud 16 tüdrukut, naabermaakonnas Jõgevamaal mitte ükski laps. Kalmer on armastatud mehenimi Põlva, Võru ja Valga rajoonis, sest sealtkandist oli pärit laulja Kalmer Tenno-saar.



JUHTIMISE JA ÄRIRAAMATUD

Nüüd TEA Kirjastuse uues raamatupoes Tammsaare Ärikeskuses (Tammsaare tee 47)

Organisatsioon ja üksikisik
Raoul Üksvärav 304 lk.

- Kuidas organisatsioon ja üksikisikud tõhusalt eraldi ja koos tegutsema panna?
- Kuidas leida tasakaal isiklike ja ühishuvide vahel?
- Kuidas sulatada organisatsioon ja üksikisikud otstarbekalt toimivaks tervikjooksuks?

Kriisi 7 õppetundi
Bill George 128 lk.

„Kriisi 7 õppetundi“ on käsiraamat juhivõimete arendamiseks ja kriisist võitjana väljumiseks. See on kolmas raamat sarjast „Edu klassika“.

www.tea.ee/edu







Astronautide taksojuht

USA kosmoseprogrammi tulevikku käsitlev arutelu hakkab suuresti keerlema ühe küsimuse: kas Ameerika Ühendriigid peaksid mõne miljardi dollari eest palkama Elon Muski, et see Ameerika astronautidele taksoteenust pakuks?

TEKST: KENNETH CHANG

President Barack Obama eelarveettepanek 2011. aastaks näeb ette loobuda Constellationi programmi, mida NASA on arendanud astronautide uuesti Kuule toimetamiseks, ja pöörduda rahvusvahelisse kosmosejaama käiva transpordiühenduse osas eraettevõtete poole. Eelarve näeb viie aasta jooksul ette kuus miljardit dollarit, mis jagatakse tõenäoliselt kahe või kolme konkurenti vahel.

See on võimalus, mida 38aastane Musk ja tema kaheksa aasta vanune ettevõtte SpaceX on oodanud.

Kaubaleping ei rahulda

Päritolu reetva Lõuna-Aafrika aktsendiga kõnelev Musk on nutikas, häbematu ja kiuslik. Ta lubab, et SpaceX suudab pakkuda kosmosereise Falcon 9 raketi pardal hinnaga 20 miljonit dollarit koha eest – mis on murdosa, võrreldes lennuhinnaga kosmosesüstiku või venelaste Sojuz raketi pardal. Ja Muski sõnul suudab ta seda pakkuda paari-kolme aastaga, kui leping NASAgaga saab sõlmitud.

«SpaceXi eesmärk on algusest peale olnud mehitatud kosmoselennud,» ütles Musk mullu kõrgele komisjonile, kes vaatas üle NASA mehitatud lendude programmi.

2002. Aastal, kui Musk SpaceXi rajas, oli ta Interneti-ettevõtja, kes oli oma varanduse kogunud PayPaliga. Nüüd on SpaceXil peaaegu 900 töötajat. 2008. aastal saadeti edukalt orbiidile väike raket Falcon 1 ning eelmisel aastal lennutati edukalt üles satelliiti. Tal on 1,6 miljardi dollari suurune leping NASAgaga kaubavaru toimetamiseks rahvusvahelisse kosmosejaama (ISS) suurema Falcon 9 raketiga.

«Ma olen täiesti veendunud, et ta teeb ära kõik, mida ta ütleb, et teeb,» räägib Peter H. Diamandis, X Prize Foundationi

asutaja ja juht. Fondi eesmärk on tehnoloogivõistluste abil ärgitada kosmosearenduid. «Ma olen SpaceXi võetud lähemise austaja,» ütleb ta.

Lennundusgigandid Boeing ja Lockheed Martin teevad suure tõenäosusega oma pakkumised uutele NASA lepingutele, kuid SpaceX on korjanud endale suurema osa tähelepanust, nii positiivse kui ka negatiivse. Vabariiklasest Alabama senaator Richard Shelby on jõuliselt praegust NASA programmi kaitsnud ja teinud maha võimalikke eraettevõtetest konkurente, nagu SpaceX. Alabamas asub Marshalli kosmoselendude keskus, mis

Musk lubab, et SpaceX suudab pakkuda kosmosereise hinnaga 20 miljonit dollarit koha eest.

on juhtinud Constellationi arendamist.

Vastuses valitsuse ettepanekule ütles Shelby, et uus plaan tähendab «surmahoopi» NASA astronautide osakonnale, ning halvustas eraettevõtete väiteid «imerohtu pakkuvaks haipimiseks».

Pidevad hilinemised

Kõrgele komisjonile lubas Musk mullu juunis, et Falcon 9 esimesed jupid laekuvad SpaceXi stardiplatsile suve lõpuks ja esimene lend leiab aset enne aasta lõppu. Ta ütles komisjonile, et sel aastal teeb Falcon 9 juba lende, mis «lähevad kosmosejaama, viivad sinna kraami ja toovad seda ka tagasi.»

Esimene Falcon 9 pole ikka veel lendu tõusnud. Raketi teine aste saabus Canaverali neemele jaanuaris ehk pool aastat



RINGKAIK: President Obama käis hiljuti tutvumas SpaceXi tegemistega. Presidenti juhatas ringi Elon Musk ise. REUTERS/SCANPIX



OOTEL: SpaceXi Falcon 9 rakett on angaaris kokku pandud ja ootab esimesi katsetusi. NEW YORK TIMES

hiljem, kui komisjonile lubatud. Esimene lend pole plaanis enne maikuud.

Esimese kaubasaadetise toimetamine kosmosejaama ei toimu praeguse ajakava kohaselt enne 2011. aasta esimest poolt. Siiski oleks see tähelepanuväärne saavutus.

«Kaupa toimetava kanderaketina edeneb asi neil minu meelest väga hästi,» märgib Joseph R. Fragola, NASA Constellationi programmi juures turvalisuskonsultandina töötav mees, kes on ka Muskile SpaceXi rakettide osas nõu pakkunud.

Samas ta kahtleb, kas mehitatud lend õnnestub Falcon 9-l nii kiiresti ja kergelt, kui Musk loodab. «Teoreetiliselt on see võimalik,» sõnab Fragola, «kuid mehitatud kosmosesõidukite väljatöötamise ajalugu näitab, et see on äärmiselt vähetõenäoline.»

Kontor on tuleviku nägu

Space Exploration Technologies Corpi – nagu kõlab SpaceXi ametlik nimi – peakorter on tõesti tuleviku nägu. Los Angelese lennujaama lähedal asuva hoone fuajee on läikiv nagu moehotellil. Maja esimene pool on enamasti avatud ruum, mis on täidetud inseneridele mõeldud disainerboksides. Elon Muski tööruum on samuti boks, kuigi piisavalt suur, et sinna

mahuks ka sohva ja juhatuse esimehe vääriline kirjutuslaud.

Koridori mööda edasi, uksest läbi ja kontoriruumid avarduvad ruumikaks tehaseks, kus ehitati kunagi 747-te keretid. Nüüd toodetakse siin hiiglaslikke neljameetrise läbimõõduga silindreid raketistmete, raketimootorite ning esmalt

Musk soovis PayPal müügist eBayle saadud miljonite eest saata Marsile väikese kasvuhoone.

kauba ja hiljem astronautide jaoks mõeldud Dragoni kapsli tarvis.

Einenukas kohtuvad omavahel Muski maailmad. Nagu internetifirmad, pakub SpaceX oma töötajatele tasuta jooki ja külmutatud jogurtist palakesi. Siit leiab ka vihjeid tema Hollywoodi-sidemetele. Läheduses seisab koomiksikangelase Raudmehe kuju, paelaga kaelas töötaja sissepääsukaart. Muski järgi kujundati

«Raudmehe» filmis esinev Tony Starki tegelaskuju, tööstur, kellest sai superkangelane. Filmi järjes näeme SpaceXi tehasi ja Muski on pisiroll.

Musk on tundnud ka kuulsuse piinu. Tema eraelu – lahutus fantaasiakirjanik Justine Muskist ja kihlus Briti näitlejanna Talulah Rileyga – nagu ka SpaceXi ja samuti tema juhitava elektriautode tootja Tesla korporatiivsed mahhinatsioonid on andnud ainek tehnoloogiaaineliste kolumblogidele.

Kasvuhoone Marsile

Musk ütleb, et tal polnud plaani saada raketihitajaks. Pigem soovis ta PayPal müügist eBayle saadud miljonite eest saata Marsile väikese kasvuhoone – eraviisiline teaduseksperiment nägemaks, kas Maa taimed saavad kasvada Marsi pinnasel. Teadusele lisaks, räägib ta, arvas ta, et pilt rohelisest taimest Marsil haaraks inimeste kujutlusvõimet ja taaslustaks huvi kosmose vastu.

«Oleksin selle ära teinud mõne miljoni dollariga,» tõdeb ta. Kuid kalliks osutus rakett, millega Marsi oas Maa pealt ära viia. Tol ajal, aastal 2001, oleks Delta II rakett maksnud 65 miljonit dollarit, ütleb Musk. Ta reisis kolmel korral Moskvasse, et vaadata kohendatud Vene mandriteva-



helist ballistilist raketti. Kuid seegi oleks kosmosesse jõudmiseks vajanud kolmanda astme väljatöötamist.

Ta hakkas mõtlema, kas oleks mõttekam ise raketti ehitada, ning hakkas rääkima raketiarenduse tegevate inimestega, teiste seas Diamandisega. «Õigupoolest püüdsin mina teda ümber veenda,» meenutab Diamandis, «õeldes, et tead, see võtab kaks või kolm korda nii kaua, kui sa arvad, ja maksab kaks või kolm korda plaanitust rohkem. Tegelikuses on tal aega läinud veel kauem ja see kõik on maksanud veel rohkem, kuid olen erakordselt tänulik, et ta minu nõuannet kuulda ei võtnud.»

SpaceX toodab juba rohkem raketimootoreid kui kõik teised Ameerika tootjad kokku.

Üldise arvamuse kohaselt on SpaceX kokku kogunud andeka meeskonna ja suutnud edukalt kulusid kärpida, püüeldes samal ajal suure töökindluse poole. Alltöövõtjate kasutamise asemel ehitab SpaceX pea kõik – umbes 80 protsenti koguväärtusest – oma California tehases. «Nad on põhimõtteliselt rajanud omaenda odavad lennuseadme- ja raketiettevõtteid,» märgib Douglas O. Stanley, Georgia tehnoloogiainstituudi kosmoseinsener, kes on SpaceXi tehast külastanud mitu korda.

Mootorite suurtootja

Stanley hinnangul suutis SpaceX oma Merlini mootori, mis tõukab Falcon 1 ja Falcon 9 rakettide esimesi astmeid, välja töötada neljandiku kuni kolmandiku võrra odavamalt, kui seda oleks suutnud tavaline mootoritootja. Musk juhib tähelepanu, et SpaceX toodab juba rohkem raketimootoreid kui kõik teised USA tootjad kokku ning Venemaast võidakse mööduda juba tänavu.

Samal ajal kui SpaceX on kärpinud kulusid, pole suudetud vältida raketiarendusega kaasnevaid ebaõnnestumisi. Falcon 1 esimesed kolm lendu luhtusid. Muski sõnul on ta SpaceXi investeerinud umbes 100 miljonit dollarit omaenda raha, peaaegu kaks korda rohkem algselt kavandatud. Ta kinnitab, et ettevõtte elaks üle neli Falcon 9 ebaõnnestumist.

Väike samm mehitatud lendudeni

Kuid Musk väljendas ka usku, et Falcon 9 arendus, hoolimata selle suurematest mõõtetest ja keerukusest, läheb sujuvamalt kui Falcon 1 puhul. Varasematest ebaõnnestumistest saadud õppetunnid on Falcon 9 juures rakendust leidnud, sest selle juures on kasutatud palju Falcon 1

komponente, näiteks Merlini mootoreid. Ja kui Falcon 9 kaubaveoks valmis osutub, on Muski sõnul juba lihtne lisada istmed, süsihappegaasi puhasti ja teised süsteemid, millega kapsel astronautidele sobilikuks saab. «Päästesüsteem ja selle testimine lennutingimustes on ainsad asjad, millele tuleb tähelepanu pöörata,» ütleb ta.

Reisijate ohutuse küsimus

Nende jaoks, kes temaga nõus pole, tal leebeid sõnu ei leidu. «Joe Dyeril peaks enda pärast häbi olema,» sõnas ta admiral Joseph W. Dyeri kohta, kes on NASA kosmoseturvalisuse nõukoja esimees, pärast seda kui nõukoda avaldas raporti, mis kutsus jätkama Constellationi programmi Ares I raketi arendamist ja väitis, et ühegi eraettevõtte alternatiiv ei ole veel vastanud NASA kehtestatud inimeste ohutuse nõuetele. Muski sõnul veetis nõukoda SpaceXi ringi käies vaid mõne tunni ja neil pole aimugi, mida SpaceX on või ei ole teinud. SpaceXi insenerid on Dragoni kapsli ja Falcon 9 raketi välja töötanud, järgides teada olevaid NASA nõudeid, lisab ta. Nõukoda näib nii ütlevat puhtast teadmatusest, arvab Musk.

Fragola sõnul on SpaceX tööpoolest seadnud töökindluse üheks peamiseks eesmärgiks, kuid lisab, et arvud, nagu struktuuri lubatavad mõõdud, on alles esimene samm reisijate ohutuse hindamisel. NASA ei ole veel paika pannud reegleid kommertsrakettide sertifitseerimiseks.

SpaceX ei mõista täiel määral mehitatud kanderaketi ja kaubaraketi olulist erinevust, arvab Fragola. Näiteks peavad kapsli väljatöötajad hoolikalt uurima võimaliku õnnetuse järgseid olusid, teiste seas plahvatuse kuumust, laguneva raketi tükke ja eksplosiooni lööklainet. Samal ajal kui need kauba kohta ei kehti, «on need tingimused meeskonna jaoks ääretult olulised, kuna mõjutavad nende ellujäämist,» räägib Fragola.

Canaverali neeme lennuväebaasi stardiplatvorm nr 40 meenutab SpaceXi läikivat peakorterit väga vähe. Ohujõud kasutasid seda



VISIONÄÄR: Internetimiljonär Elon Musk püüab kosmoseäris teha paleepöörde. NEW YORK TIMES



DRAGON- Kunstniku joonistus SpaceX'i meeskonnakapslist ilmaruumis. NEW YORK TIMES

Musk väljendas usku, et Falcon 9 arendus läheb sujuvamalt kui Falcon 1 puhul. Ta kinnitab, et ettevõtte elaks üle neli ebaõnnestumist.

kohta viimati nüüd kasutusest maha võetud Titani rakettide väljalaskmiseks. SpaceX on paika rentinud kaks aastat, lammutades raketitorni.

Selle asemele on nad rajanud kaheksa meetrit pika ja 25 meetrit laia angaari, kus saab kokku panna kaks pikali asetatud Falcon 9 astet ja lisada nende tippu Dragoni kapsli.

Suurem osa stardiplatvormist näeb välja, nagu oleks selle materjal korjatud prügimäelt. 475 000liitrine vedela hapniku balloon Apollo ajastust soetati 86 000 dollari eest – vanametalli hind – ja vunt-siti üles. SpaceX ostis ja remontis samu-

ti mõned roostetanud vagunid, millega NASA vedas heeliumi.

Kokku pandud raketit vedetakse ära mööda samu rööpaide, millega kunagi liigutati Titani rakette, ning hiivatakse püsti. Esimene Falcon 9 veeretati välja märtsi alguses ja lükati püsti lühiajaliseks mootorite katsetamiseks. Siis naases see angaari viimasteks ettevalmistusteks, teiste seas lõhkelaengu paigaldamiseks, mis lennu viltu minnes raketi hävitaks.

SpaceXi aprillikuise pressiteate kohaselt toimub start kõige varem 8. mail. 🚀

© The New York Times News Service



Vaktsineerimine. Varjatud tõde

- Vaktsiinid ja nende tootmine
- Vaktsineerimisega kaasnevad ohud
- Vaktsineerimine erinevate haiguste vastu
- Vaktsiinide seos haigustega
- Vaktsiinide turg, eetika ja teave.



Valemite tagant paistab elu

Kui Tartu Ülikooli emeriitprofessor Ene-Margit Tiiduga 22. aprilliks intervjuu kokku lepin, siis ta ei iitsatagi, et see on ühtlasi tema sünnipäev. «Sama hea päev kui iga teinegi,» rehmab ta endale omase tagasihoidlikkusega meie jutuajamise alguses. Ta on daam, kes laseb kõneleda pigem realselt tehtud tööil kui oletustel ja plaanidel.

TEKST: KRISTJAN KALJUND, FOTOD: LAURI KULPSOO





Kuigi matemaatik oli ka tema isa, kulges Tiidu tee teaduse juurde ilma koduse suunamise või soovitusteta. «See oli loomulik tee, kus muid ahvatlusi eriti polnudki,» meenutab ta ise. «Isa oli siiski eeskujuks, sest temalt pärines arusaam, et teadustöö ja õpetamine on kõige loomulikumad asjad maailmas.»

Niimoodi samm-sammult, ikka ilma ahvatluste ja kõrvalekalleteta, on kulgenud kogu Ene-Margit Tiidu karjäär, millesse mahub nii töö TÜ omaaegses arvutuskeskuses kui ka matemaatilise statistika instituudi loomine, rääkimata õpikute kirjutamisest ja väljaütlemistest sotsiaalselt olulistel teemadel.

«Matemaatik nuputab ikka oma asjade üle, olgu ta Gaussi kaasaegne või elagu tänapäeval,» vastab Tiit küsimusele, kas aastate jooksul on tema valdkonnas palju muutunud. «Muidugi on lisandunud palju teaduskontakte ja infoallikaid. Arvutid on muutnud võimalikuks suuremahulised arvutused, mis on eriti statistikas vajalikud. Kui ma hakkasin matemaatikaga tegelema, ei olnud mingeid arvuteid olemas, esimestes praktikumides, mida noore õppejõuna andsin, õpetasin lükatit käsitlemist. Ka teaduslike uuringute jaoks tegime arvutusi vändaga arvutusmasinaga.»

Nii suurt muutust, kui arvata võiks, arvutid statistikasse ometi ei toonud, kinnitab Tiit, kelle lausahtlist siiski enam lükatit ei leia. «Väga suur hulk statistikameetodeid on alguse saanud enam kui 50 aastat tagasi, neid on küll arendatud ja lisandunud on arvutiefektiivseid meetodeid,» räägib Tiit. Näiteks regressioonanalüüs – statistikameetod, mida Tiit on paljude ülesannete lahendamiseks rakendanud, on olemuselt samaks jäänud siiani. «Mõnevõrra on muutunud inimeste suhtumine arvutustesse. Vanasti mõeldi hoopis tõsisemalt iga sammu kontrollimisele, praegu usaldatakse arvutit järgitult.»

Praktiline lähenemine

Praktiliste ülesannete kallal töötavate statistikute töö on arvutiajastul kindlasti keerukamaks muutunud ja nõuab sügavaid teadmisi ning ajaga kaasaskäimist. Kui varem oli peamine arvutusliku tulemuse saamine ja tõlgendamine, siis nüüd uurivad kolleegid-teadlased põhiliselt seda, millist meetodit kasutada, arvutused tehakse statistikaprogrammide abil.

Kui aastanumbrid tegusast professorist emeriitprofessori tegid, ei jäänud Ene-Margit Tiit käed rüpes istuma, vaid asus uusi väljakutseid otsima. Kuna statistikameetodid on universaalsed ja oskusi sai rakendada mitmes valdkonnas, kandusid ka tegemised õige mitmesse sfääri: sotsiaalteadused, demograafia, majandus, bioloogia, pedagoogika. Tiitu ongi paelu-

nud just statistikameetodite arendamine praktiliste väljundite tarbeks ning sellest suunast on kantud kogu Tartu statistikute koolkond. «See oli üksjagu erinev Nõukogude Liidu statistikast, mis oli teoreetiline ja elukaage,» ütleb Tiit. «Meil oli läänelikum hoiak – et statistikameetodid tulenevad suuresti praktilistest vajadustest ja ülesannetest, mida on vaja lahendada.»

Ent praktilisusel on ka piirid. Statistiku eetikaprinsiip ütleb, et kõik tehtu peab olema sõltumatu. Tellimustöid muidugi tehakse, aga tulemuste etteütlemine ei tule kõne allagi, tõestatakse vaid statistika kriteeriume kasutades ja tulemus on just selline, mida andmestik võimaldab. Statistiku võib küll soovitusi anda, aga need peavad olema üksnes teaduspõhised.

Vajaka jääb kirjaoskusest

Tavainimene ei peagi statistilisi meetodeid rakendada oskama, kui tal selleks vajadust pole, arvab Tiit. Küll aga on kaasaegses maailmas toimetulemiseks vajalik statistiline kirjaoskus, mis võimaldaks uurijate esitatud tulemusi õigesti tõlgendada ja mõista. Kahjuks jääb nimelt sellest inimestel pahathti vajaka.

Tiit toob lihtsa näite: «Näiteks kui ajakirjanik kirjutab, et liiklusõnnetusi on kõige rohkem Harjumaal ja kõige vähem

Kõige olulisem pole see, et inimene oskaks arvutada, vaid see, et ta saaks asjadest õigesti aru.

Hiiumaal, siis see näitab, et tal ei ole kõige elementaarsematki statistilist kirjaoskust. Ja see on kahjuks üsna tavaline. Alati kui maakondi võrreldakse, on nii head kui ka halba kõige rohkem Harjumaal. Aga seal peabki ju mõlemat kõige rohkem olema, sest seal elab üle kolmandiku Eesti inimestest!»

Naerma sellised asjad Tiitu ei aja, aga kõige peale kurvastada ka ei tohi. Siiski usub ta, et inimesed peaksid enne ütlemist rohkem mõtlema, ka selle peale, kuidas me asju järjestame, kuidas diagramme joonistame või mingeid punkte graafikule paigutame. Statistilise kirjaoskuse juures pole kõige olulisem see, et inimene oskaks arvutada, vaid see, et ta saaks asjadest õigesti aru.

