

Retk maailmamere sügavusse

Poole sajandi eest sai teoks ainus mehitatud laskumine ookeanide kõige sügavamasse punkti



TARKADE KLUBI

JAANUAR 2010

Number 1 (37)

Hind 39.90



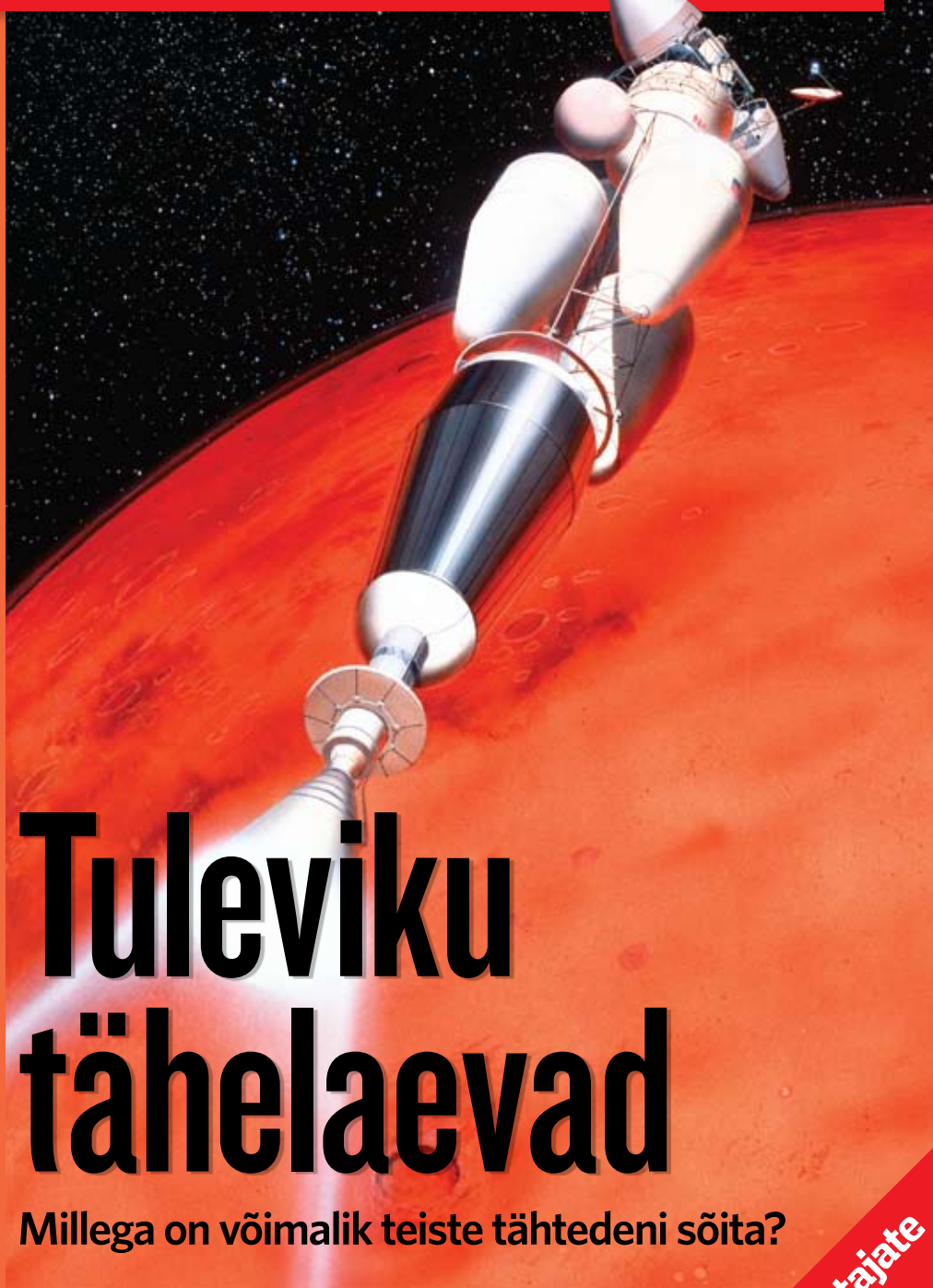
**Kliimareportaaž
Kopenhaagenist**



**Päikesevalgus
päästab tõbede eest**



**Leonardo da Vinci
kadunud seinamaal**



Tuleviku tähelaevad

Millega on võimalik teiste tähtedeni sõita?



**Küsimus: Kas spordis jäädaksegi
alaliseks rekordeid püstitama?**

**Noorte leiutajate
ideed**



<http://fond.synnitusmaja.ee>

AITA ALUSTADA ELU!

HELISTADES **900 6000** – 25 kr

900 6100 – 100 kr

Aitad osta **ELUSTAMISLAUA** vastsündinutele

Naisteleht