«Kord kurdeti mulle, et pidevalt räägitakse keskmisest palgast ja see olevat vale, sest tuleks rääkida hoopis mediaanpalgast,» jutustab Tiit. «Aga küsimus ei ole ju selles, et üks oleks õige ja teine vale – korrektselt tehtud statistikas ei ole valesid näitajaid –, vaid selles, et mõlemat peab oskama tõlgendada ja õige asja ise-

CV

Ene-Margit Tiit

- Sündinud 22. aprillil 1934
- Lõpetanud 1957. aastal Tartu Riikliku Ülikooli matemaatika ja matemaatika-õpetajana
- Töötanud peamiselt Tartu Ülikoolis: assistendi, aspirandi, teaduri, lektori, dotsendi ja 1992. aastast professorina (emeriteerus 1999)
- 1995. aastal valiti Helsingi ülikooli auctodori
- Eesti Statistikaltsi, Eesti Teadlaste Liidu, Eesti Matemaatikaseltsi ja Eesti Sotsioloogia Assotsiatsiooni asutajaliige
- Rahvusvahelise Statistika-instituudi valitud liige
- Rahvaloenduse 2011 teadusnõukogu esimees
- Kirjutanud teaduslikke artikleid, õpikuid ja publitsistikat, osalenud arvukatel rahvusvahelistel konverentsidel, sh ka korraldajana (Tartu rahvusvaheliste statistikonverentside sari)

loomustamiseks kasutama.»

Kuigi väga paljud riigi juhtimist puudutavad otsused põhinevad juba praegu statistikal, arvab Tiit, et seos peaks olema veelgi tihedam – on ju igasugune teadmine paratamatult empiiriline ja tugineb kasutataval kujul üksnes statistikale.

«Muide, meie peaminister on statistikas tugev,» poeatab Tiit. «Oleme temaga sel teemal rääkinud, ta on statistika vallas üks arukamaid inimesi meie tipus. Ajaloolased ja teised, kel humanitaarne taust, kipuvad järeldusi tegema pigem üksiknähtuste või emotsioonide põhjal.»

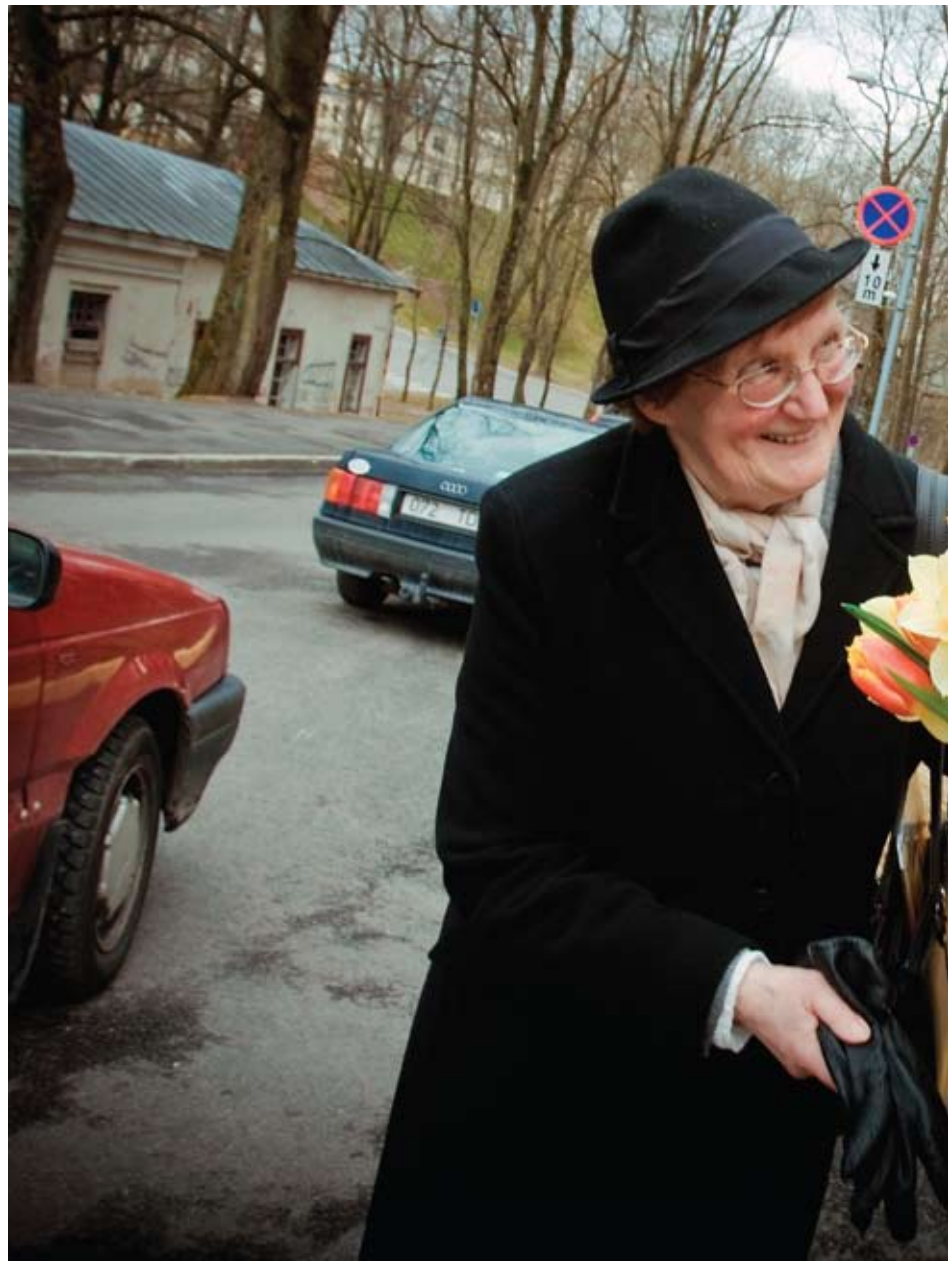
Viimastel aastatel on Ene-Margit Tiit tegelema peamiselt rahvaloenduse meetodika arendamisega – kõigega, mis puudutab küsitlemisviise, küsimustikku ja tulemuste hindamist.

Rahvaloendus ise algab alles järgmise aasta lõpus, aga usin ettevalmistustöö käib juba ammu, isegi prooviloendus on peetud. Rahvaloendus toimub kindlasti esialgselt interneti teel, alles seejärel lähivad küsitajad nende juurde kohale, kes mingil põhjusel internetis ankeeti täitnud pole.

Sissekirjutamatus on levinud

Üle Euroopa keskendutakse sellel rahvaloendusel palju inimeste rändele. «Meil on selles mõttes minevikus üks kurb seik,» ütleb Tiit. «1990ndate algul kuulutati sissekirjutused nii kõva häälega Nõukogude igandiks, et see on inimestele tänini meelde jäänud. Veerand inimestest ei ela seal, kuhu nad on sisse kirjutatud, ja see teeb rahvaloendajate töö väga keeruliseks.»

Kuna ka küsimusi on iga loendusega juurde tulnud, siis ongi kaasajaga rahvaloendus märksa keerulisem kui vanasti. «Kui mõtleme sellele loendusele, mis 130 aastat tagasi oli, siis toona käisid priitaht-



likud inimesed, paberilehed näpus, ühe päevaga kõik majad läbi.» Praegu kestab rahvaloendus mitu kuud. Inimesed muutuvad üha isikukeskemaks ja küsivad aina, miks uurijatel üht või teist asja teada on vaja. Olgu rahustuseks öeldud, et rahvaloenduse reeglid on väga täpselt paika pandud ning ühtki tulemust ei avaldata nii väikese rühma kohta, et kedagi personaalselt tuvastada saaks.

Kui Tiidult eksrompt küsida, kui suur praegu Eesti rahvaarv on, ei mõtle ta hetkegi. «Eks ma seda ikka tean,» ütleb ta ehk isegi pisut solvunult. «1 340 000. Täpsemat arvu ei tea praegu keegi. Eelmise rahvaloenduse ajal rahvaarvu alahinnati, viga võis ulatuda paari protsendini. Ebatäpsust lisab ka registreerimata ränne. Kuna viimasel kümnendil on väljaränne olnud suurem kui sisseränne, siis on viga oletatavasti mõnevõrra tasan-

Kel humanitaarne taust, kipuvad järeldusi tegema pigem üksiknähtuste või emotsioonide põhjal.

dunud ja meie hinnang rahvaarvule võib praegu olla täpsemgi kui vahetult pärast viimast loendust, kuid kahjuks ei tea me kuigi täpselt inimeste täpset soo-vanuse struktuuri ja paiknemist riigi territooriumil, mis on aga hädavajalik regionaalarengu kavandamisel.»

Seega põhjustab uurijatele suurimat peavalu lahknevus sissekirjutuste ja te-



LILLESÜLEM: Kolleegide poolt Ene-Margitile kingitud lilled ulatatakse Matemaatika Instituudist lahkudes hoida abikaasa Valdur Tiidule.

gelike elukohtade vahel, mida tõestas ka hiljutine prooviloendus. «Tallinna linnavalitsus küll hõiskab, et Tallinna elanikkond järjest suureneb, aga tegelikult registreerivad inimesed end sinna, et saada hüvesid: parkimislubasid, lasteaiakohti ja muud taolist. Tartusse jälle ei registreeri tudengid end sellepärast, et soovivad saada sõidutoetust.»

«See on mingis mõttes riigi haldus-suutmatus,» ütleb Tiit. «Präänik töötab pigem valetamise suunas. Ainus lahendus oleks see, et inimestel ei oleks motiivi valetada.»

Esimese Eesti vabariigi ajal oli muide kohustuslik registreerida isegi paarikuu-ne suvitus, sama põhimõtet rakendatakse mõnes Euroopa riigis senini.

Positiivse näitena Eesti ühiskonna arengust toob Tiit kasvava iibe: «Selles vallas on tehtud suhteliselt palju, sün-

dimus on meil viimasel ajal võrdlemisi kiiresti kasvanud, samuti on suurenenud keskmine oodatav eluiga.»

Samas on sündimuse taset hoida äärmiselt keeruline, arenenud maailma jaoks ei ole sündimust positiivselt mõjutavaid tõhusaid meetmeid siiani suudetud välja mõelda. «Sündimus ületas meil taastetasele, kui ühiskond oli kinnine, valikuvõimalusi ja mobiilsust vähe. Kõikjal, kus noortel on palju valikuvõimalusi, kipub sündimus langema.»

Sellest hoolimata on Eesti sündimuse näitajate poolest jõudnud Euroopa viimaste hulgast ülemisse kolmandikku. Oma osa on siin kindlasti mänginud ka vanemapalk, mis stimuleeris sündimust töötavate haritud naiste seas, kusjuures suurenes teiste-kolmandate laste arv, usub Tiit. Vanemapalga positiivne mõju sündimusele on statistiliselt tõestatud.

Järelduskasvust rääkides ütleb Ene-Margit Tiit, et matemaatilise statistika eriala on viimasel ajal muutunud üsna populaarseks, sial tulevad õppima võimekad ja motiveeritud noored. «Juba tudengitega üritame lahendada ülesandeid, kus valemite tagant paistab ka elu välja,» räägib Tiit. «Näiteks on meil seminar, kus etteantud metoodika raames leiab igaüks ise teema. Sealt on juba päris palju põnevat tulnud – näiteks raamatukogude kasutamise indeks (ei, harjumaalased ei ole kõige suuremad raamatusõbrad), õnnelikkuse indeks, jõukuse indeks, tervise indeks.»

Arvestades tädi Maaliga

Erinevaid uuringutulemusi vaatab Tiit küll selle pilguga, kui usaldusväärsed need on, ennast aga tulemusteskaalal positioneerima ei hakka. Suurte uurin-gufirmade teostatud avaliku arvamuse uuringud on usaldusväärsed, kinnitab Tiit, kahtlane on asi siis, kui esitatakse

«Tudengitega üritame lahendada ülesandeid, kus valemite tagant paistab ka elu välja.»

tulemusi, kuid pole selge, milline oli valem ja kellele on tulemused üldistatavad. Vahel selgub asja uurides, et küsitleti sadat sõpra ja tulemust püütakse üldistada kogu Eesti rahvale.

Ka telefoniküsitluste puhul tasub meelles pidada, et nn tädi Maali arvamus ei pruugi neis tulemustes kajastuda, sest tal telefoni ei ole. Kui aga eri firmade uuringutulemused omavahel erinevad, on tavaliselt põhjus selles, et küsiti pisut erinevat asja või on tegemist lihtsalt paratamatu juhusliku veaga.

Ene-Margit Tiidu jaoks ei ole statistiku töö kindlasti mitte monotoonne ja igav, sest see nõuab suhtlemist paljude inimestega, sealhulgas ka õpilaste ja juhendatavatega.

Põnevaid probleeme, mille lahendamisel statistikameetodeid vajatakse, on palju ja kaugeltki kõigi jaoks pole meetodidki valmis.

Endale näeb Ene-Margit Tiit rahvaloendusest tööd veel vähemalt viieks aastaks. Mitte et ta ülemäära planeeriks – ei, ülesanded lihtsalt tulevad. Suuri hobisid tal töötegemist «segamas» ei ole, huvialadeks ehk elust osavõtmiseks, nagu Tiit ise ütleb, leidub ikka aega – olgu selleks siis suusatamine, teatris käik, lillekeste kasvatamine või saia küpsetamine, et veeta aega kas koos töökaaslaste või laste, lastelaste ja teiste lähedastega.

Koletised sügavikust

TEKST: SEAN B. CARROLL

Kiire mälumäng paleontoloogiast: niimetage need suured ja kopsudega õhku hingavad röövlomad, kes kasvasid kuni 17 meetri pikkuseks, sünnitasid poegi, valitsesid oma maailma rohkem kui 100 miljonit aastat ja hävitati lõpuks asteroidi poolt 65 miljoni aasta eest?

Lihtne, kas pole?

Kas te ütlesite dinosaurused? Vale vastus. Kuid tegu oligi keerukama küsimusega, kui see esmalt paista võis.

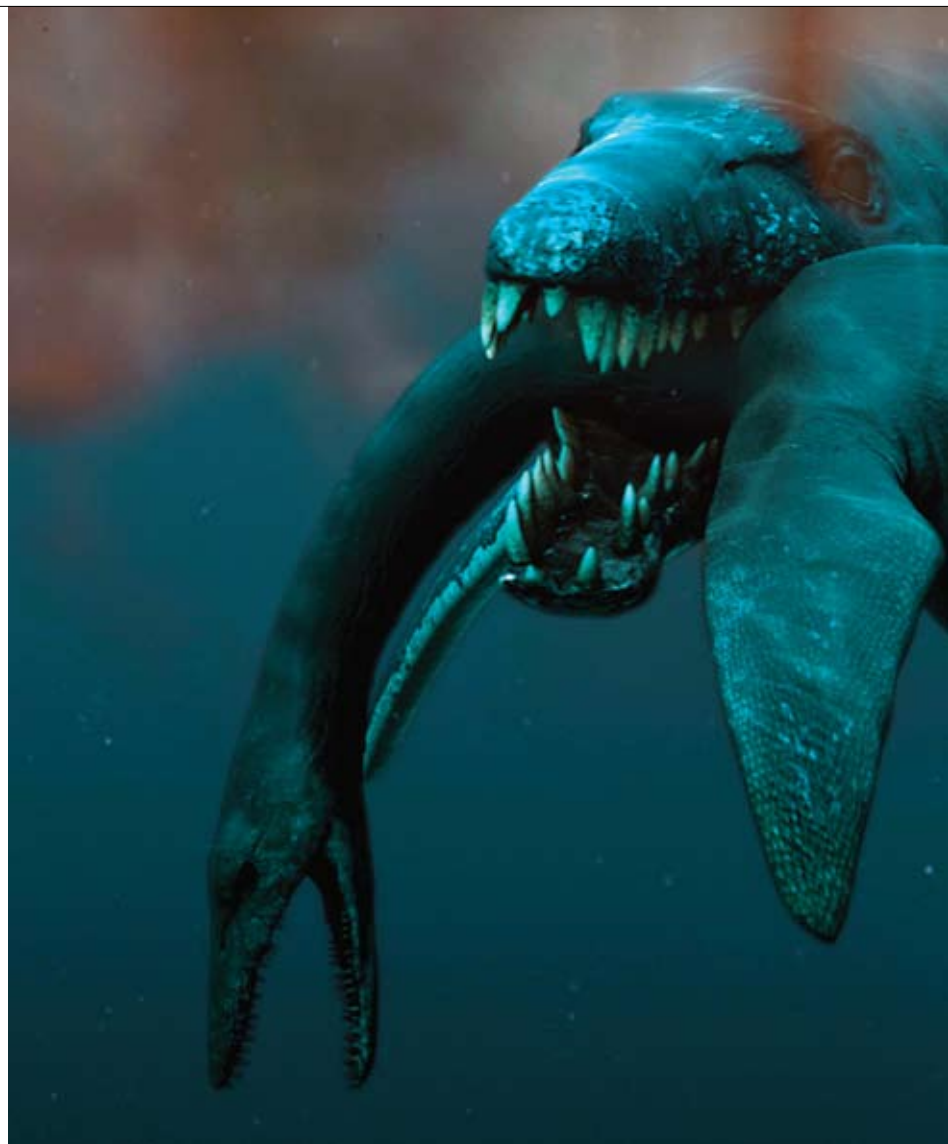
Õige vastus on mereroomajad, kelle seas viimase suure väljasuremise ajal olid mosasaurused, plesiosaurused ja pliosaurused. Võtmevihi minu küsimuses oli «sünnitasid poegi». Erinevalt dinosaurustest, kes elasid maismaal ja munesid mune, olid mereroomajad täielikult vee-elukad ja töid järeltulijad ilmale sünnitades. See kombinatsioon pole mingi juhus.

Maismaasaurused on kuulsamad

Hoolimata nende võimsast suuruselt ja paljudest kivististest – nende luud olid esimeste seas, mida tunnistati väljasurnud elukate kivististena – on mereroomajad pikka aega mänginud oma palju kuulsamate saurusest nõbude kõrval teist viiulit.

Kuid kui inimesed oleksid vee-elukad, oleks meil nende roomajate vastu palju rohkem austust. Nad oli kriidiajastu merede tippkiskjad. Tänu elukate laiale levikule on teadlased nende kohta päris palju teada saanud, eriti viimasel ajal. Mis kõige tähelepanuväärsem: muu hulgas ka nende geenide kohta – mis kivistisena ju ei säiligi – ja selle kohta, kuidas tavalistest sisalikest said enneolematud merekoletised.

Esimene mereroomaja kivistise teaduslik kirjeldus tehti eluka kohta, kelle üks tööline avastas 1764. aastal Hollandis Maastrichtis maa-alusest lubjakivikaevandusest. Kulus kaua, enne kui luude olemusest ja tähtsusest aru saadi. Esmalt peeti seda ekslikult krokodilliks, kalaks või vaalaks, siis vehkisid selle sisse Prantsuse väed, kui nad 1795.



aastal Maastrichti vallutasid. Lõpuks mõisteti, et fossiil on midagi täiesti eripärast ja nimetati see mosasauruseks (Mosa on Maastrichti lähedal asuva Meuse'i jõe ladinakeelne nimi ja «saurus» tähendab sisalikku).

Mosasaurus ja teised mereroomajad olid 19. sajandi algusest hoogu kogunud kivististe korjamise keskmes. Kogu Euroopa muuseumites seati välja ihtüosaursi ja plesiosaursi, teiste seas neid, mille oli Inglismaa lõunaosas Dorsetis asuvast Lyme Regise piirkonnast välja kaevanud noor Mary Anning.

Mereroomajate kivistisi on leitud kogu maailmast, Aafrikast Austraaliani ja isegi Antarktikast – levikuala, mis

annab tunnistust nende kaua kestnud eduloost. Esimesed teated Ameerika lääneosas tõi Lewise ja Clarki ekspeditsioon, kes sattus siude riigis 1804. aastal Missouri jõe pidi üles rännates suurele skeletile. Sedagi peeti esmalt ekslikult kalaks, kuigi 15meetrise pikkuse juures oleks see pidanud olema ikka üks pagana pirakas kala.

Nimi ihtüosaurus tähendab tõepoolest «kalasisalikku» ja kirjeldab voolujoonelist kehakuju, mis meenutab nii suuri kalu kui ka mereimetajaid, nagu delfiinid.

Väljasurnud mereroomajatel oli kõigi mereimetajatega veel üks oluline sarnasus: nad töid järeltulijad ilmale sünnitades. Me teame seda, kuna külluslikult

leitud kivististe seas on selliseid, milles emased ihtüosaursused, mosasaurused ja teised väljasurnud mereroomajad on säilinud sünnitamise hetkel, pojad väljumas üstast saba ees, justnagu vaala-, delfiini- või lamantiinipojad. See hoiab kopsudega hingavaid noorloomi uppumast.

Poegade sünnitamine eristas mereroomajaid paljudest teistest roomajatest – sisalikest, madudest ja dinosaurustest



OSLO ÜLİKOOILI LOODUSLOOMUSEUM



ARMUTU HEITLUS: Plesio- ja pliosaurused olid juurajastu merede valitsejad, kes ka omavahel tihti maid jagasid.

–, kes munesid. Isegi roomajad, kes veedavad suurema osa elust vees, nagu krokodillid, merikilpkonnad ja meriiguanid, peavad munemiseks maale tulema. Seda seetõttu, et gaasivahetus läbi munakoore on vee all liiga aeglane, et pojad saaksid areneda.

Huvitaval kombel on ainsad praegu elus olevad roomajad, kes veedavad kogu oma elu vees – umbes 60 liiki meremadusid – samuti sünnitajad. Seega näib roomajatel täisveeliseks eluviisiks olevat üks lihtne tingimus: sünnitada poegi.

Temperatuur kaotab rolli

See teeb aga võimatuks ühe teise tavalise roomajate nipi, järeltulijate soo määramise munade haudumistemperatuuri abil. Krokodillidel, suuremal osal merikilpkonnadest ja mõnedel sisalikel otsustab muna ümbritseva keskkonna temperatuur, kas koorub emane või isane. Paljudel teistel loomaliikidel otsustab selle kindla sugukromosoomide esinemine.

Kuna sünnitavatel roomajatel ei ole võimalik haudumistemperatuuriga järeltulijate sugu määrata, tõstatab see tõsiasi küsimuse, kas poegade sünnitamise arengu ja soo geneetilise määramise vahel on seos. Chris Organ ja Daniel Janes Harvar-



MEREKISKJA: Plesiosauruse kivistinud kolju Londoni loodusloomuuseumis.

di ülikoolist ning Andrew Meade ja Mark Pagel Readingi ülikoolist Inglismaal uurisid hiljuti 94 tänapäevast roomaja-, linnu- ja imetajaliiki. Nad leidsid, et seos on tõepoolest väga tugev. Soo määramine geenide abil näib olevat sünnitamise evolutsiooni otsustav eeldus.

Seda seost arvestades uurisid teadlased seejärel, kas nad suudavad järeldada, kuidas määrasid järeltulija sugu ihtüosaurused, mosasaurused ja teised väljasurnud mereroomajad, kes arenesid kõik eri eellastest ja eri aegadel. Keerukaid statistilisi teste kasutades järeldasid nad, et iga rühma puhul toimus tõepoolest suure tõenäo-

susega soo määramine geenide abil.

Uurimuse eesmärk polnud mitte niivõrd järelduste tegemine ammu välja surnud elukate geenide kohta, vaid soov mõista täiesti veelise eluviisi evolutsiooni kulgu. Kui aretus välja soo geneetiline kontroll, sai tekkida poegade sünnitamise. Ja sünnitades pääsesid loomad kohustusest naasta järglaste ilmale toomiseks maale. See vabadus lubas neil kasvada suureks, saada uimed ja vaalasaba, mis tegid neist tõhusad ujujad. Nad valitsesid ulgumeresid.

© The New York Times News Service



Darwin julgustab avastamist jätkama

Darwini jälgedes käimine toob päeva-
valgele, kui palju on inimkond jõudnud
loodust hävitada, rääkis intervjuus
Tarkade Klubile Briti kirjanik ja loodus-
kaitsja Randal Keynes, kuulsa teadlase
Charles Darwini lapselapse lapselaps.

TEKST: ARKO OLESK

**Saabusite meie intervjuule ring-
käigult Eesti Loodusmuuseumist.
Kuidas kannatab meie muuseum
võrdlust näiteks hiigelsuure Londoni
loodusloomuuseumiga?**

Olles harjunud Londoni või New Yorgi
muuseumitega, on Tallinna muuseumi
tulles naljakas tunne. Aga pean ütleva,
et muuseum avaldas mulle sügavat mul-
jet. See näitas selgelt, et pole tarvis tohu-
tut maailma aarete kollektsiooni, et olla
vääruslik ja huvitav nende jaoks, kel-
lele see on mõeldud: eestlastele. Ühes
taimes, loomas või kivistises võib näha
nii palju, väikestest asjadest saab järe-
lada sama palju kui suurtest. Suur Briti
romantiline luuletaja William Blake
kirjutas maailma nägemisest liivateras.

Tihti see nii ongi.

Eesti loodus tundub mulle era-
kordselt hästi alal hoituna, era-
kordselt rikka ja mitme-





kesisena. Eestlased on loodusega lähedased kui paljude teiste maailma riikide elanikud.

Nii meile tõesti meeldib enda kohta mõelda.

Pärast Eestisse tulekut ja siinsete inimestega kohtumist võin kinnitada, et teil on täiesti õigus. Teil on erakordselt rikkalik, huvitav ja mitmekesine loodus ning te väärtustate seda moel, mis avaldab muljet.

Olete viimasel ajal looduskaitstjana olnud tihedalt seotud Galápagose saartega, kuulute saare looduskaitset haldava Charles Darwini fondi nõukogusse. Mis teid selle paiga juures vaimustab?

Galápagos on paradüüs. See viis, kuidas seal loomade ja taimede keskel liikuda saab, ja see vahetu kogemus, mida pakub mõistmine, kuidas nemad omavahel läbi saavad, on erakordne. Iga kord, kui ma sinna lähen – ja ma käin seal töö tõttu päris tihti – on mul väike hirm, et see pole

enam nii eriline kui varem, et ma olen sellega harjunud. Kuid iga kord hämmastun uuesti, olen imeilusast loodusest liigutatud ja evelil.

Mis on neil saartel kõige erilisem elamus?

Galápagosel on palju väga erilisi taimi, loomi ja elamusi. Erilistest erilisim on aga kohtumine hiidkilpkonnaga. Neil on Galápagose ökosüsteemis unikaalne roll, nad arenesid just seal. Galápagosel pole suuri rohusööjaid loomi, nagu lehmi, sebrasid või elevant, kes seda rolli teistes ökosüsteemides täidavad. Need väikesed kilpkonnad, kes saabusid Galápagosele ujuval taimestikul, võtsid selle rolli ja arenesid seda täitma. Nad on hiigelsuured ja ökoloogia jaoks elutähtsad. Senimaani on igal saarel oma liik: nendega kohtuda ja neile silma vaadata on lihtsalt imetore.

Darwin oli neist liigutatud ja rabatud. Oma esimesel kohtumisel kirjutas ta lühikese märkuse: «Kohtasin tohutut kilpkonna. Pööras mulle vähe tähelepanu.» Darwin mõistis, et inimesed pole kõige tähtsamad tegelased maailmas.

Kui palju olete rännanud samu radu, mis Darwin oma ümbermaailmareisil Beagle'i pardal?

Olen näinud mitmeid kohti ja iga kord koos tema päevikusissekannetega – tal oli alati kaasas väike taskuraamat, kuhu kirjutas vahetud muljed oma reisidelt. Olen olnud Roheneemesaartel, mida kutsetakse Atlandi Galápagoseks, Brasiilias, Uruguays. Lisaks Uus-Meremaal ja Lõuna-Aafrikas, kus Beagle maabus reisi lõpupoole. Suurepärase on näha neid kohti, mida temagi nägi.

Kuidas tema märkmed aitavad teil neid kohti praegu näha?

Olen teinud nii, et iga kord võtan tema päeviku ja vaatan, kuidas need kohad, mida tema vaatas, tänapäeval välja näevad. Mõnikord on need täielikult muutunud, teinekord jäänud samasuguseks. Saan näha sama, mida temagi nägi, aga ka seda, kui palju on inimese mõju tõttu läinud loodust kaduma selle 170–180 aasta jooksul, mis on Darwini reisist möödunud.

Darwin on ajaloo ilmselt üks enim kõneainet pakkunud teadlane. Kas tema kohta on levinud palju müüte?

Paljud inimesed teavad Darwini nime ja teavad, et ta oli oluline evolutsiooni, looduse uurimise ja inimese põlvnemise idee poolest. Neil on kujutus vanast suure habemega mehest, kes näeb välja nagu piibliprohvet. Nad arvavad, et teda ja tema mõtteid tulebki kohelda nagu autoriteeti. Ma tõesti ei usu, et Darwin oleks tahtnud, et teda niiviisi mäletataks.

Ta oleks tahtnud, et teda mäletataks sellisena, nagu ta oli noore mehena maailma ja loodust avastades. Ta oleks tahtnud, et inimesed mõistaksid, kuidas ta loodust, inimesi ja teadust avastas, ja jagaksid seda

avastamise eelvust. Et inimesed kasutasid tema kogemust, jätkamaks avastamist omal käel. Mõistaksid, mida tema avastas, aga läheksid ise edasi ja avastaksid, mis veel avastamist ootab.

Kas just seda sõnumit olete püüdnud edastada Darwinist rääkivate raamatute ja filmidega?

Just nimelt seda. Arvan, et Darwin on meie eeskuj, kes suudab meid julgustada jätkama avastamist. Sellise mõistmise saavutamine, mis lubab meil hallata enda elu selles keerukas maailmas, on tõeliselt keeruline.

Mullu tähistas maailm suurejooneliselt Darwini 200. sünniaastapäeva ja 150 aasta möödumist tema suurteose «Liikide tekkimisest» ilmumisest. Milline mõju Darwini aastal teie arvates oli?

Aastapäev oli väga väärtuslik, sest inimesed kogu maailmas said osa sellest, mida see mees oli oma teadlasena ja avastajana elatud elu jooksul näinud. Nad nägid seda,

«Eestil on erakordselt rikkalik, huvitav ja mitmekesine loodus ning te väärtustate seda.»

kui väärtuslikud on need ideed, mida ta arendas, inimkonna jaoks nüüd ja praegu, mil seisame silmitsi kriisiga looduskaitse ja loodushoiu vallas. Meie ellujäämiseks on need nõnda olulised.

Olete väga mures, et inimesed ei hinda elurikkust. Kas selle põhjus on seesama vahetu kokkupuute puudumine elusloodusega?

Darwin tõi raamatus «Liikide tekkimisest» välja, et me küll näeme loodust enda ümber ja hindame seda, kuid aru saada, kuidas see tegelikult toimib, on tõeliselt raske. Selleks, et tõeliselt mõista, peame nägema palju rohkemat kui see, mis kohe silma jääb. Üks aspekt, mille nägemiseks peame pingutama, on elu mitmekesisus, eluvormid ja nende omavaheline seotus, elu võrgustik.

Darwin näitas teed, kuidas selle mõistmiseni jõuda. See on tema ideede väärtus. See püüdlus on praegu inimese ellujäämiseks väga oluline, sest ajast, mil ta näitas, kuidas mõista loodust, oleme hakanud seda lõhkuma, oleme hävitanud nii palju selle ilust. Kui Darwin saaks olla praegu meie seas ja näha, mis toimub, oleks ta rabatud ja kohutatud sellest, mida oleme loodusega teinud. Ta tahaks, et kõik kasutaksid teadmisi looduse kohta, hoidmaks seda, mida on tarvis hoida, et me saaksime seda jätkuvalt nautida.





Valguskiire juubel

Kui vana on laser? Esitage prooviks see küsimus viiele juhuslikule tuttavale (parem, kui nad pole füüsikud ega tehnikainimesed). Võite saada vastuseks õlakehitusi, või ka hinnanguid laadis: «Küllap mõnikümmend aastat juba.»

TEKST: HENN KÄÄMBRE, FOTO: NASA

Sellel peene, ereda kiirtekimbuga valgusallikal, mida nüüdiselus tihti kohtame, on juba soliidne iga: esimese laseri, rubiinlaseri, ehitas ameeriklane Theodore Maiman firma Hughes Aircraft laboris aastal 1960. Tänavu on seega poolsajandijuubel. Laseri sünnihetk on koguni täpselt teada: kolmapäeva õhtupoolik, 16. mai 1960. Siis monteeris Maiman laseri kokku ja see hakkas erkpunast kiirt genereerima. Muidugi välgete viisi, sest rubiini ergastas impulsslamp.

Esmiklaser polnud üldsegi midagi imponantset, mahtus peopesale. Koosnes ta pliiatsijupi mõõtu sünteetilise roosa rubiini kristallist ja selle ümber vedrujaks keeratud ksenoon-välkelambist, mis üsna samalaadne fotovälgutiga. Maimani usutlema tulnud ajakirjanikele näis see koguni nii mannetu, et nad said hakkama väikese sulitembuga: leidurit pildistati, lastes tal hoida näo ees hoopis suuremat spiraalset välklampi. See võltspilt leviski üleilmse pressis koos rasvaste pealkirjadega laadis «Mees Los Angelesest leiutas surmakiired» jmt.

Tõsi, ka surma või sõja teenistuses on laserikiiri nüüdseks laialt rakendatud. Maiman ise eelistas neid kutsuda elukiirteks. Laseri esimesi rakendusi oli silma võrkkesta irdumise ravi. Ka Maiman ise ja tema isa said vanemas eas laser-silmaravi.

Samal 1960. aastal, kuigi alles jõulu eel, 12. detsembril, õnnestus USAs Belli firma laboris Iraani päritolu füüsikul Ali Javanil ühes abilisestega käivitada esimene gaaslaser, heelium-neoonlaser. Erinevalt Maimani välkelaserist oli see

pidevalt kiirgav alislaser.

Kõigest paari aasta möödudes lõi Robert Hall 1962 ülilpisikese, nõõpnõelapea suuruse pooljuhtlaseri. See on tänapäeval levinuim laser, raske öeldagi, kui palju miljoneid neid maakeral aastas toodetakse ja tarvitusele võetakse. Toimib ta kõikides meie argistes laserseadmetes: plaadimängijates, vöötkoodilugejates, printerites.

Sõna LASER moodustub inglise sõnade *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation* esitähedest (s.o valguse võimendus stimuleeritud kiirguse kaudu).

Laseri valgus on koherentne, kooskõlaline, samasugune kui raadiojaamade genereeritud pikemad elektromagnetlained. Valguslained laserkiires «käivad ühte jalga», st et kõik on ühtivas võnkefaasis, sama lainepikkusega ja levivad ühes suunas.

Kuna aga valguslainete lainepikkus on ka lühimate raadiolainete omast 10 000 korda väiksem, sagedus samavõrd suurem, siis saab laserikiirt mööda edastada määratud teabelulki. Selleks suletakse laser ilmastikuhäirete eest juuspeenesse klaaskiudu – valgusjuhtmesse. Valgusjuhtmete leiutamise eest sai hiina rahvusest Briti teadlane Charles Kao mullu Nobeli füüsikapreemia.

Ergastatud, lisaenergiaga rikastatud aatom vabaneb oma energialiist footonit, valguskvanti kiirates. Kui aga sobiva energiaga footon tabab ergastusseisundis aatomit, kiirgub KAKS ühesugust footonit: stimuleeriv ja stimuleeritult erituv. Valgusvoog võimendub seeläbi. Nii viisi tekib stimuleeritud kiirgus, mis on kõikide laserite alus.

Kuigi laseri loomise esmaseks ajen-



diiks oli side ja teabelevi pürgimine kõrgematele kandesagedustele, on laserid oma poole sajandi pikkuse ea jooksul leidnud arvukalt teisi rakendusi, mida alul ei osanud keegi aimatagi. Meenutagem kõigile tuntud vöötkoodilugejat kaupluste kassades, laserplaate muusika ja videotega, mis on nüüdseks vinüülplaadid sootuks välja tõrjunud. Ja – kus on arvuti, seal on enamasti ka laserprinter.

Tööstuses, nt autotööstuses on laialt levinud laserkeevitus. Kirurgid pruugivad veretut laserskalpelli. Maamöödetööd käivad nüüd lasernivelliiride ja -teodoliitide abil. Üks markantsemad ja



AJALUGU

Muistne laser

Tuntud Rooma õpetlase Plinius Vane-
ma «Looduslugude» XXII ande tekstist
leiame ligemale kaks tuhat aastat tagasi
kirjutatud lause: «Laser ... *inter eximia
naturae dona numeratum plurimis composi-
tionibus inseritur*» ehk maakeeli: «Laser ...
on üks imelisemaid looduse kinke, millel
on palju kasutusviise.» Mis see's on? Kas
tõesti tunti lasereid juba antiikajal?

Lähemal uurimisel lõhkeb see mõis-
tatus siiski nagu seebimull. Osutub,
et antiikajal kutsuti laseriks kareputke
(*Laserpicium'i*) vaiku, tolle mahla tarren-
dit. See kasvas Põhja-Aafrikas, Küreene
ümbruses, kust selle hinnalist droogi
kõikjale eksporditi. See vaik olnud lausa
kulla hinnas ja kehtis valuutana. Taim
tarvitati niihästi maitse- kui ka ravimtai-
mena. On teateid, et kareputk aitas isegi
skorpionid salvamise vastu.

tuntumaid rakendusi on Kuu laserlokatsio-
n astronautide Kuule viidud peegeldi
vahendusel. Loetelu võiks veel kaua
jätkata.

Kähku taipas laserite kui teadusinst-
rumentide avaraid võimalusi kadunud
akadeemik Karl Rebane, kes algatas
1970ndail Teaduste Akadeemia Tartu ja
Tallinna asutustes laseriehituse prog-
rammi: tollal polnud meil piisavalt va-
luutat, et osta väljamaalt kalleid lasereid,
neid tuli hakata ise tegema. Valmisidki
esimesed kodumaised laserid uurimis-
töök. Kiirgas neis orgaanilise värvaine
lahus teise laseri, eksimeerlaseri er-

gastusel. Eeliseks oli kiirguse hõlpsasti
muudetav värvus (lainepikkus).

Neid lasereid telliti Moskva suurtes-
se uurimisasutustesse, imporditi koguni
USAse, Inglismaale, Jaapanisse, Saksa-
maale.

Tollases FAI (nüüdse Füüsika Insti-
tuudi) pooljuhtide laboris valmis 1980.
aastate alguses ka maailma esimene
alaliskiirgusega pooljuhtlaser. Paraku
varises Nõukogude Liit peagi kokku ja
ühtlasi hääbusid võimalused selle laseri
juurutamiseks.

Märkimist väärib veel FIs ja TA
konstrueerimisbüroos loodud laser,

mille rohelist kiirt kiirgavad vaseaurud.
See aparaat leidis kohe rakendust TÜ
nahahaiguste kliinikus mitmete raskete
nahahaiguste ravis ja teistegi haiguste
leevendamisel, kus laserikiir on nõelravi
nõela osas.

Professor Peeter Saari uurimisrühm
on õppinud ülilühikeste laserivälgetega
genereerima «valguskuule», mis levivad
ülevalguselise faasikiirusega. Relatiiv-
susteooriat see ei ahista: signaalide levi-
kiirus jääb ikka valguse kiirusele alla.

On meeldiv tõdeda, et ka Eesti füüsi-
kutel on olnud laseriasjanduses kaalukas
sõna sekka öelda.

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

Aiandus

Suur osa eestlasi armastab kohe kevade saabudes käed mullaseks teha ja suve aialapi eest hoolitsedes mööda saata, olgu siis köögivilju kasvatades või lillepeenart pidades. Aiakaupadest on saanud tulus äri, mis pealtnäha rohelise hobi teinekord suisa keskkonnaaenuks muudab. Tuletame meelde mõned loodussõbralikud näpunäited aias toimetamiseks.

KOGU VIHMAVETT

Taimede kastmiseks on vihmavesi kraaniveest etem, pealegi tuleb see tasuta kätte. Kata vihmaveetünn kaanega, et seda prügi ja linnusõnniku eest varjata, ning ära vett liiga kauaks seisma jätta.

KASTA NUTIKALT

Parim aeg kastmiseks on varahommik või päikeseloojang, siis ei aurusta päike ja tuul vett kohe ära ning sel on aega mulla sisse imbuda.

Aurustumist aitab vähendada ka komposti või multsi kasutamine. Väldi kastmisel sprinklerit ja katsu vesi toimetada võimalikult taimejuure lähedale, mitte lehtedele. Kui kastad puid, siis mitte tüve juurest, vaid umbes okste otste kauguselt, sest sama kaugele ulatuvad ka puu juured.

KASVATA LILLI

Panusta lisaks peenralt-potti tüüpi taimedele ka silmailule ning istuta aeda lilli. Sel on ka praktilisem väärtus: lilled meelitavad aeda mesilasi ja liblikaid, neist omakorda on abi taimede tolmllemisel.

MEELITA LINNUD-LOOMAD AEDA

Paigalda aeda lindude pesakaste. Linnud laulavad kaunilt, aga nad on ka suurepärased abimehed kahjurputukatega võitlemisel. Suures aias hoiä üks nurk metsikuna – sinna saavad kodu rajada siilid, kes samuti hea meelega taimekahjureid söövad.

ISTUTA PIIRKONDLIKKE TAIMI

Kui kasvatad aias meie kliimasse sobivaid taimi, saad samuti kastmise ja väetamise pealt kokku hoida. Kastmist aitab vähen-

dada ka põuakindlate sortide valik.

ÄRA OSTA ISTIKUPOTTE

Selle asemel, et istikupotte poest osta, võta kasutusele kraam, mis muidu prügikasti rändaks: jogurti- ja margariinipotsid.

VÄLDI VÄETISI, KASUTA KOMPOSTI

Keemiliste väetiste kasutamine kodu-aias on nagunii pisut kentsakas. Märksa mõistlikum on väetamiseks kasutada ise toodetud komposti. See on tasuta ning mõjub ka pinnasele imehästi. Kompostimine aitab vähendada ka prügimäele saadetavate jäätmete hulka. Just biolagunevad jäätmed tekitavad prügimäel metaani, mis on üks tugevamaid kasvuhooonegaase.

VÄLDI PUTUKAMÜRKE

Kui kahjurid siiski taimede kallale kipuvad, paigalda füüsilised püünised või kodusta sellised putukad, kes omakorda pahalased nahka panevad. Näiteks multšihunnik on heaks koduks aiajooksikule, kes heal meelel mitmeid taimekahjureid sööb. Müügil on ka spetsiaalsed kunstkodud lepatriinudele, kes lehetäidega maiustavad.

RA'AGI NAABRIGA

Kui naaber pole nii rohelise mõtteviisiga kui sina, hari vähehaaval tedagi. Kui ta kuulda ei võta ja ikka oma aeda mürgitab-väetab, palu vähemalt, et ta ei teeks seda tuulise ilmaga – nii on sinu taimed säästetud.

EELISTA REHA LEHEPUHURILE

Moodsad abivahendid levivad ka meil üha enam, aga enne kui poodi lehepuhu-



rit ostma tõttad, kaalu riisumise võlusid: bensiini ja õli ei kulu, müra on vähem ja organism saab füüsilist koormust. Loodus rõõmustab samuti.

AIAMAJALE MURUKATUS

Roheliste taimedega kaetud katuse rajamine nõuab küll pisut raha, aga see on väga keskkonnasõbralik ja pilkupüüdev. Murualune katuse peab olema veekindel ja võimalikult väikese kaldega, ka konstruktsioonid peavad olema piisavalt tugevad, et lisaraskust kanda.



PANTHERMEDIA/SCANPIX

VALGUSTA MÕÕDUKALT

Välisvalgusteid valides osta sellised, mis valgustavad üksnes maapinda ega tekita valgusreostust. Kasuta taimerit või liikumisandurit, et lambid ei peaks öö otsa põlema.

OSTA SAASTLIKUMAT AIAMÕÕBLIT

Aiamõõblit tehakse nii uuest kui ka taaskasutatud materjalist. Keskkonnahoiu seisukohalt pole kahtlust, kumba eelistada.

OLE MURU KASTMISEL JA NIITMISEL MÕÕDUKAS

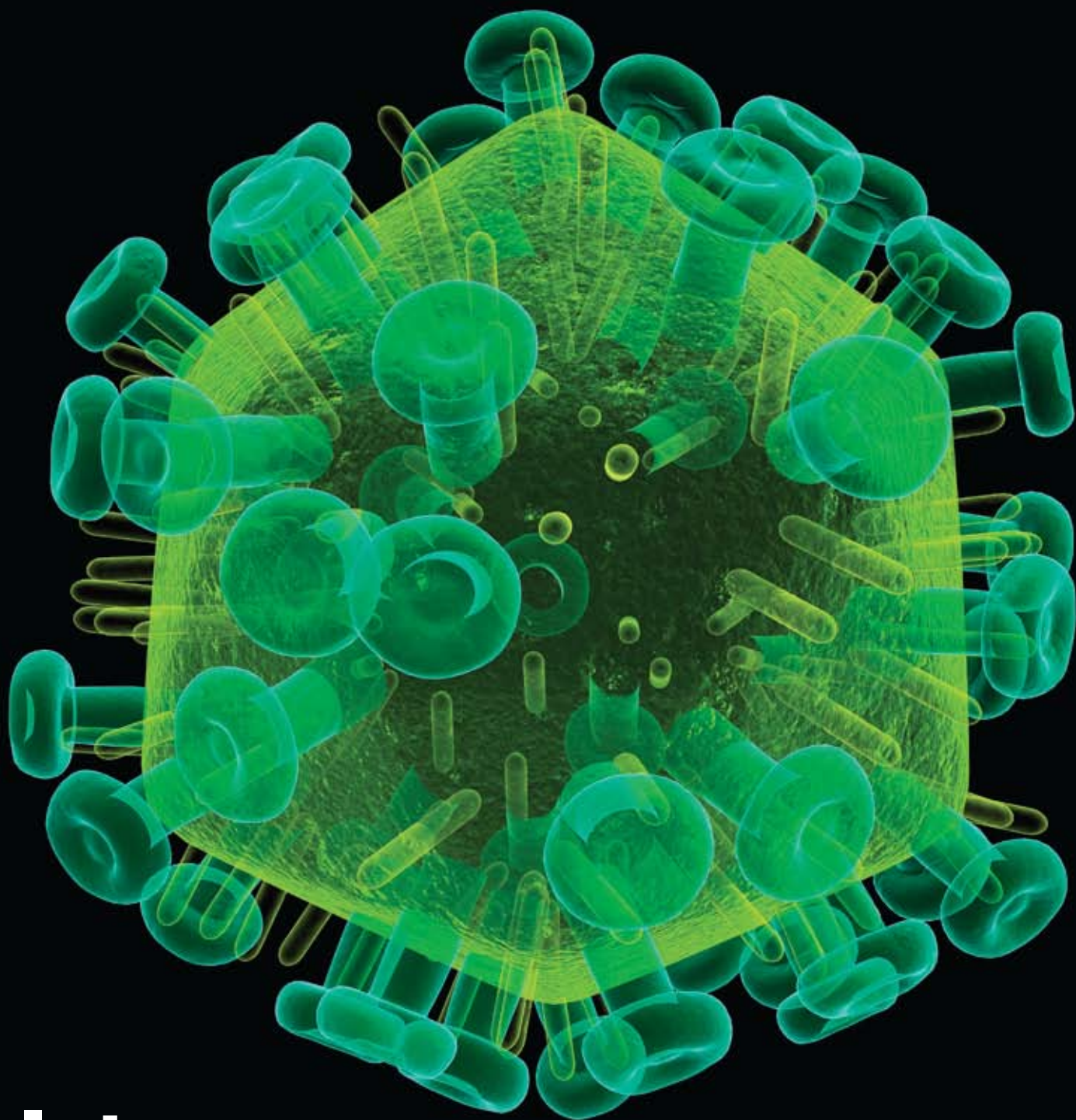
Vihmutiga muru kastes kaovad veeliitrid kiiresti. Eestis ei ole küll niipea veepuudust karta, aga pumpamiseks kuluv elektrienergia maksab ka midagi ja tegelikult ei vajagi muru eriti kastmist. Samuti ära löika muru liig lühikeseks (alla 7 cm), pikematel taimedel on tugevamad juured ning lehed varjavad paremini maapinda, aeglustades vee aurustumist.

Eelista käsi- või elektriniidukeid bensiinimootoriga mudelitele, sest neil pole

heitgaase püüdvaid filtrisüsteeme ning seetõttu saastavad need väiksed masinad keskkonda mitu korda rohkem kui sõiduauto.

VALDI TERRASSISOOJENDAJAT

Gaasi või elektriga töötav terrassisoojendaja on üks raiskavamaid seadmeid üldse, sest see kütab sõna otseses mõttes õhku. Grilli soojema ilmaga, pane rohkem riideid selga või koli pidu õhtu saabudes tuppa ümber.



Inimese genoom on viirusi täis

TEKST: CARL ZIMMER, FOTOD: PANTHERMEDIA/SCANPIX



Bornaviirus on ühtaegu tähtsusetu ja groteskne. See nakatab imetajaid ja linde, kuid teadlased teavad vähe selle mõjust ohvritele. Mõnede liikide puhul näib see olevat kahjutu, kuid hobused võib see ajada meeletute sööstudeni. Teinekord tapavad hobused end kolju sisselöömisega. Teistel puhkudel näljutavad nad end surnuks. Mõned teadlased on koguni väitnud, et bornaviirused muudavad inimekäitumist, mängides rolli skisofreenia ja bipolaarhäire juures, kuigi teiste sõnul ei ole selle seose kohta kindlaid tõendeid.

Nüüd on selgunud, et igal inimesel maailmas on viirusega lähedane side. Ajakirja Nature hiljutises numbris teatavad Jaapani ja Ameerika teadlased, et inimese genoomis on bornaviiruse geene. Viirus nakatas meie ahvilaadseid esivanemaid 40 miljoni aasta eest ja selle geene on senimaani edasi antud.

Bornaviirused pole ainsad viirused, mis meie genoomis redutavad. Teadlased on leidnud umbes 100 000 kohta inimese DNAs, mis tõenäoliselt pärinevad viirustelt. Kuid bornaviirus kuulub sellisesse viiruste rühma, mida meie genoomist ei ole varem leitud. Avastus tõstatab võimaluse, et palju viirusi ootavad veel leidmist.

Neid viirusi jahtivad teadlased võrdlevad end kivistisi otsivate paleontoloogidega. Justnagu kivisse mattunud loomad, on need viirused jäänud peremeeste genoomis lõksu. Samal ajal kui nende vabalt elutsevad sugulased jätkavad arenemist, on viirusefossiilid justkui ajas kivistunud.

«Me suudame kaevandada genoomist kivistisi ja need sõna otseses mõttes uuesti kokku panna,» räägib Cedric Feschotte, Arlingtonis asuva Texase ülikooli genoomibioloog. «See on sama, kui panna uuesti kokku hominiid ja paluda tal käia kahel jalal.»

Kui teadlased inimgenoomi järjestuse 2001. aastal loetud said, märkasid nad, et paljud lõigud sarnanesid rabaval kombel retroviiruste geenidega, selle viirusrühmaga, kuhu kuulub ka HIV. Retroviirused kannavad geneetilist materjali DNA ühe keermega versiooniks ehk RNAs. Uute viiruste saamiseks teevad nad oma geenidest DNA versioonid, mis lisatakse peremeesraku genoomi. Rakk loeb siis retroviiruse geene, nagu oleksid need tema enda omad ja hakkab tootma uusi retroviirusi.

Teadlased oletavad, et aeg-ajalt lisavad retroviirused end peremeesrakku, kuid neil ei õnnestu seda muuta viirusevabrikuks. Kui lõksu jäänud retroviirus juhtub olema seemne- või munarakus, võidakse selle DNA edasi anda peremehe järglas-

tele. Ühegi edasise põlvkonna jooksul ei toimuks enam viiruse DNA muteerumist. See kaotaks võime toota normaalseid viirusi. Mõne aja jooksul säiliks sel võime teha uusi viirusi, mis nakataks sama raku uuesti, kuid piisavalt pika aja jooksul muutuks viirus mitteaktiivseks.

Viimastel aastatel on teadlased leidnud mitmeid seda ideed toetavaid tõendeid. Näiteks kooalade retroviirusel näib see protsess parasjagu käimas olevat. Viirused suudavad levida ühelt kooalalt teisele, kuid mõnedes asurkondades on viiruse DNA püsivalt genoomi talletunud.

Prantsusmaal Gustave Roussy instituudis töötav Thierry Heidmann ja tema kolleegid korraldasid fossiilse viiruse hüpoteesi kontrollimiseks suurejoonelise katse: nad püüdsid taas elustada surnud retroviiruse. Esmalt tuvastasid nad sama viiruselaadse DNA-lõigu eri koopeid inimgenoomis. Igal versioonil olid omad mutatsioonid, mille need olid kogunud pärast meie esivanemasse tungimist.

Koopeid võrreldes suutsid Heidmann ja ta kolleegid välja nuputada, milline oli olnud viirusegeenide algne järjestus. Kui nad geenid nullist alates valmis sünteesisid ja rakkudesse süstisid, hakkasid rakud uusi viirusi tootma.

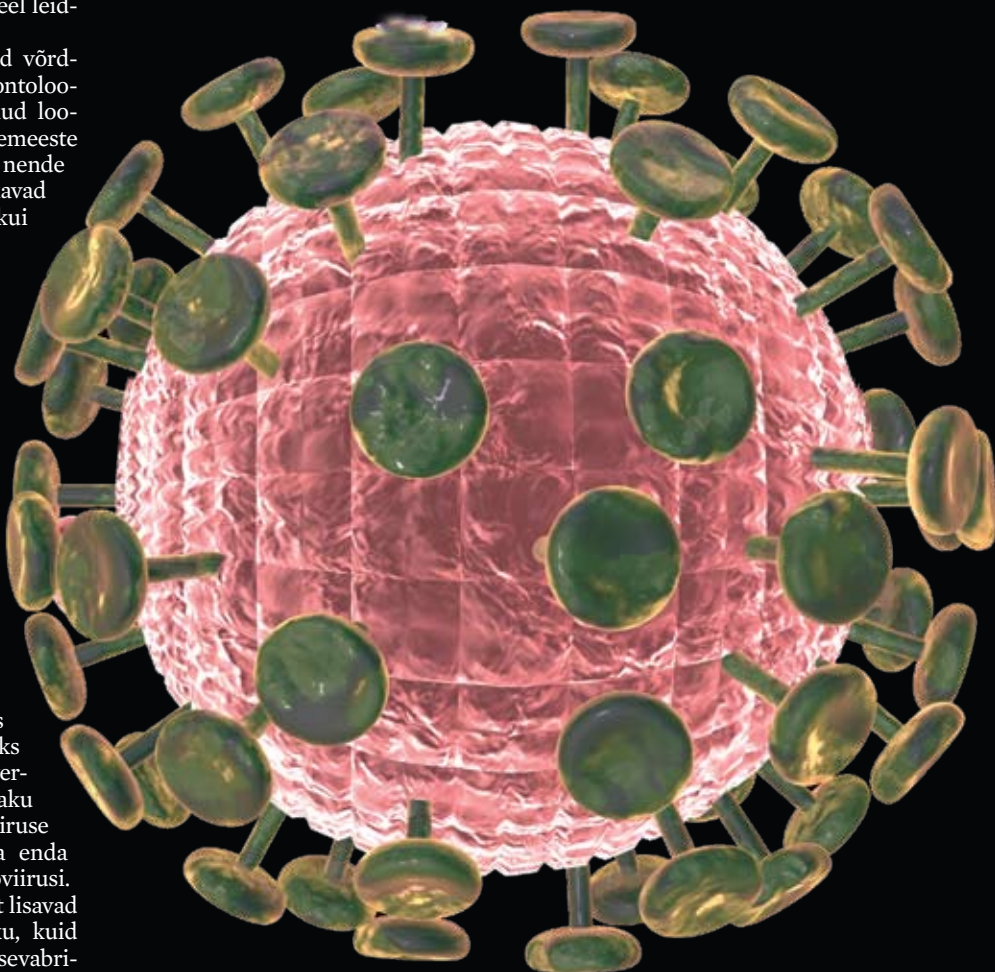
«See oli erilist osavust

nõudev eksperiment,» ütleb John Coffin, Tufti ülikooli fossiilsete viiruse asjatundja.

Nüüd astuvad fossiilviiruse jahtijad sammu inimgenoomist edasi. Nad kasutavad ära *online*-andmebaasides kuhjuvat imetajate genoomide kasvavat hulka, mis aitab neil välja joonistada kümnete miljonite aastate taha ulatuvat viiruste evolutsioonilist ajalugu.

Oxfordi ülikooli evolutsioonibioloog Aris Katzourakis ja tema kaastöölised asusid hiljuti imetajatest jahtima vahuviirusi. Vahuviirused (ehk spumaviirused) nakatavad mõningaid imetajaid, teiste seas pärdikuid ja inimahve. Primaatide vahuviirused võivad kahjutul moel nakatada ka inimest, kuid teadlased kardavad, et see võib areneda ohtlikuks. Katzourakis avastas kaksvarvaslaisiku DNAs sadu vahuviiruse koopeid. Siis leidsid nad sama viiruse redutamas kolmvarvaslaisiku genoomist. Enne Katzourakise jahti polnud teadlased kunagi leidnud, et vahuviirus nakataks laisikuid või nende sugulasi, vööläsi ja sipelgaõgijaid.

Laisikud ja nende sugulased lahkesid teistest imetajatest umbes 100 miljonit aastat tagasi. Katzourakise avastus paljastab seega vahuviiruste iidsuse.



PAHALANE: Retroviirused, nagu HIV, oskavad osavalt pugeda meie rakkudesse ja panna selle geneetilise materjali enda huvides tööle.

Nad nakatasid kõigi pärisimetajate ühiseid esivanemaid juba siis, kui Maad valitsesid dinosaurused.

Fossiilid pakuvad vihjeid ka selle kohta, kuidas viirused arenesid. Katzourakis leidis koos kolleegidega näiteks fossiilseid viirusi, mis aitavad heita valgust HIV kaugele ajaloolle. HIV arenes umbes sajandi eest šimpansite viirusest nimega ahvide immuunpuudulikkuse viirus (SIV). Paljudel inimahvidel ja pändikutel on oma SIV tüvi, kuid pole selge, kui kaua on viirus primaate nakatanud.

2008. aastal leidis Katzourakise rühm fossiilse SIV Madagaskaril elava pisi-leemuri genoomist. Mullu mais andsid Feschotte ja tema kaastöölised teada, et leidsid sama fossiilse viiruse rasvasaba-leemuri genoomist.

Viirust rohkem kui geene

Teadlased polnud SIVd kunagi leidnud leemurilt, kes lahkesid teistest primaatidest umbes 50 miljoni aasta eest. Fossiilviirustel puudub samuti üks geen, mis on olemas kõigil teistel SIV ja HIV tüvedel. Tegu võib olla viiruse üleminekuvormiga, samalaadsega, nagu on paleontoloogide avastatud sulgedega dinosaurused, kes ei suutnud lennata.

Fossiilviirused valgustavad ka inimese evolutsiooni. Teadlaste hinnangul saab 8,3 protsendi inimese genoomist tagasi viia nakatumiseni retroviirustega. Võrdluseks, seda on seitse korda rohkem kui DNAd, mis leidub kokku kõigis 20 000 valke kodeerivas geenis.

Seegi võib olla alahinnatud, arvab Katzourakis. «Viiruse mõõdetav mitmekesisus võib suurendada ja tegelik mitmekesisus võib olla veel palju suurem,» ütleb ta.

Näiteks võib mõni viirus olla teadlaste eest liiga hästi peidus. Bornaviiruste avastamine inimgenoomist on veel üks põhjus mõtisklemaks, kas me pole mitte rohkem viiruslikud, kui seda teame. Kõik seni

avastatud fossiilsed viirused on olnud retroviirused, kuid bornaviirused ei kuulu nende sekka.

Erinevalt retroviirustest ei poe bornaviirused peremehe genoomi. Selle asemel seavad nad end sisse rakutuumas, meie DNAd sisaldavas kambrikeses. Seal manipuleerivad nad rakuvalkudega, et teha iseendast uusi koopiaid.

Osaka ülikooli viroloog Keizo Tomonaga avastas bornaviirused DNAd juhuslikult. Ta võrdles viirusegeene inimgenoomiga, et näha, kas viirus võis areneda meie valke jälgendama. Selle asemel avastas ta inimese DNAs neli lõiku, mis selgelt pärinesid bornaviiruse geenist. «Olin seda avastades üllatunud,» sõnab Tomonaga.

Õigupoolest bornaviirused ei vallutanudki imetajate genoomi. Hoopis genoom röövis nad ära.

Siis leidis ta sama bornaviiruse DNA inimahvidel ja pändikutel. Teisisõnu nakatas bornaviirus inimeste, inimahvide ja pändikute ühist esivanemat umbes 40 miljonit aastat tagasi. Kuid primaadid pole bornaviiruse ainsad sihtmärgid. Tomonaga tööühm on leidnud sõltumatuid sissetunge teistes imetajates, teiste seas oravates, merisigades ja elevantides.

Tomonaga rühm kahtlustab õigupoolest, et bornaviirused ei vallutanudki imetajate genoomi. Hoopis genoom röövis nad ära.

Imetajate genoomis on tuhandeid DNA lõike, mida nimetatakse LINEdeks. LINED teevad teinekord iseendast koo-

piaid, mis sisestatakse tagasi genoomi. Tomonaga uurimused viitavad, et LINED napsasid bornaviiruste geene ja tõmbasid need oma genoomi. Avastus püstitab võimaluse, et LINED on röövinud teisi DNA ümbruses heljuvaid viirusi, näiteks gripiviirusi.

Bornaviiruse geeni neljast koopiast kahel on sandistavad mutatsioonid. Meie rakkudel on nende järgi valkude tegemine võimatu. Kuid ülejäänud kaks näivad tähelepanuväärselt rikkumatud, viidates ehk sellele, et meie keha kasutab neid oma huvides. Mida nad täpselt teevad, pole siiski selge.

Teiste kinnipüütud viiruste uurimine on näidanud, et mõni aitab tõrjuda viirusnakkusi. Üks viirusvalk, süntsütiin, on esmatähtis meie sündimiseks.

«Ainus koht, kus see on on ekspresseeritud, on platsenta,» ütleb Heidmann. Selle funktsiooni uurimiseks üllitas tema tööühm geeni hiirtel välja. Ilma süntsütiinita arenesid hiirtel deformeerunud platsentad ja nende looted surid.

Süntsütiin oli algul retroviiruste pinnavalk, mille abil nood raku sulandusid. Kui imetajad geeni pihta panid, kasutasid nad seda platsentas rakukihhi tegemiseks, läbi mille saab ema lootele saata toitaineid.

Heidmann ja tema kolleegid avastasid, et viimase 100 miljoni aasta jooksul on imetajad korduvalt kasutanud viirusi süntsütiini tegemiseks. «Kust iganes me neid otsime, sealt ka leiame,» räägib Heidmann.

Kuid praegu meie kasutatav süntsütiini geen võib õigupoolest olla selle asendus, mille viirus kõige esimestele platsentaga imetajatele pärandas. Nakkus ise võis aga alguses platsenta üldse võimalikuks teha. «See oli loomade evolutsioonis oluline sündmus,» märgib Heidmann.

© The New York Times News Service

KANDJA: Leemuri genoomist leitud viirusevihje annab aimu, et HIV eellane võis primaate kiusata juba ammu.





M13/40 – Fiati parim tank

Kuigi Itaalia pole tankitootjana eriti tuntud, valmis esimene sedasorti sõjamasin seal juba Esimese maailmasõja ajal, kusjuures Fiat Tipo 2000 oli ühtlasi üks esimesi pöördtorniga varustatud tanke. Fiat säilitas oma positsiooni selles valdkonnas ka paarkümmend aastat hiljem, kui valmis Itaalia parim tank Teises maailmasõjas, M13/40.

TEKST: SANDER KINGSEPP, FOTOD: WIKIMEDIA

Kahe maailmasõja vahel valitses Itaalia armees pikka aega arvamus, et tankidel pole Apenniini poolsaare geograafiat arvestades sügavat mõtet – Itaalia maismaapiir oli suhteliselt lühike ja sedagi kaitses sissetungijate eest Alpide mäeahelik. Alles siis, kui Hispaania kodusõjas satuti vastamisi Nõukogude Liidus toodetud kergetankidega T-26, otsustati seniseid tõekspidamisi revideerida.

1937. aastal telliti firmalt Fiat-Ansaldo uus keskmine tank, mis pidi välja vahetama kõigest kaks aastat varem relvastusse võetud M11/39. Projekti näitajad pani paika Itaalia kuningliku armee tehnikameti juhataja kindral Mario Caracciolo di Feroletto (1880–1954), kes oli trofeeke saadud Nõukogude tanke põhjalikult uurinud.

M13/40 prototüüp sai valmis oktoobris 1939, kui Teine maailmasõda oli juba käimas, ning võeti relvastusse järgmise aasta märtsis. Täht M tema tähistuses tähistas keskmist tanki (*Carro armata medio*), 13 näitas projekteeritud lahingumassi tonnides ning 40 relvastusse võtmise aastat.

Uue lahingumasina tootmine sai täie hoo sisse 1940. aasta suvel, kusjuures kere

ja relvastuse valmistas Ansaldo tehas Genovas ning mootori, ülekande ja veermiku Fiati Torino tehas. M13/40 oli needitud korpuse ja torniga tank, mille relvastuse moodustasid 47 mm kahur tornis ja neli kuulipildujat; neist üks oli ette nähtud kaitseks lennukite eest ja teine ühendatud kahuriga.

Meeskonda kuulusid tankikomandör, kes käsitses tornikahurit, mehaanik, tornikahuri laadija ning kerekuulipildujate laskur; viimane täitis ka radisti ülesandeid. Kuna ruumi nappis, pidi meeskond masinasse sisenema rangelt kindlaksmääratud järjekorras. Esmalt puges vasakul küljel asuva luugi kaudu sisse mehaanik. Nelinurksest torniluugist sisenesid kõigepealt laadija, tema järel laskur ja lõpuks komandör. Väljumine pidi toimuma vastupidises järjekorras ning kui näiteks komandör oli lahingus haavata saanud, tuli laadijal ja laskuril evakueeruda tanki põhjas oleva dessantluugi kaudu.

M13/40 sai lahinguristsed Põhja-Aafrikas inglaste, austraallaste ja hiljem ameeriklaste vastu võideldes. Kui Briti kergetankide jaoks oli ta enam-vähem võrdne vastane, siis USA keskmine tank M3 Lee/

TEHNILISED ANDMED



M13/40

Kogumass: 13,7 t
Pikkus (koos suurtükiga): 4,91 m
Laius: 2,23 m
Kõrgus: 2,39 m
Kliirens: 0,41 m
Mootor: 8 silindriga diiselmootor Fiat SPA 8T (125 hj)
Kiirus (tänaval/maastikul): 32/12 km/h
Sõidukaugus (tänaval): 210 km/h
Kütusevaru: 145–227 l
Relvastus: 47 mm kahur M35 (87 mürsku), neli 8 mm kuulipildujat Breda 38 (2832 padrunit)
Meeskonnaliikmete arv: 4

Grant oli juba paremini relvastatud ning Itaalia mürsud ei suutnud tema soomust läbistada.

Kuna enamik Itaalia tanke saabus Aafrikasse ilma kõrbeliiva eest kaitsvate filtriteta, esines neil tihti mootorihäireid. Ka diislikütuse kohaletoometamisega oli suuri raskusi, nii et hulk tanke tuli niisama maha jätta. Austraallased olid 1941. aasta kevadeks enda kätte saanud nii palju M13/40, et neist moodustati kolm väiksemat üksust nimedega Dingo, Küülik ja Vombat. Kui Itaalia 1943. aastal liitlastele alistus, võeti 22 tanki omakorda Saksa Wehrmacht relvastusse.

Kokku ehitasid Fiat ja Ansaldo vähem kui kahe aastaga 710 tanki, millest osa jõudis välja Kreekasse, Jugoslaaviasse, Montenegrosse ning mõned koguni Iraaki. Tänu sellele võib M13/40 ka tänapäeval mitmetes sõjamuuseumides näha.

Allveelaevaga Magalhãesi

Portugali maadeavastaja Fernão de Magalhãesi ekspeditsioonil kulus ümbermaailmareisiks kolm aastat (1519–1522). 50 aastat tagasi tegi aatomialveelaev Triton sama teekonna läbi kõigest kahe kuuga.

TEKST: SANDER KINGSEPP
FOTOD: TOPFOTO/SCANPIX

Aastal 1960 oli kogu maailmas kaheksa aatomialveelaeva, neist kuus USA ja ülejäänud Nõukogude Liidu relvastuses. Uus ajamuutis nende tegevusraadiuse praktiliselt piiramatuks ja aatomialveelaevad pidid ainult varude täiendamiseks baasi tagasi pöörduma. Tänapäeval tundub see arusaam täiesti loomulikuna, kuid veel pool sajandit tagasi näis vähemalt niisama uskumatuna nagu inimese jõudmine Kuule.

Pärast seda, kui ameeriklaste USS Nautilus (SSN-571) oli ära käinud põhjapoolusel, hakati kavandama järgmist sedasorti ettevõtmist. President Dwight D. Eisenhoweri mereväeadjutant kapten Evan Aurand oli juba enne Nautilusere ettepaneku veealuse ümbermaailmareisi sooritamiseks ning nüüd võeti see plaan tõsiselt kaalumisele.

4. veebruaril 1960 toimus Pentagonis salajane nõupidamine, kus mitme kõrgema admiraliga kõrval osales uhiuue aatomialveelaeva USS Triton (SSRN-586) komandör. Teise maailmasõja veteran kapten Edward L. Beach oli varem samuti teeninud presidendi adjutantina.

Beachile teatati, et tema ja tema meeskond on välja valitud ajaloolise missiooni läbiviimiseks, eesmärgiks on Magalhãesi marsruudi kordamine vee all. Retk pidi algama 16. veebruaril ja lõppema hiljemalt 10. mail. Viimane kuupäev oli eriti tähtis, sest Pariisis pidi aset leidma tippkohtumine Eisenhoweri, Nõukogude Liidu peaministri Nikita Hruštšovi jt riikide liidrite vahel.

USA mereväe suursaavutus pidi Eisenhowerile andma täiendava trumbi oma vastase mõjutamiseks. Maksimaalse üllatusmomendi saavutamiseks toimus kogu operatsioon «Liivaprit» (Sandblast) täieliku saladuskatte all. Just sel põhjusel tuli loobuda Magalhãesi enda nime





jälgedes ümber maailma



LAEV

Võimas alus

Triton oli tol ajal nii USA kui kogu maailma suurim allveelaev, mille pikkus ja veeväljasurve (vastavalt 136,4 meetrit ja 6059/7898 tonni) ületasid esmakordselt Teise maailmasõja aegse Jaapani I-400 omi. Triton pidi tegutsema koos lennukikandjatega ning nende marsruudil elektronluuret tegema, kasutades selleks spetsiaalset kokkupandava antenniga radarit.

Lennukikandjatega sammu pidamiseks oli tal kaks tuumareaktorit koguvõimsusega 45 000 hobujõudu, millega vee all võis arendada kuni 28 sõlme. Triton oli ühtlasi tolle aja kalleim allveelaev, mille ehituskulud ulatusid 109 miljoni dollarini, tuumareaktoreid ja nende küüst arvestamata.

kandva väina läbimisest, sest selleks oleks eelnevalt tulnud hankida Tšiili võimude nõusolek ja USA mereväeluure arvates võis Nõukogude Liit nii toimuvast teada saada.

Kapten Beach alustas ekspeditsiooniks valmistumist kohe pärast Pentagonist naasmist. Ta kutsus kõik Tritoni ohvitserid kokku ja teatas neile, et paari nädala pärast algab Kariibi meres patrull, mis kestab mai keskpaigani. Retke tegelik eesmärk usaldati ainult valitud ringile, kuhu kuulusid kõik varustusega seotud ohvitserid.

Beachi arvates võis kõige hullem variant olla see, kui mõlemad reaktorid kusaigil keset ookeani rikki lähevad ja tuleb oodata Ameerika laevade saabumist. Tritonil jätkus toidumootor 75 päevaks, kuid Beach käskis igaks juhuks pardale võtta 120 päeva varu. Kokku võeti retkele kaasa 35,2 tonni toitu, sh 7,5 tonni külmutatud toiduaineid, kolm tonni lihakonserve, 590 kilo kohvi ja 580 kilo kartuleid. Lisaks kästi kõigil ohvitseridel varuda hambapastat, seepi, sigarette ja närimiskummi.

Beach pidas oluliseks ka seda, et eelseisva retke jooksul oleksid kõigil meeskonnaliikmetel oma magamisasemed. Seni oli USA allveelaevadel kasutatud nn kuuma koiku süsteemi, mille puhul iga aset kasutas erinevate vahetuste ajal mitu madrust. Kuna täiendavate koikude jaoks ruumi polnud, otsustas Beach kasutusele võtta võrkküüged.

Enne retke algust määrati Tritonile mitu täiendavat meeskonnaliiget, kel polnud samuti aimu, mis neid ees ootab. Allveelaevale komandeeriti kaks fotograafi, üks geofüüsik, üks okeanograaf, Tritoni ehitanud firma esindaja ning firma Sper-

KÜLASTUS: Omal ajal maailma suurim allveelaev Triton külaskäigul Bremerhaveni sadamas 1960. aastal.

ry ekspert, kes hooldas navigatsioonisüsteemi. Lisaks neile viibis pardal mereväe psühholoogidoktor Benjamin B. Weybrew. Kokku osales ekspeditsioonis 183 meest.

Vältimaks seda, et mõni meeskonnaliige jääb retke ajal haigeks ja see sunnib allveelaeva pinnalduma, kaaluti mõnda aega pimesoole eemaldamist kõigilt osavõtjatelt. Kuna selline ettevõtmine kujutas samuti potentsiaalset turvariski, otsustati piirduda üksnes põhjaliku meditsiinilise läbivaatusega.

16. veebruaril kell 14 asus Triton New Londoni baasist (Connecticuti osariik) teele, võttes kursi kagusse. Järgmise päeva koidikul, kui käes oli traditsiooniline pinnaldumise aeg, teatati ka madrustele, mis edasi saab.

Kapten Beach ja doktor Weybrew oletasid, et psühholoogilises plaanis kujuneb meeskonnale kõige raskemaks stressiga toimetulemine. Kuna kogu retke jooksul polnud kavas kordagi pinnalduda, oli põhjust karta, et ühetaoline päevarežiim, kus päeval ja ööl vahet pole, hakkab peagi pardal viibijate moraali õonestama. Be-

Oli põhjust karta, et ühetaoline päevarežiim hakkab peagi pardal viibijate moraali õonestama.

ach kehtestas Tritonil retke ajaks uue süsteemi, mille kohaselt lisaks pühapäevale muudeti puhkepäevaks ka kolmapäev. Tavapärase väljaõpe ja drill toimusid ainult neljapäeval ja laupäeval.

Igal hommikul tõusis allveelaev periskoobi alla, et sekstandi ja tähtede abil asukohta kontrollida. Enne periskoobi tõstmist tuli avastamise vältimiseks ümburust kontrollida, mis võttis alati tükk aega. Samal ajal toimus sisesaans, ventileeriti siseruume ning väljutati spetsiaalse toru kaudu viimase ööpäeva jooksul kogunenud prügi. Hoovuste uurimiseks lasti sama meetodit kasutades vette pudelpost, mille leidja pidi USA hüdrograafiaametile saatma. Pudeli merre heitnud laeva nimi oli seal sisalduva info hulgast ettenägelikult välja jäetud.

Rikkis kajalood rikkus uuringud

Retke tegelikuks alguspunktiks olid Püha Peetruse ja Pauluse kaljud Atlandi keskosas, kuhu Triton saabus 24. veebruaril. Enne seda anti pardal radioaktiivse lekke häire, kuid õnneks selgus, et tegemist oli valehäirega, mille vallandas vahetult enne teeleminekut paigaldatud näidiku raadiumskaala. Samal päeval ületati esimest korda ekvaator, mida tähistati piduliku tseremooniaga.

Lõuna-Atlandile jõudes läks rikki ka-



jalood, mille abil kontrolliti allveelaeva kaugust merepõhjast. Falklandi saarte lähedal tabas ühte radarioperaatorit neerukoolikute hoog ning tema seisund muutus kiiresti kriitiliseks. Haige maalesaatmiseks sai Triton käsu kohtuda Montevideo lähedal USA raskeristlejaga Macon, mis oli parajasti hea tahte visiidil Argentinat külastamas. 5. märtsi hommikul tõusis allveelaev ristleja kõrval pinnale, kuid nii, et ainult torn veest välja ulatus ja kere vee alla jäi. Haige saadeti päästepaadiga Maconile ning Triton jätkas poolelijäänud teekonda.

Kaks päeva hiljem Hoorni neemest

möödues said kõik pardal viibijad võimaluse seda periskoobist imetleda. Vaikses ookeanis tabas allveelaeva taas mitu avariid – seni pidevalt streikinud kajalood läks lõplikult rikki ning lisaks hakkas lekima ühe söuvõlli tihend. Sellest hoolimata arendas Triton ettenähtud kiirust: 23. märtsil ületati 180° meridiaani kuu-päevaraja ja järgmine päev arvati logiraamatust maha.

Filipiiniide vetes korraldati 1. aprillil spetsiaalne mälestusteenistus Magalhãesi auks, kes oli hukkunud lahingus pärismaalastega Mactani saarel. Allveelaevnike jaoks tähendas see ühtlasi poole mars-



VEELUNE MAGALHÄES:
Allveelaeva Triton kapten Edward Beach.

Suitsetajatel tekkisid eksperimendi käigus unehäired, nad muutusid kergesti ärrituvaks ning sattusid kaaslastega konflikti.

ruudi läbimist.

India ookeani jõudes korraldati Tritoni pardal psühholoogiline eksperiment, mille eesmärgiks oli uurida meeskonna toimetulekut kriisisituatsioonis. Ajutiselt katkestati siseruumide ventileerimine välistõhuga, kasutades selle asemel balloo-

nides kaasasolevat suruõhku, mida puhastati keemiliste ühendite abil. Ühtlasi keelati kolmeks päevaks suitsetamine.

Algul oli see eksperiment kavandatud tervele nädalale, kuid madruste nõudel tuli see enneaegselt lõpetada. Dr Weybrew täheldas, et suitsetajatel tekkisid

JÄRGIJAD

Ümbermaailmareis tuumarelvaga

Nõukogude Liidu vastus ameeriklaste allveeretkele kujunes märksa tagasihoidlikumaks. Kuus aastat hiljem, 1. veebruaril 1966, asusid Koola poolsaarel asuvast Zapadnaja Litsa baasist teele korraga kaks aatomiallveelaeva: raketikandja K-116 ja teda saatev K-133. K-116 oli ühtlasi retke juhatava kontradmiraal Anatoli Sorokini lipulaev, mille pardal olid ka tuumalaenguga tiibraketid. NATO klassifikatsiooni kohaselt kuulus raketikandja Echo II klassi (Nõukogude Liidu projekt 675), K-133 oli aga November-tüüpi mitmeotstarbeline aatomiallveelaev (projekt 627A).

Tegelikult oli venelaste retk ümbermaailmareis ainult nime poolest, sest samasse kohta tagasi enam ei pöördunud. K-116 ja K-133 sõitsid läbi Barentsi ja Norra mere Atlandi ookeani, sealt Drake'i väina kaudu Vaiksesse ookeani ja saabusid lõpuks 26. märtsil Viljūtšinski baasi Kamtšatka poolsaarel. 52 ööpäeva läbiti kokku 21 000 meremiili, neist 19 500 vee all.

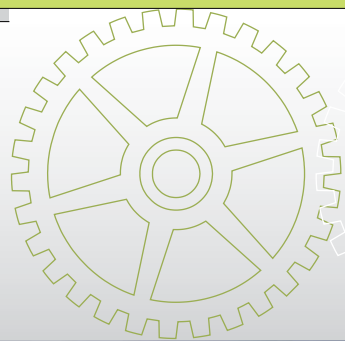
Seiklusi jätkus küllaga ka sellel retkel: Lõuna-Atlandil avastati tundmatu allveelaev, mis venelasi tükk aega jälitas, ning Vaikses ookeanis ründas K-133 narval, kelle sarv avastati hiljem tema kerest.

Vähemasti allveelaevade arvu koha pealt õnnestus venelastel kõiki ninapidi vedada ja nii mõnedki autoriteetsed teadmikud väidavad veel tänapäevalgi, et tegelikult oli sellest retkest osavõtnud allveelaevu vähemalt kolm.

eksperimendi käigus unehäired, nad muutusid kergesti ärrituvaks ning sattusid kaaslastega konflikti. Tema soovitusel kohaselt (mida hiljem küll kuulda ei võetud) tuli tulevikus allveelaevadele võtta üksnes mittersuitsetajaid.

17. aprillil möödus Triton Hea Lootuse neemest ja sisenes uuesti Atlandi ookeani. 25. aprillil ületati neljandat korda ekvaator ja samal päeval mööduti Püha Peetruse ja Pauluse kaljudest, mis märkisid teekonna lõpp-punkti. 60 ööpäeva ja 21 tunniga oli aatomiallveelaev läbinud 36 335,1 meremiili (67 293 km), arendades keskmist kiirust 18 sõlme (33 km/h).

Kapten Beachi autasustati ümbermaailmareisi eest Ameerika Leegioni ordeniga ning hiljem valiti ta USA Filosoofiaseltsi auliikmeks. Ekspeditsiooni poliitiline eesmärk jäi küll saavutamata, sest seoses luurelennuki U-2 allatulistamisega Nõukogude Liidu kohal jäi Pariisi tippkohtumine ära. Tritoni retke teaduslik tähtsus jäi kokkuvõttes üsna kasinaks – kõige suuremat väärtust kujutas enne kajaloodi rikkimine kogutud info merepõhja profiili ja seal asuvate kõrgendike kohta. Peagi ilmusid veelgi suuremad ja kallimad aatomiallveelaevad, mis suutsid praktiliselt kogu aeg vee all tegutseda. 🌐



KUIDAS

Vaba langemine

Varemgi ohtlike vabalangemistega silma paistnud Felix Baumgartner teab, millised olud teda 36 ja poole kilomeetri kõrgusel ootavad. Ta on neist rääkinud ka poole sajandi eest atmosfääri kõrgemates kihtides mehetegusid teinud Joseph Kittingeriga. Need tingimused ei ole kahe jalgaga maa peal liikuma harjunud inimesele sobivad. Ometi läheb austerlane taevasse üritama nelja maailmarekordit.

Vaatamata ohtudele kavatseb austerlane teha seda, mis meile ilmvõimatu näib: tõus heeliumiõhupallil kõrgemale kui inimene iial varem sellisel sõiduvahendil käinud ja vabalangemine maapealsetele lausa mõeldamatult kõrguselt, rohkem kui 36 kilomeetri pealt. Vabalangemine,

mis kestab üle viie minuti ning mille käigus skafandrisse pakitud austerlane ületab helikiiruse.

Kolm neljast rekordist, mida Baumgartner ületada plaanib, on püsinud juba pool sajandit. Ettevalmistused hüppeks on kestnud üle kolme aasta.

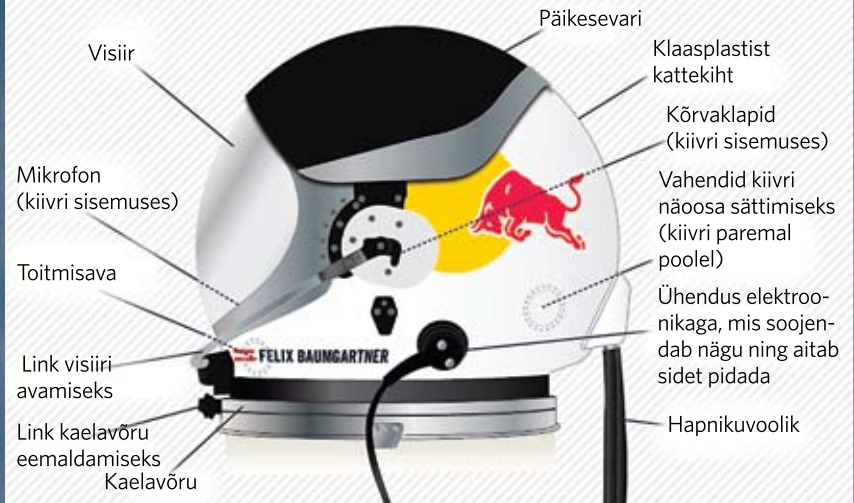
Kosmose servale suunduva missiooni, Red Bull Stratose tehnilise projektijuhi Art Thompsoni sõnul riskitakse hüppaja eluga, Baumgartner mõistab seda ning teab, et võib-olla ei jõua ta elusana maa peale tagasi. «Meie töö on tehnilise külje pealt teha kõik endast olenev, et tema ohutus tagada,» selgitab Thompson. Milliste vahenditega mastaapne rekordiüritus läbi viiakse?





RED BULL PHOTOFILES

KIIVER



Kiiver sarnaneb piloodikiivriga. See on valmistatud klaasplastist ning vooderdatud, et vähendada kokkupõrkel tekkida võivaid vigastusi. Kiiver on ülejäänud skafandrist

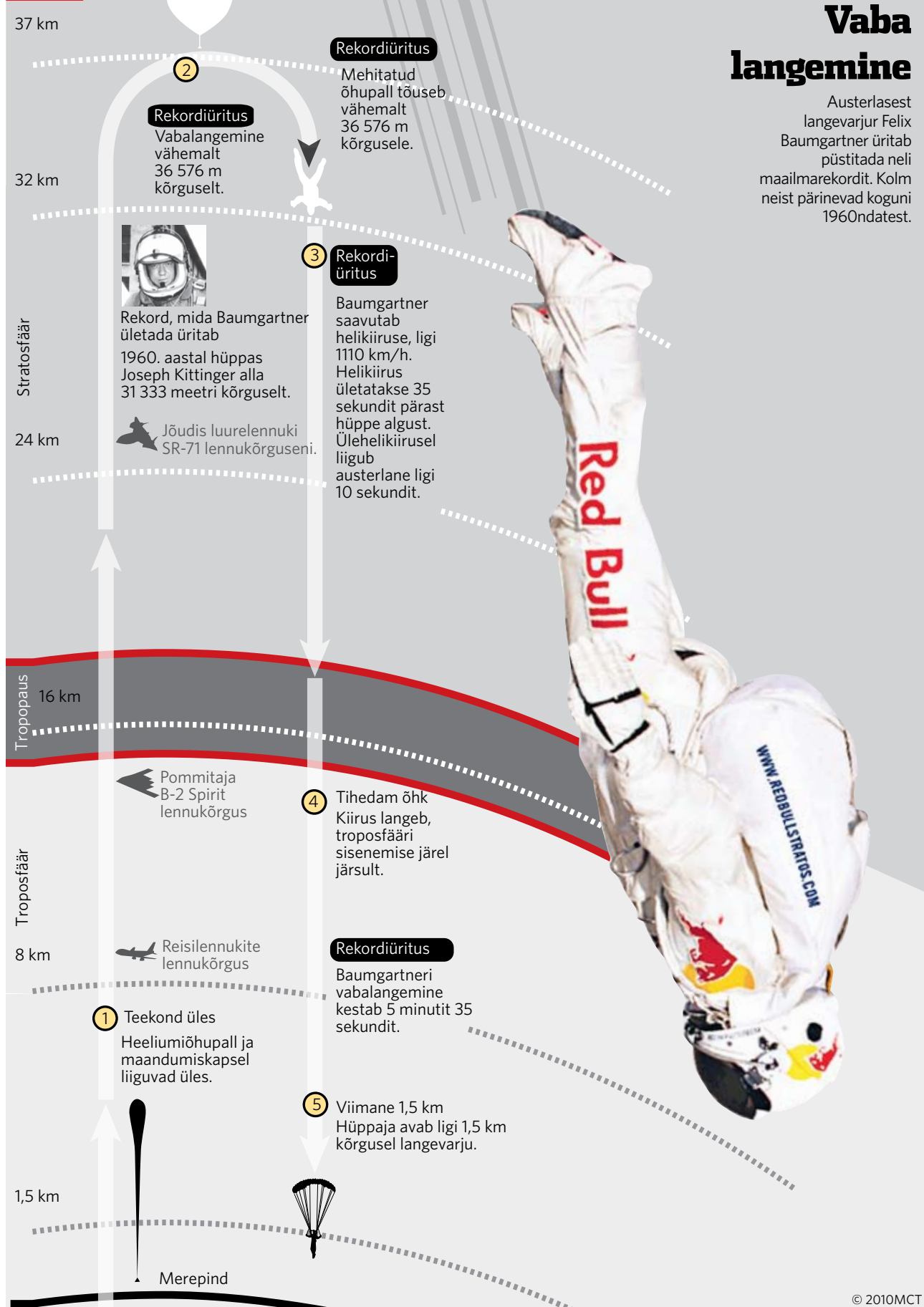
eraldatud. Kiivrit kandev Baumgartner saab pead liigutada, ilma et peaks keerama skafandris asetsevat keha. Kiivris on vajalikud vahendid side pidamiseks.

JOONIS: RED BULL CREATIVE





JOONIS



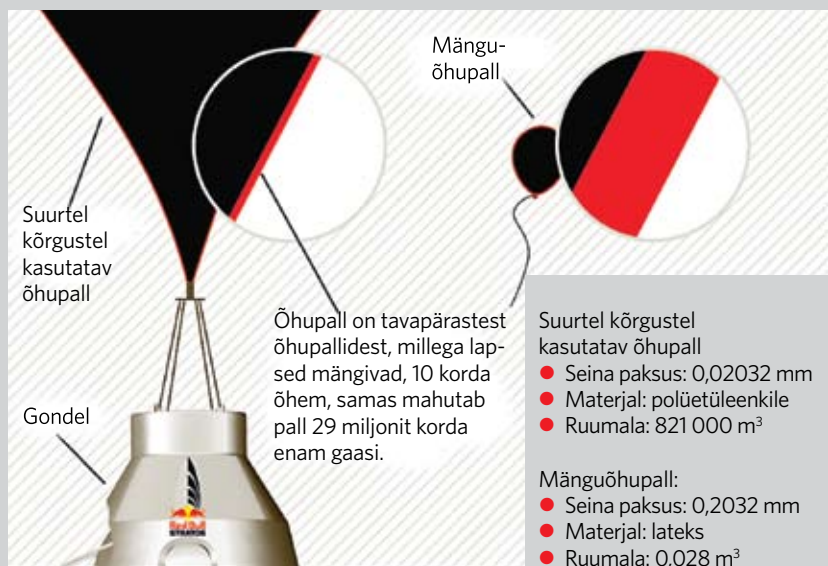
Vaba langemine

Austerlasest langevarjur Felix Baumgartner üritab püstitada neli maailmarekordit. Kolm neist pärinevad koguni 1960ndatest.





ÕHUPALL

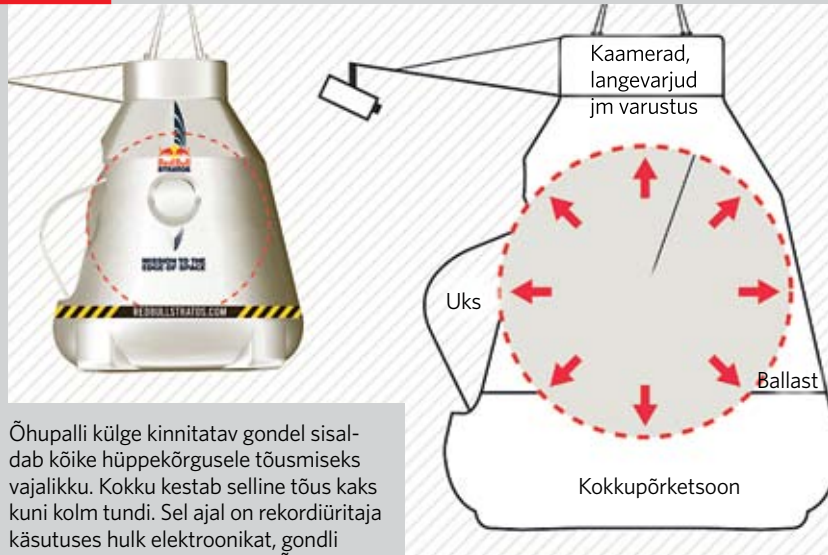


Austerlase heeliumiõhupall on loodud spetsiaalselt rekordiürituse jaoks. Õhupall on valmistatud polüetüleenkilest ning selle paksuseks on vaid 20 mikromeetrit. Kile on lõigatud banaanikoorekujulisteks tükkideks, mis on kuumtöötlust kasutades omavahel ühendatud. Kokku kasutatakse õhupalli valmistami-

seks kuni 180 kileriba. Õhukütõusu ajal on õhupall pisarakujuline, tõustes aga hakkab võtma üha ümaramat kuju. Õhupalli kõrguseks on ligikaudu 145 meetrit, seega on pall kõrgem kui Oleviste kirik. Hüppeheteks on palli diameeter veninud 80 meetri. Kuigi üliõhuke, on materjal, millest pall valmistatud, ka ülimalt vastupidav.

JONIS: RED BULL CREATIVE

GONDEL



Õhupalli külge kinnitatav gondel sisaldab kõike hüppekõrgusele tõusmiseks vajalikku. Kokku kestab selline tõus kaks kuni kolm tundi. Sel ajal on rekordiüritaja käsutuses hulk elektroonikat, gondli hapnikupaagid ja raadioside. Õhupalli käitumisel hoitakse telemeetrilise andmete abil silma peal nii gondlist kui maa peal. Leidub ka mitu kaamerat ning muud jälgimisseadet. Baumgartner saab jälgida oma südame tööd ja hingamist, samuti seda, millised on olud gondlist sees ja sellest väljaspool. Kerakujulise siseruumiga gondel on valmistatud klaasplastist, kasutatud on kroomisaldusega terasesulamist raami. Kera kuju tagab selle, et gondlil ei ole nõrku kohti, jõud mõjuvad igale sisepinna punktile ühesuguselt.

Suured aknad lubavad katsetajal ning kaameratel kapslist välja vaadata. Kapsel on soojustatud. Selle uks on valmistatud nii, et austerlasele on võimalik gondlist välja platvormile astuda täishüppevarustuses. Hüppekõrgusele jõudnud, vähendab rekordiüritaja järk-järgult rõhku kapslis, veendub, et skafander on töökorras, ja avab ukse. Kui peaks juhtuma, et skafander ei tööta, on hädaabinõuna võimalik maa peale tagasi jõuda ka gondlit ning selle langevarje kasutades.

JONIS: RED BULL CREATIVE

SKAFANDER

Kostüüm vabalanguseks



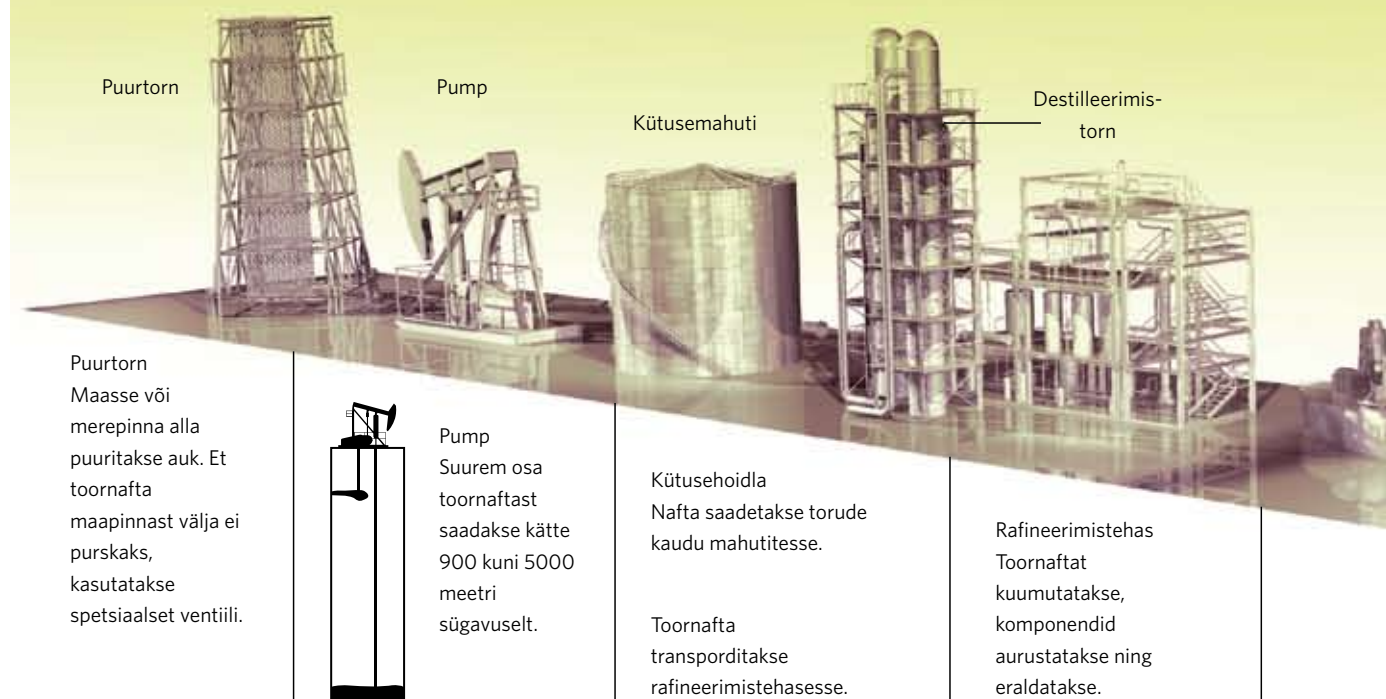
- Lubab Baumgartneril tegutseda 70 külmakraadi juures.
- Sisaldab kõike pikal ja kiirel vabalangemisel ellu jäämiseks vajalikku.
- Sobib aerodünaamilistest omadustest vabalanguseks.
- Kui katsehüppaja ei kasutaks skafandrit, läheks ta kindlasse surma. Seepärast katab Baumgartneri keha kõrgtehnoloogilistest sünteetilistest materjalidest ülikond, mis ühelt poolt lubab vabalt liikuda ning on ka aerodünaamiliselt sobiv, teiselt poolt aga kaitseb rekordiüritajat külma (kuni -70 Celsiuse kraadi) eest ning pakub kaitset ülikiirel vabalangemisel ähvardavate leekide ja hõrdejõudude vastu. Ülikond varustab hüppajat hapnikuga, peale tavapärase hingamisaparaadi on skafandrisse peidetud ka varu-hingamisaparaat.
- GPS-seade aitab maapealsetel abilistel langemise lõpetanud austerlase kiiresti leida.
- Tõusu ajal ei ole skafander kasutuses.
- Skafandri väljatöötamisele kulutati kaks aastat.

JONIS: RED BULL CREATIVE



Kust tuleb mootoribensiin?

Toornaftat pumbatakse maapõues peituvatest poorsetest kivimitest. Nafta peamisteks koostisosadeks on vesinik ja süsinik.



Puurtorntorn
Maasse või merepinna alla puuritakse auk. Et toornafta maapinnast välja ei purskaks, kasutatakse spetsiaalset ventiili.



Pump
Suurem osa toornaftast saadakse kätte 900 kuni 5000 meetri sügavuselt.

Kütusehoidla
Nafta saadetakse torude kaudu mahutitesse.

Toornafta
transporditakse rafineerimistehasesse.

Rafineerimistehas
Toornaftat kuumutatakse, komponendid aurustatakse ning eraldatakse.

ALLIKAD: AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE, SHELL OIL, HOWSTUFFWORKS, NATIONAL SCIENCE TEACHERS ASSOCIATION

HIND

Mis mõjutab mootorikütuste jaehinda?

1. Hinnad rafineerimistehastes. Seda, millise hinnaga müüvad mootorikütust rafineerimistehased, mõjutab nõudluse ja tootmismahu suhe. Oluline on ühelt poolt see, kas tootmisvõimsus on piisav vajaduste katmiseks, teiselt poolt see, kas kõik toodetav suudetakse realiseerida. Naftatoodete kättesaadavus erineb ka piirkonniti. Näiteks kui konkreetse piirkonna tehastes tekib tõrkeid, võib see kaasa tuua mootorikütuste hinnatõusu selles piirkonnas.
2. Valuutakursi muutused. Riikides, kus mootorikütust ei toodeta, mõjutavad sagedeli kütuse hinda valuutakursi muutused. Suurem osa valmistoodetega kauplemisest käib USA dollarites. Seega tähendab ka dollari tugevnemine rahvusvaluuta suhtes mootorikütuste hinna tõusu.
3. Maksud. Eestis moodustavad maksud üle poole mootoribensiini ja diislikütuse hinnast. Liitri mootoribensiini ostmisel maksab tarbija iga liitri pealt 6 krooni 60 senti

- aktsiisi- ning kaheksa senti miinimumvaru maksu. Leidub nii riike, kus maksud on tunduvalt kõrgemad (nt Norra), kui ka riike, kus need on madalamad (nt USA). Mitmetes riikides (nt Hiina Rahvavabariigis) on mootorikütuse hind valitsuse poolt kindlaks määratud.
4. Konkurents. Mitmetel turgudel, sealhulgas Eestis, on räägitud kütuse jaemüüjate võimalikest kokkulepetest kütusehindade kujundamise osas. Kui jaemüüjate puhul oleksid kartelli-kokkulepped ebaseaduslikud, siis naftat tootvate riikide vahel sõlmitakse nafta hinda soovitud tasemel hoidvaid kokkuleppeid pidevalt.





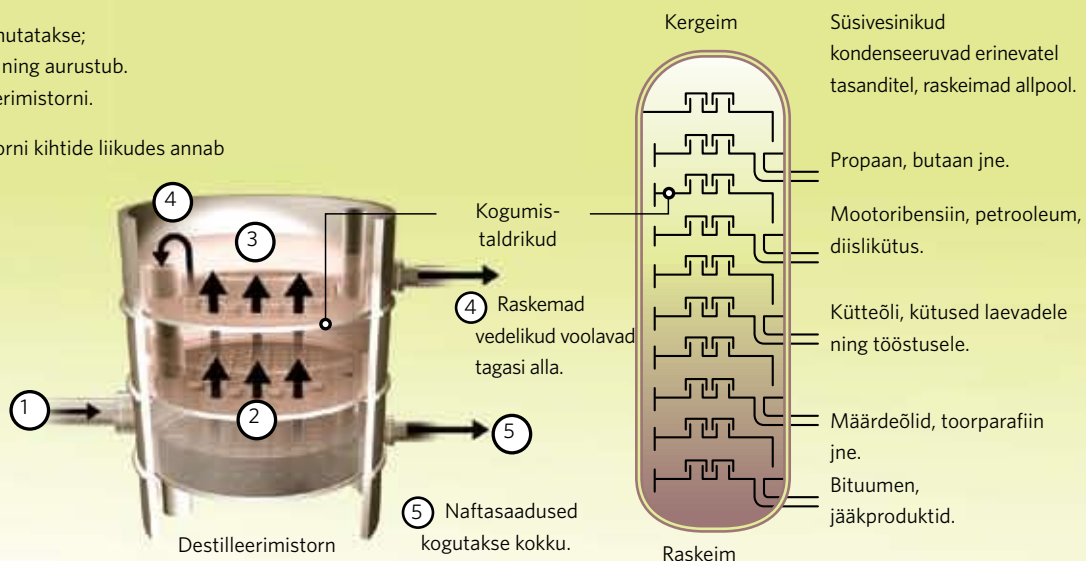
Rafineerimine

Toornafta koosneb erinevatest süsivesinikest. Nende eraldamiseks kasutatakse protsessi, mis kannab nime fraktsioneeriv destillatsioon. Selle käigus eraldatakse toornaftast erinevad naftatooted, nt petrooleum ja bensiin.

① Toornaftat kuumutatakse; nafta hakkab keema ning aurustub. Pumbatakse destileerimistorni.

② Läbi erinevate torni kihtide liikudes annab aur soojust ära.

③ Aur kondenseerub. Seejuures muutuvad gaasid vedelikeks torni erinevatel tasanditel.



Transport
Mootoribensiin jõuab tehastest torustikku, tankereid, raudteed vm transpordiliiki kasutades edasimüüjateni.

Tankla
Mootoribensiin ja diislikütus viiakse veoikeid kasutades bensiinijaamadesse.

© 2004 KRT

JOONIS: PAT CARR, TODD LINDEMAN

TRANSPORT

Kust tulevad mootorikütused Eestisse?

Tarneallikad võivad erinevatel aastatel olla erinevad. Näiteks 2009. aastal impordis üks siinseid suuremaid tanklakte, Eesti Statoil, peaaegu kõik mootorikütused Norras Mongstadis asuvast Statoili rafineerimistehasest. 2010. aastalgi imporditakse mootorikütused samast tehastest Norras, lisaks aga ka Soomes, Porvoos asuvast rafineerimistehasest.

Statistikaameti andmetel imporditakse suurem osa Eestisse toodavast mootorikütusest Leedust, kus asub siinse regiooni olulisim rafineerimistehas. Osa tuuakse maad mööda Venemaalt, Valgevenest ja Lätist. Osa aga jõuab Eestisse meritsi Norrast, Soomest, Rootsist ning Hollandist.



2 X PANTHERMEDIA/SCANPIX



Tark tablett

Uudne tablett annab arstile teada, kui patsient on rohu alla neelanud.

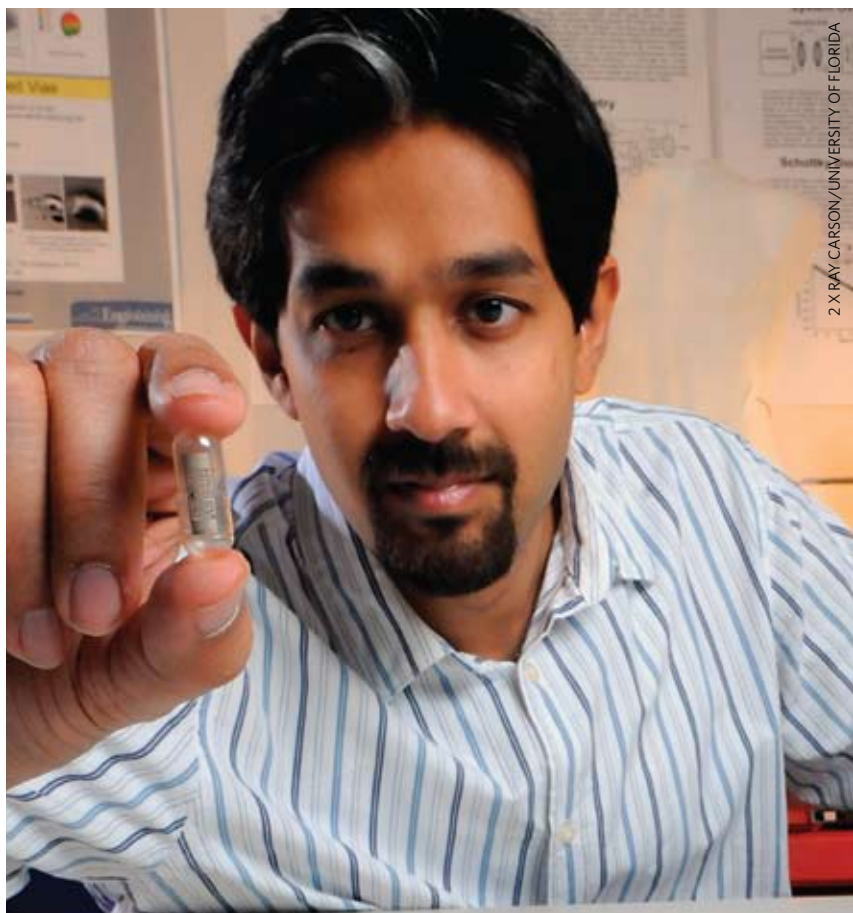
Patsient on inimene. Ta unustab rohu võtta; arvab mõnikord, et on juba piisavalt terve selleks, et ravikuur pooleli jätta; usub mõnd posijat, kes väidab, et moodsa meditsiini saavutustest ei ole kasu; peab arste heategijate asemel pahaategijaks vmt. USA Südameeliidu andmetel satub kümnendik sealsetest südamehaigetest haiglasse, sest ei järgi ravimite võtmisel ettenähtud režiimi. Ühtekokku võtavad kõik krooniliste haiguste põdejad Ühendriikides sama organisatsiooni andmetel keskmiselt vaid poole neile määratud tabletkogusest.

Mikrokiip ja hõbeantenn

See, et rohud õigel ajal võtmata jäävad, toob kaasa surmajuhtumeid, haiglasse sattumisi, raha kulutamise ravirežiimi rikkujale, selle asemel, et veel mõnd elu päästa üritada. Selles, et tablett on tõepoolest alla neelatud, on vaja veenduda ka ravimite kliinilisi teste tegevatel teadlastel. Mida paremini on katsed dokumenteeritud, seda tõsiselt võetavamad nende tulemused on.

Florida Ülikooli teadlased on selle probleemi lahendanud. Nad lisasid tabletkapslisse väikese kiibi ning varustasid kapsli antenniga. Üldjoontes näeb tablett välja nagu tablett ikka. Erinevuseks on vaid selle pinna sisse pressitud hõbedased jooned. Need jooned moodustavad antenni, mis on valmistatud, kasutades hästi voolu juhtivaid hõbeda nanoosakesi. Kapsli sisemusse on peidetud mikrokiip, mis on ligikaudu seda lauset lõpetava punkti suurune.

Kui patsient tableti alla neelab, saadab kapsel signaali lahenduse teisele osale, haige keha külge kinnitatud seadmele. Valminud prototüübi puhul on tegu eraldiseisva seadmega, kuid signaali vastuvõtmiseks vajaliku elektroonika saab ehitada ka näiteks käekella või mobiiltelefoni sis-



2 X RAY CARSON/UNIVERSITY OF FLORIDA



se. Kapslilt saadud signaal käes, edastab praegune seade info selle kohta omakorda arvutile või mobiiltelefonile, mis informeerib tableti allaneelamisest arste ja pereliikmeid.

Laguneb seedekulglas

Tabletis ei kasutata patareid ega akut. Töötamiseks vajaliku energia saab kiip juhtmevabalt ning selle saadab välja patsiendi keha küljes olev seade. Viimaks lagunevad kiip ja antenn maohappe toimel.

Tableti prototüüpi on edukalt katseta-

tud nii selleks valmistatud mudelitel kui inimlaipadel. Simuleeritud on ka seda, kuidas happed tableti seedekulglas lagundavad. Testide käigus on teada saadud, et hõbeda hulk, mis organismi jääb, on minimaalne.

Tulevikus loodetakse «tarku» tablette hakata massiliselt tootma. Üks ülikooli *spin-off*-firmadest on alustanud tööd selle nimel, et uus lahendus saaks registreeritud USA föderaalsetes ravimiametis. Teadlased taotlevad «targale» tabletile ka patenti.



Kuidas töötab looduskaamera?

Tarkade Klubi käis vaatamas, kuidas Raplamaale paigaldati looduskalender.ee eksperimentaalne tedrekaamera. Kuidas kaamera töötab?

Kui paljud teised looduskaamerad on end juba sisse töötnud, näiteks võib kodust lahkumata vaadata, mida teeb oma pesas kodukakk, kuidas elab musttoonekurg ja mida söövad öösel metsakaamera juurde kogunevad metssead, siis tedrekaamera paigaldati sel aastal esmakordselt. Kaamera eesmärgiks on leida lahendusi, kuidas tuleval aastal sarnase projektiga jätkata ja millise tehnikaga

edasi minna – et kaitsealuste lindude tegemised kenasti kogu maailma loodushuvilisteni tuua. Tedremäng on lummas vaatepilt, mida näeb kevaditi suhteliselt lühikesel perioodil. Pikka pidu kaamerale sel hooajal tõenäoliselt ei ole, sest juba ajakirja trükkimineku ajaks hakkas tedrede mänguperiood läbi saama. Küll aga töötavad sarnasel põhimõttel ka teised Looduskalendri kaamerad.

1. Toide - päikesepaneel ja aku

Looduskaamera saab toite päikeseenergiast. Kaamera laeb spetsiaalset, just paneelidest tuleva elektrienergia talletamiseks mõeldud akut. Välimuselt sarnaneb see küll autoakuga, aga on vastupidavam. Pingemuundurit, POE (Power Over Ethernet) ehk üle kohtvõrgu toite kasutamist võimaldavat adapterit ja võrgukaablit kasutades antakse kaamerale toide. Kaamera paikneb sajakonna meetri kaugusel ruuterist, mis tarvitab samuti töötamiseks päikesepaneeli kogutavat energiat, ning päikesepaneelist.



2. Kaamera - kõrglahutusega värvikaamera

Saksa firma Mobotix toodetud kaamera ees kasutatakse suhteliselt laia nurgaga objektiivi, mis annab ülevaate kogu tegevusest väljal, kuhu ta paigutatud on. Kaamerale ei ole liikuvaid osi ning seetõttu vajab ta vaid minimaalselt hooldust. Seade võib töötada temperatuurivahemikus -30 kuni +60 °C, kannatab niiskust ning on üliväikese voolutarbega. Lisaks pildile edastab kaamera ka helisid. Tedrekaamera on asetatud kolmjalale, millelaolisi kasutavad oma töös maamõõtjad.



3. Ühendus - traadita link mobiilmasti

Kaamerast saadetakse pilt traadita andmesideühendust võimaldava ruuteri kaudu teisele samasugusele ruuterile, mis on paigaldatud mobiilsideoperaatori Elisa mobiilside masti.

Masti ja kaamera asupaika seatud ruuterite vahel on otsenähtavus. Mastist edasi saadab Elisa videopildi Eesti Haridu-

se ja Teaduse Andmesidevõrgu (EENeti) serverisse, kus toimub video kodeerimine ja edastamine. Ruuter on kinnitatud heinamaa keskel kasvava puu külge.

Selleks, et looduskaamera videot vaadata, tuleb looduskalender.ee veebilehelt avada striim. Selle mängimiseks sobib näiteks Windows Media Player.

4. Asukoht - maalapp, kus võib oodata tedremängu

Kaamera asukoha osas andsid Looduskalendri meeskonnale nõu RMK jahieksperdid ning Linnuse Jahiselts. Vaatlusalune koht on Raplamaal paiknev endine heinamaa, mis on nüüdseks üle randaalitud. Teada on, et selles paigas on tetresid nähtud, kuid selleks, et nad kaamera tööaja jooksul ka tähelepaneliku kaamerasilma ette satuksid,

on vaja õnne. Tedremängu tavapärase aeg varahommikul soosib vaatajaid, kes elavad näiteks Atlandi ookeani taga, siinsed loodushuvilised peavad selleks, et oleks lootus tedremängu reaajas näha, ohverdama osa oma uneajast. Päevasel ajal võimaldab kaamera jälgida muud loodus- ja inimtegevust ning kuulata kauneid loodushääli.



REVÜÜ

KULTUUR

Kui ebapädev oled sina?

PETERI PRINTSIIP

Laurence J. Peter, Raymond Hull
207 lk
199 krooni



Klassikaks saanud teos hierarhioloogiast ehk sellest, kuidas iga töötaja kipub tõusma oma ebakompetentsuse tasemele. Teos otsib vastust igavikulisele küsimusele, miks on maailmas nii palju lollust. Kohustuslik lugemine igaühele, kes kordki endale sama küsimuse esitanud.

AJALUGU

Hirmunult elatud elud SOSISTAJAD. ERAELU STALINI VENEMAAL

Orlando Figes
797 lk
429 krooni



Tunnustatud ajaloolase mahukas teos eraelu võimalikkusest või võimatusest Stalini režiimi ajal. Kiivalt varjatud perekonnaarhiividele tuginedes kirjeldab autor kõhedust tekitavaid detaile ajast, mil oht varitses igal pool, sest kõike võidi pealt kuulata ning iga mõtteavalduse kohta kaebus esitada.

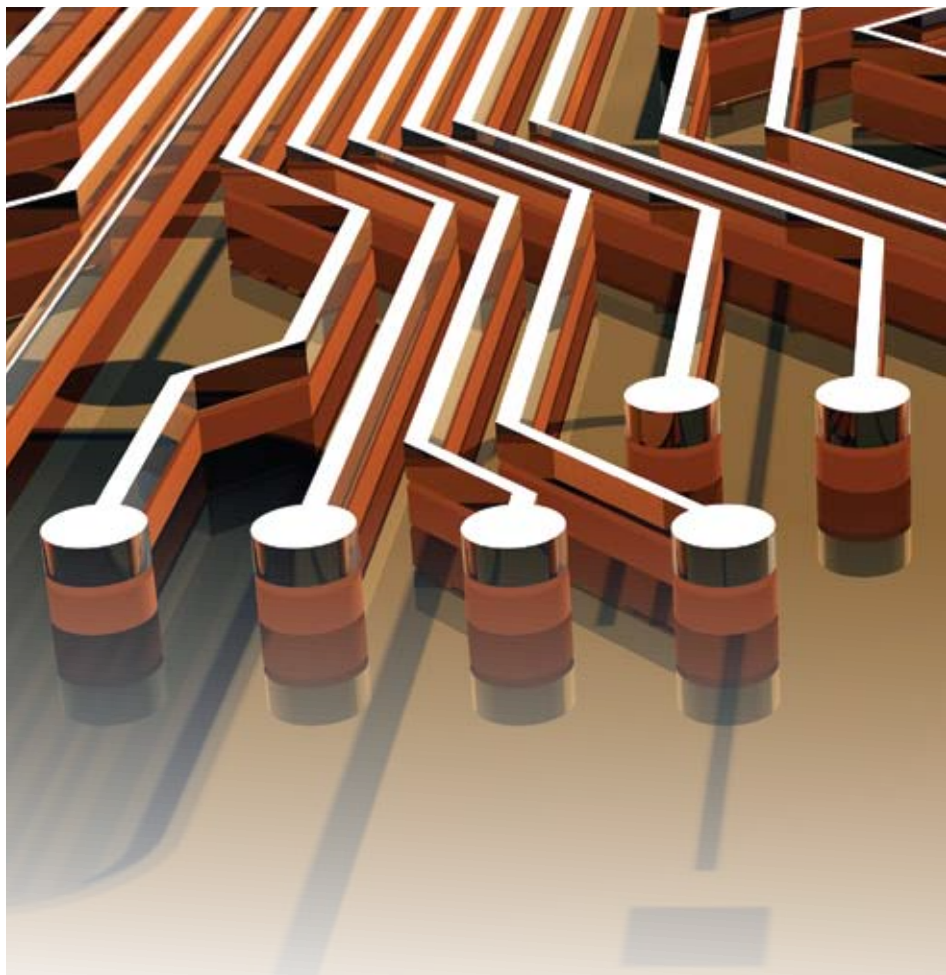
AJALUGU

Sõda, millest koolitunnis ei räägitud TEINE MAAILMASÕDA SULETUD USTE TAGA. STALIN, NATSID JA LÄÄS

Laurence Rees
354 lk
299 krooni



Teisest maailmasõjast palju kirjutanud autor võtab seekord vaatluse alla sõja põhjustanud salatehingud ning Stalini, Churchilli ja Roosevelti olulised otsused sõja käigus. Lisaks arhiivimaterjalidele on kasutatud ka sõjas osalenute tunnistusi, mis maalivad võigastest sündmustest tõetruu pildi.



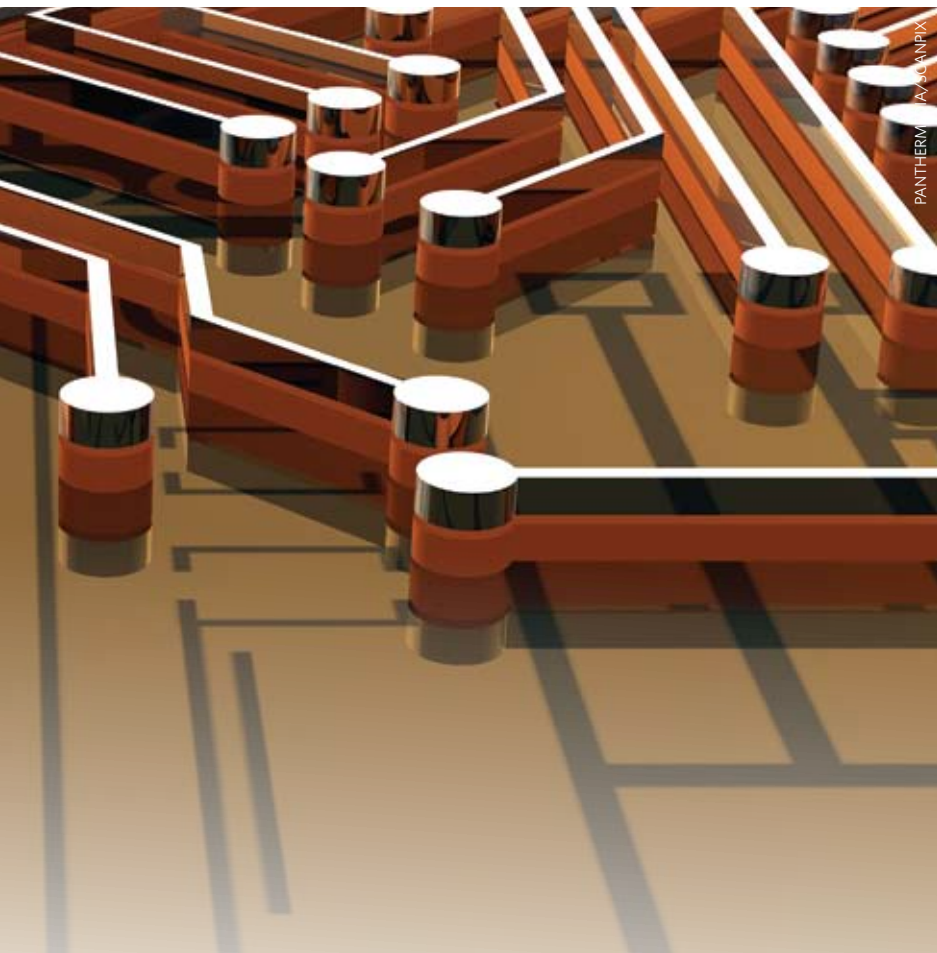
Suur pilt ja põnev

SELLES TARKUSES NÄHA SÜSTEEMI. VALITUD ARTIKLEID TEADUSEST JA TEADLASTEST

Tiit Kändler
236 lk
239 krooni

Arvatavasti teised kolleegid ei pahan-
da, kui öelda, et Tiit Kändler on Eesti
tuntuim teadusajakirjanik. Pikki aastaid
on ta teadusteemasid üldsusele arusaada-
vas keeles lahti kirjutanud nii Eesti Päe-
valehes kui ka mujal. Käesolev teos koon-

dab 39 tema sulest ilmunud artiklit, mille
temaatika ulatub füüsikast psühholoogia-
ni, evolutsioonibioloogiast semiootikani.
Lood ise on kaasahaaravad, tulvil elulisi
näiteid ning isiklike kohtumisi maailma
tippteadlastega. Kändler ei tutvusta oma
artiklites kunagi vaid ühtainsat teadus-
saavutust, vaid põimib selle konteksti,
lisab suurema pildi, toob välja seosed ja
teeb loogilised järeldused.
Nii nagu ajakirjandus üldse, kipuvad ka
teadusteemalised kirjatükid teinekord
vanema või nihkub inimeste tähelepa-



PANTHERM / PASCANPIX

ad detailid

nu aja jooksul teistele aspektidele. Ehk just sellepärast ei ole raamatus pelgalt originaaltekstide taastrükiid, vaid osad neist on ka kohendatud või omavahel liidetud.

Kui raamatule midagi ette heita, siis seda, et toimetaja pole säärase sümbiooside juures alati piisavalt põhjalik olnud ning siin-seal kohtab kohmakavõitu üleminekuid ja tarbetuid kordusi. Aga neid märkabki vaid seetõttu, et Kändleri üldine sõnaseadmis- ning faktijärjestusoskus on eeskujulikud.

Otsekohe- se ütlemise ning põhimõttekindluse poolest tundub Kändler avaldab kommenteeritud teadusuudiseid lisaks Eesti Päevalehele ka teadus.ee blogis ja Tarkade Klubi kolumnides. Aga raamat tasub ette võtta ka kõikide nende väljaannete püsilugejail – asjalik, ilmekas ja seinast seinaga teaduskäsitlus avardab maailmapilti kindlasti.



AJALUGU

Tähtsad teod lihtsas keeles SÕJAVÄETÕLGI MÄRKMED

Jelena Rževskaja
359 lk
249 krooni

Kuigi punaarmeerlastel oli päeviku pidamine keelatud, tegid mõned siiski salaja märkmeid. Rževskaja on oma päeviku põhjal ka varem raamatuid kirjutanud, selles teoses jõuavad lugejateni need seigad, mis varem tsensuuri tõttu avaldamata jäänud. Kerge ja põnev lugemine.



AJALUGU

Külm sõda idast nähtuna LUHTUNUD IMPEERIUM. NÕUKOGUDE LIIT KÜLMAS SÕJAS ALATES STALINIST KUNI GORBATŠOVINI

Vladislav M. Zubok
565 lk
325 krooni

Külma sõja periood Nõukogude poolelt vaadatuna erineb mõnevõrra harjumuspärasest kirjeldusest. Suurepärastel kirjutatud teos räägib Nõukogude Liidu juhtkonna ambitsioonidest ja neid õõnestavatest vastuoludest ning ekslikest otsustest, mis ühiskonnas üha suuremat nurinat põhjustasid.



REISIKIRI

Eestlanna muljeid Ukraina elust KRIMMI PÄEVIK. ÕPETAJAPREILI JUHTUMUSED STEPIKÜLAS

Tiina Rekand
240 lk
199 krooni

Ohtrate piltidega muhe lugemine Eesti õpetajanna tegemistest Krasnodarka külas, kus ta 2008. aastast alates elab, õpetades kohalikele eesti keelt ja kultuuri. Rinda tuleb pista nii väikese maakoha kentsakate kommetega kui ka iseenda muredega.





TARCADE KLUBI TEADUSKOHVIK



«Kust eestlased tulevad?»

18. mail Tallinnas Kes me oleme ja kust me tuleme, on kõige vanemad küsimused ilma peal. Kui seda küsida eestlaste kohta, on võimalik vastust otsida mitut moodi. Tarkade Klubi teaduskohvikus püüavad oma vastuseid pakkuda Eesti keele Instituudi direktor Urmas Sutrop ning Tallinna Ülikooli Ajaloo Instituudi antropoloogid. Teaduskohvik ootab huvilisi teisipäeval, 18. mail kell 18 galeriikohvikus aadressiga Toompuiestee 35 (roheliste klaasidega büroohoone Schnelli pargi vastas). Osavõtt on prii. Info ja varasemate kohvikurüütuste salvestised leiad meie kodulehelt www.t-klubi.ee.

KONKURSS

Leiuta uus hambapastatuub

24. maini internetis Kui oled vahel hommikuti imestanud, miks ühiskond, kes on suuteline liigikaaslaselt turvaliselt kosmosesse saatma, ei suuda valmis teha hambapastatuubi, millest saaks kerge vaevaga kogu pasta kätte, siis on Colgate'i konkurs just sinu jaoks. Kui suudad välja mõelda parema lahenduse, võib hambapastast saada sinu pensionifond: auhinnaks pakutakse vähemalt 2500 dollarit ja kokkuleppelist tasu läbimüügi pealt järgneva 20 aasta jooksul. Vaata täpsemad tingimusi: www.edisonnation.com/live_product_searches/COL224

FILM

Aeg on siin

30. aprillist Artises Marje Jurtšenko dokumentaalfilm jälgib nelja 7aastase lapse esimest kooliaastat, mis toob nende ellu uue keskkonna, õppimise, varase ärkamise ja võimuvõitluse. Kuhugi pole aga kadunud soov lihtsalt lustida.



VÄLISMAAL



1001 leiutist

30. juunini Londoni Teadusmuuseumis Kes enne juuni lõppu Londonisse satub, võiks läbi astuda põnevalt näitusel, mis tõestab, et islamimaadest ei pärine ainult halvad asjad. Moslemi teadlased on maailmale pärandanud sadu leiutisi, mis meid iga päev mõjutavad. Vt lisa: www.1001inventions.com

FILM

Ma elasin Eesti vabariigis

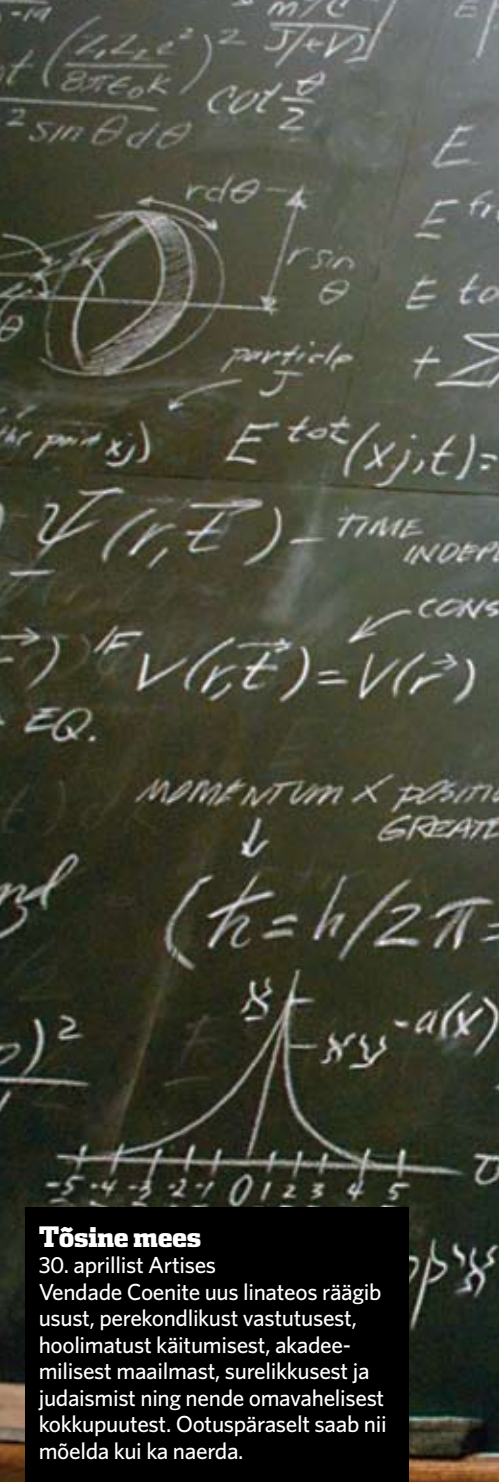
7. maist CC Plazas Tiina Kaalepi ja Indrek Treufeldti stsenariumi põhjal valminud dokumentaalfilm räägib 1939. aastast. Mis tunne on olla 10aastasena ajaloo pöörises? Mis tunne on olla täiskasvanu riigis, mis ühel päeval naudib edu vilju ja järgmisel kaob kaardilt? Kas ajaloost on võimalik õppida?

FESTIVAL

Ajakirja GEO elurikkuse päev 2010

14.-15. maini Tartus Tähtvere pargis Ühe ööpäeva jooksul uuritakse koos teadlastega, millised liigid Tähtvere spordiväljaku ja dendropargi territooriumil elavad ning kuidas liikide eristamine käib. Looduse jäädvustamiseks jagavad kohapeal nõuandeid loodusfotograafid. Lisainfo ja registreerimine: www.archimedes.ee/elurikkus

FILM



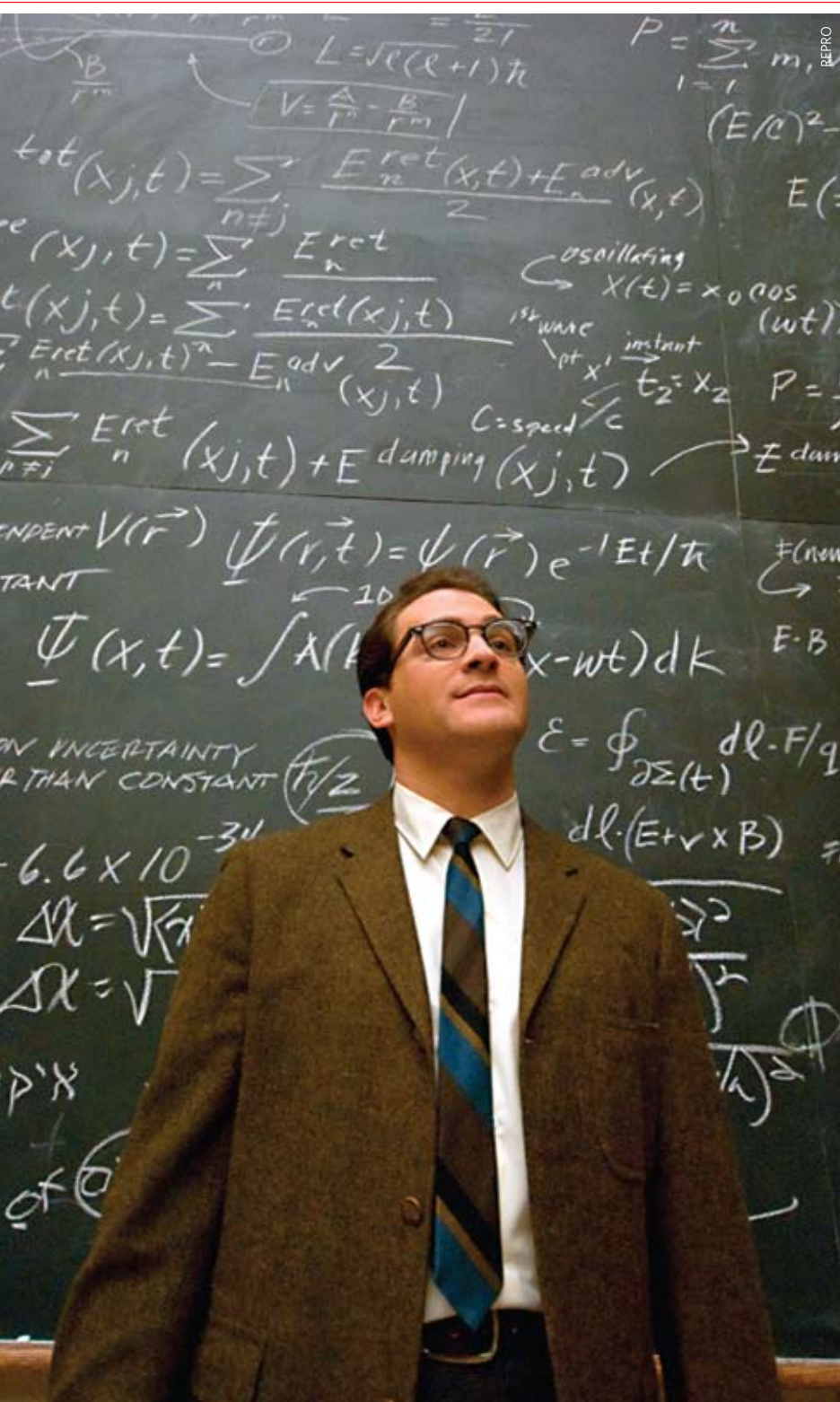
Tõsine mees

30. aprillist Artises Vendade Coenite uus linateos räägib usust, perekondlikust vastutusest, hoolimatust käitumisest, akadeemilisest maailmast, surelikkusest ja judaismist ning nende omavahelisest kokkupuutest. Ootuspäraselt saab nii mõelda kui ka naerda.

NÄITUS

Ahhaa, omadega metsa!

22. juunini Ahhaa teaduskeskuses Tartus Interaktiivne näitus pakub vastuseid kliimamuutuste ja metsaeluga seotud küsimustele. Saab tegutseda mudel-metsas, tutvuda Darwini avastuste ning roheline energia võimalustega. Lisaks teadusteater, töötoad, viktoriinid ja erinevad arutelud.



DVD

Uue ajastu rajaja

AVATAR

James Cameroni järjekordne kultusteos pole küll 2D-versioonis päris see, mis ruumiliselt, aga ajalukku läheb film kindlasti, seda nii oma hiiglasliku sissetuleku, 3D massidesse toomise kui ka jaburalt ühehäälseks kirjutatud karakterite poolest.



Töestisündinud ja täiesti

uskumatu

KOPUTAJA

Isegi kui kino jaoks tehtud mugandused maha arvata, paneb see film eriti selgelt tundma, et tegelikult on jaburam mis tahes kunstlikult loodud süžeeist. Mõnusalt jutustatud, naljakas ja uskumatu ühtaegu.



Lastelugu kõigile

SEAL, KUS ELAVAD METSAKOLLID

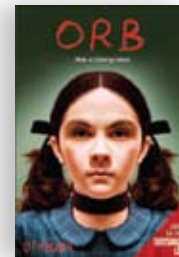
Klassikalise lasteloo erilise hoolega valminud filmiversioon on lummas ja liigitav sissevaade 9aastase poisi sisse maailma. Film, millest on raske midagi oodata, aga mis nii oma visuaalse keele kui ka sisuga vaataja kiiresti võlub.



Võõraid lapsi ei tohi koju tuua

ORB

Kaasahaarav ja iseloomuga õudukas, millele lisab võrtsi teadmine, et millegi pärast on peategelase sünnimaaks mõeldud Eesti. Lisaväärtusena pakub DVD välja filmi alternatiivse lõpu.



Marilyn ja tema pärand

ARMASTAGEM!

Ühe läbi aegade tuntuima filmistaari teosed enam tänapäeva noori ilmselt samavõrra ei kõneta kui oma kaasaegseid, aga kultuuriloo tundmise huvides võiks filmi siiski vaadata – teemad on igavikulised, mis sest, et 50 aastat vana vorm ehk pisut muigama paneb.



FESTIVAL

Prima Vista

6.–9. maini Tartus ja Põltsamaal Päevad täis raamatuid, kirjanikke, kirjutajaid ning lugejaid. Tihedast programmist peaks meelepärast leidma igaüks, kes kirjakunsti ja lugemist väärtustab: konverents, filmid, näitused, kohtumised autoritega jpm. Vt lähemalt: kirjandusfestival.tartu.ee

NÄITUS

Kihnu pulm

29. maini Maarjamäe lossis Tallinnas Mati Kose fotonäitus tutvustab kuulsat kolmepäevast Kihnu pulma koos kõige selle juurde kuuluvaga.

Kihnu pulmatraditsioonid ulatuvad tuhandete aastate taha, näitusele jõudnud pulm peeti maha 2007. aastal ja oli esimene 15aastase vahe järel.



Pikk kasv, mongoliidsed näojooned, kerge puupäisus - ma oletan, et oleme jõudnud Eestimaa paika, kus elab

★	Pillidel ettekan- tav teos	Levinud tänavan- nimi	Ukraina domeeni- lühend	Päeva- korral	Tead- miste kontroll	Prant- susmaa haldus- üksus	... Wik- land		
Edev mees	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶		
Terav tööriist	▶								
Räni	▶		Spordi- mess Nunnu	▶					
1000 kg	▶	Rändrahva esindaja Omapead	▶						
Capeki näidend	▶	▶		Mister Vaimus- tunud	▶		Sugulas- keel		
Kirjan- dusliik	▶				Meedium Male- meister	▶	▶		
Autode sõitmise koht	▶								
Esmas- päev	▶	Kulunud võte Nõukogu- de ühistu	▶						
North Korea	▶	▶	Graafik Ungas	▶					
Karbike Läänemere delfiin	▶				Naatrium USA luure	▶			
★	Pealuu	Hädine maja	BMW- mehe müts	Eraldatud linnaosa	Rooma 50.	Serv Liivlaste vanem	▶	India rahu- aktivist	
Lause lõpp ehk VASTUS	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	Gramm Idamaa härra	
Puhkpill Moodne sidevahend	▶				Möö- ühikute eesliide Korea ...	▶		Järjekord Paigal- olek	
▶								Eesti Naine Hiina pikkusühik	
Ehk Mõrad	▶					Anti- loobid Estonian Air	▶		
★	Arvuti- asjandus Hapnik	▶		Lisaks 2,7182...	▶			Rooma 3. Teisi- päev	Vesinik Volt
Välju- tatud maosisu	▶				Kirderan- niku rühma murre	▶			

RISTSÕNA: ARKO OLESK, FOTO: POSTIMEES/SCANPIX



Sõnad läksid risti

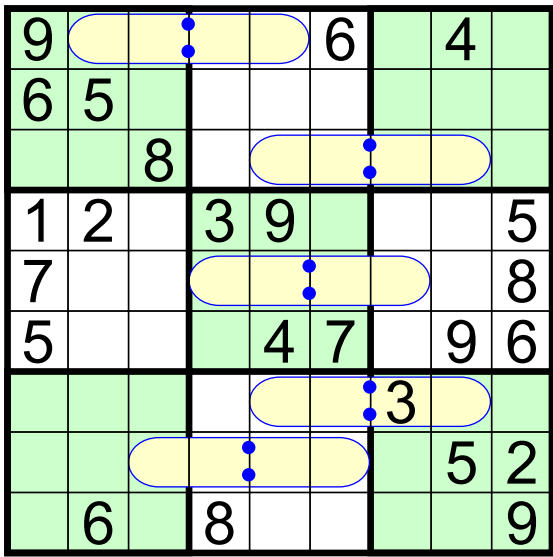
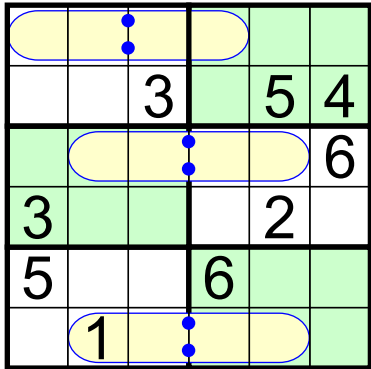
Eelmise numbri ristsõna tõi tavapärasest rohkem valesid vastuseid, kuid paljud leidsid siiski õige lahenduse, milleks oli «...5D prillid ette». Auhinnaraamatu «Pariis. Salajane ajalugu» võitis loomisel Siim Vallner.

Selle numbri ristsõna vastuseid ootame 31. maiks kas e-posti aadressil vastus@t-klubi.ee või postiaadressil Tarkade Klubi, OÜ Presshouse, Liimi 1, Tallinn 10621. Õigesti vastajate vahel läheb loosi Tiina Rekandi raamat «Krimmi päevik».



Kellasudoku

Paigutage numbrid 1-6 või 1-9 ruudustikku nii, et üheski reas, veerus ega jämedama joonega piiratud tükis ei asuks korduvaid numbreid. Kollase ovaali sees peab asuma kellanäit (tunnid-minutid vahemikus 00.01 - 24.00)



Eelmise numbrilüesannete lahendused

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

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

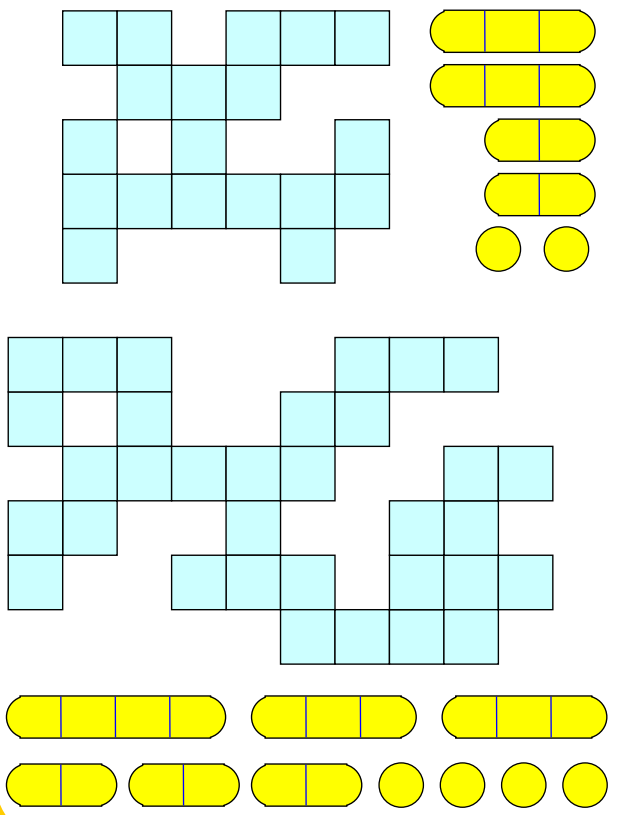
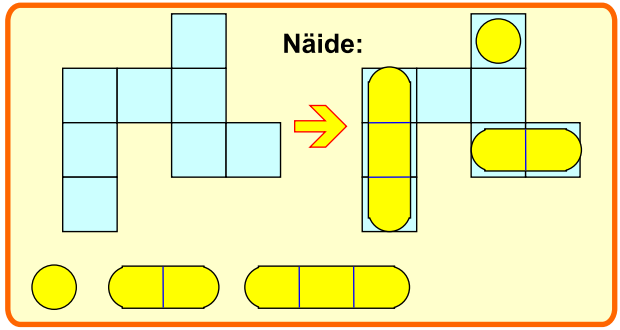
41	38	21	27	61	12
14	17	69	25	29	46
45	45	10	48	10	42

EESTI RAHVA RISTISÕNAD
RISTIK

AUTOR: RAUNO PÄRNITS

Fjord

Paiguta laevastik fjordisadamasse (sinised ruudud) nii, et ükski laev ei puudutaks teisi ei külgi ega nurkapidi.



?!?

Uus ja uskumatu

NALI



Pimeduseimejad

Aastaid on usutud, et elektripirnid kiirgavad valgust, ent hiljutised uuringud näitavad hoopis midagi muud: lambid mitte ei kiirga valgust, vaid neelavad pimedust. Sellepärast nimetatakse neid pimeduseimejateks.

Kui vaatad näiteks oma elutoa laes olevat pimeduseimejat, siis märkad kohe, et selle vahetus ümbruses on palju vähem pimedust kui mujal. Mida suurem pimeduseimeja, seda rohkem pimedust ta kõrvaldada jõuab. Parkimisplatsi pimeduseimejad suudavad imeda palju rohkem pimedust kui kodukasutuses olevad pimeduseimejad.

Pimeduseimejad ei ole igavesed. Kui nad pimedust täis saavad, siis nad enam ei ime. Sellele viitab tavaliselt tumedam laik nende küljes.

Kõige algisem pimeduseimeja on küünal. Uue küünla taht on valge, aga kui seda juba kord kasutada, muutub taht mustaks, sest see on endasse pimedust imenud. Kui küünlaleegi juurde panna pliiaats, muutub see samuti mustaks. Selle põhjuseks on küünlase minev pimedus, mille teele pliiaats jääb. Selliste primitiivsete pimeduseimejate peamiseks puuduseks on nende piiratud tööraadius.

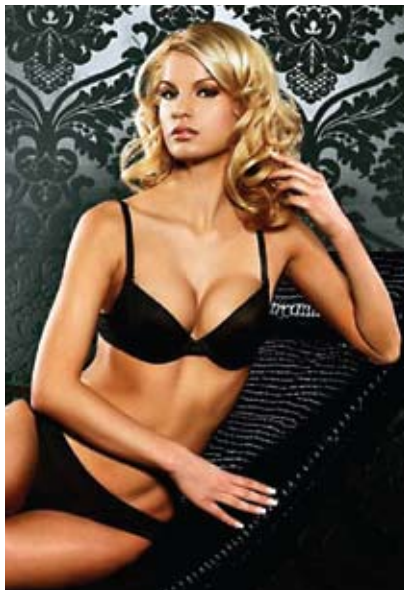
On olemas ka kantavad pimeduseimejad. Nende väike pirn ei suuda mahutada kogu pimedust ja vajab tööks ka salvestusseadet ehk pimedusepatareid. Kui pimedusepatarei täis saab, tuleb see tühjendada või uue vastu vahetada.

Pimedusel on ka mass. Teel pimeduseimejasse muutub osa sellest massist soojuseks, sellepärast ei tasuks töötavat pimeduseimejat puudutada. See probleem tuleb eriti esile küünla puhul, kus pimedus peab läbipaistva klaasi asemel minema tihkesse tahti. Selle käigus eraldub eriti palju soojust.

Pimedus on raskem kui valgus. Kui ujud otse veepinna all, on seal päris palju valgust, aga mida sügavamale lähed, seda pimedamaks muutub. Päris veekogu põhjas võib valitseda pilkane pimedus, sest kogu pimedus on sinna vajunud, samas kui valgus ulbib veepinnal.

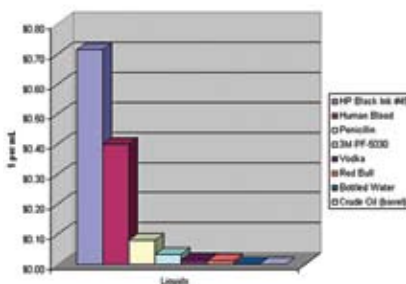
Pimedus on ka kiirem kui valgus. Kui seisad valgus toas ja avad aeglaselt kapiukse, siis näed, kuidas kapi sisemus pikkamööda valgusega täitub. Pimedus seevastu on valgusest nii palju kiirem, et selle lahkumist kapist ei näe sa parimagi tahtmise juures.

Proua, mis teil põues on?



Leiduritel on üht-teist varuks neile naistele, kel selle rubriigi viimasest tootest sootuks vastupidised vajadused. Sloveenia pesufirma Lisca uusim toode on rinnahoidja, mis naise kehatemperatuuri tõustes paisub ja seeläbi ka büsti rohkem esile toob. Nii ei pea selle kandja enam tualettruumi korrekture tegema tormama, kui mõnd veetlevat vastaspoole esindajat kohtab. Meedia ristic uue toote kiiresti «kiimakorvideks».

Trükkimine vere hinnaga



Internetis levib põnev graafik, mis võrdleb erinevate vedelike hindu. Tabeli tipus troonib HP musta värvi printeritint, mis on kaks korda kallim kui inimveri. Alkohoolsed joogid, puhas vesi ning toornafta seevastu jäävad kaugele maha.

Taskutes uluv tuul

Hui-Chu Shu ja Mao-Wei Hung uurisid tuule ja Euroopa aktsiaturgude seoseid ning leidsid, et tuulise ilmaga teeniti väärt-paberitehingutega vähem. Uurijate sõnul klapiivad tulemused seniste uuringutega, mis seostavad inimeste tujusid halva ilmaga. Aktsiaturge mõjutavad lisaks tuulele ka aastaaeg ja õhutemperatuur, aga tuule mõju on näiteks päikesepaistest tugevam.

Kruti prillid parajaks



Oxfordi ülikooli füüsikaproffessor Josh Silveri leiutis pakub leevendust tuhandetele arengumaade elanikele, kes kannatavad lühi- või kaugenägelikkuse käes. Tema loodud prille Adspects saab hõlpsasti kummagi silma järgi kohendada. Need koosnevad kahest painduvast membraanist, mille vahele vedelikku juurde pumbates või seda seal välja võttes saab fookuseerimispunkti täpselt endale sobivaks muuta. Ah et miks neist ainult arengumaades kasu on? Kasutatav tehnoloogia võimaldab üksnes ümmargusi prilliraame, rikkamates riikides valitakse aga prille ju just raami järgi.

Nõrganärvilistel meestel mitte lugeda



Ajendatuna töökogemustest Lõuna-Aafrikas, kus iga 17 sekundi tagant pannakse toime uus vägistamine ja vaid 8% süüdlastest saab karistada, leiutas Sonnet Ehlers Rape-aXe'i (vägistamiskirve). Lateksist toru, mille siseküljel on ühes suunas paiknevad teravad ogad, asetatakse naise vagiinasse, vägistamisel jääb see mehe peenise külge nii kõvasti kinni, et eemaldamiseks on vaja haiglasse pöörduda. Lisaks valusale õppetunnile ja kriminaalkaristusele aitab leiutis vähendada ka suhuhaiguste ohtu. Jääb vaid loota, et naised ei unusta seda koju oma mehe juurde jõudes ära võtta.

KAS KUU ON JUUSTUST JA TAEVAS TEEMANDIST?



TAL-2
hind alates
8990 kr
ø150 mm



Meade LT ja LS 6
hind alates
20 250 kr
ø150 mm



Bresser
Galaxia
3460 kr
ø114 mm



Bresser
Messier R-90
4760 kr
ø90 mm



Bresser
Messier N-130
5880 kr
ø130 mm

LEMMIKUD



Bresser RB-60 – rikkaliku lisavarustusega teleskoop päris algajale

Ainult 10 teleskoopi hinnaga 1390 kr + vajadusel Cargobusiga saatmine 90 kr.
ø60 mm, f=700 mm, 2 okulaari (suurendused 35x, 78x ja 155x), LED punatäpp otsija, kandekott, eestikeelne juhend.
Loe astronoomia.ee foorumist ja tee teadlik otsus.

Helista
528 9895

või saada e-kiri
taevatoru@teleskoop.eu

E-pood asub aadressil
teleskoop.eu



Meade LX ACF
hind alates
37 880 kr
8", 10", 12", 14", 16"



Meade LightBridge
Dobsoni monteeritud
hind alates
7890 kr
8", 10", 12", 16"



LCD mikroskoop
40-1600x
2980 kr

Osta Pentax Optio W90 ja võida vinge maastikuratas!



Osta PhotoPointist Pentax Optio W90 kaamera ja osale loosimisel, mille pääsuhinnaks on vinge Scott Aspect 45 maastikuratas. Lisaks loosima võitja ultrabüroo Samsung mobiiltelefon, Pentax Marine binokli, Suunto T-1 pulskella ja kolm ajakirja Kalevaja ning kalm ajakirja Peet aastatellimust!

Tutvu kaamerasi reeglitega ja registreeri oma osal: www.pentax.ee



Kõik pildid loost 1.08 - 30.06.2010.



Fix your life ▶

Optio W90 Vee- ja põrutuskindel!

PENTAX



Pentax Optio W90 hind: **4499,-**
 Järelekaup 300,- (sisaldab 0% SK loend, maks 330,-)

Võideldi kuni 30. juunikuubikuni kell 15.00, lõpetamiskuni kell 18.00. Suu võitjate loosimiseks, 12.1. septembril, HD video 720p, Micro HDMI väljund, 16MP, 2.7" LCD-ekraan, 3 LED makrovalgust.

Kuigi kaamera võidab, on see Pentax Optio W90-kaamera. See kaamera on võidelnud 1000. korda, et saada võidaja. See kaamera on võidelnud 1000. korda, et saada võidaja. See kaamera on võidelnud 1000. korda, et saada võidaja.

*Võideldi veebilehel 26. juunil 2010. aastal. Võitjate loosimiseks: www.pentax.ee

PhotoPoint
 Tallinn, Suur-Kõrvald 4
 E-P: info@photo.ee

PhotoPoint
 Tallinn, Püha-Nikola kirik
 E-P: info@photo.ee

PhotoPoint
 Tallinn, Põhja pst 100
 E-P: info@photo.ee

PhotoPoint
 Tartu, Ringi 25
 E-P: info@photo.ee

PhotoPoint
 Võru, Kesk 1
 E-P: info@photo.ee

PhotoPoint
 Tallinn, Kesklinna 10
 E-P: info@photo.ee

PhotoPoint
 Tallinn, Kesklinna 10
 E-P: info@photo.ee

PhotoPoint
 Tallinn, Kesklinna 10
 E-P: info@photo.ee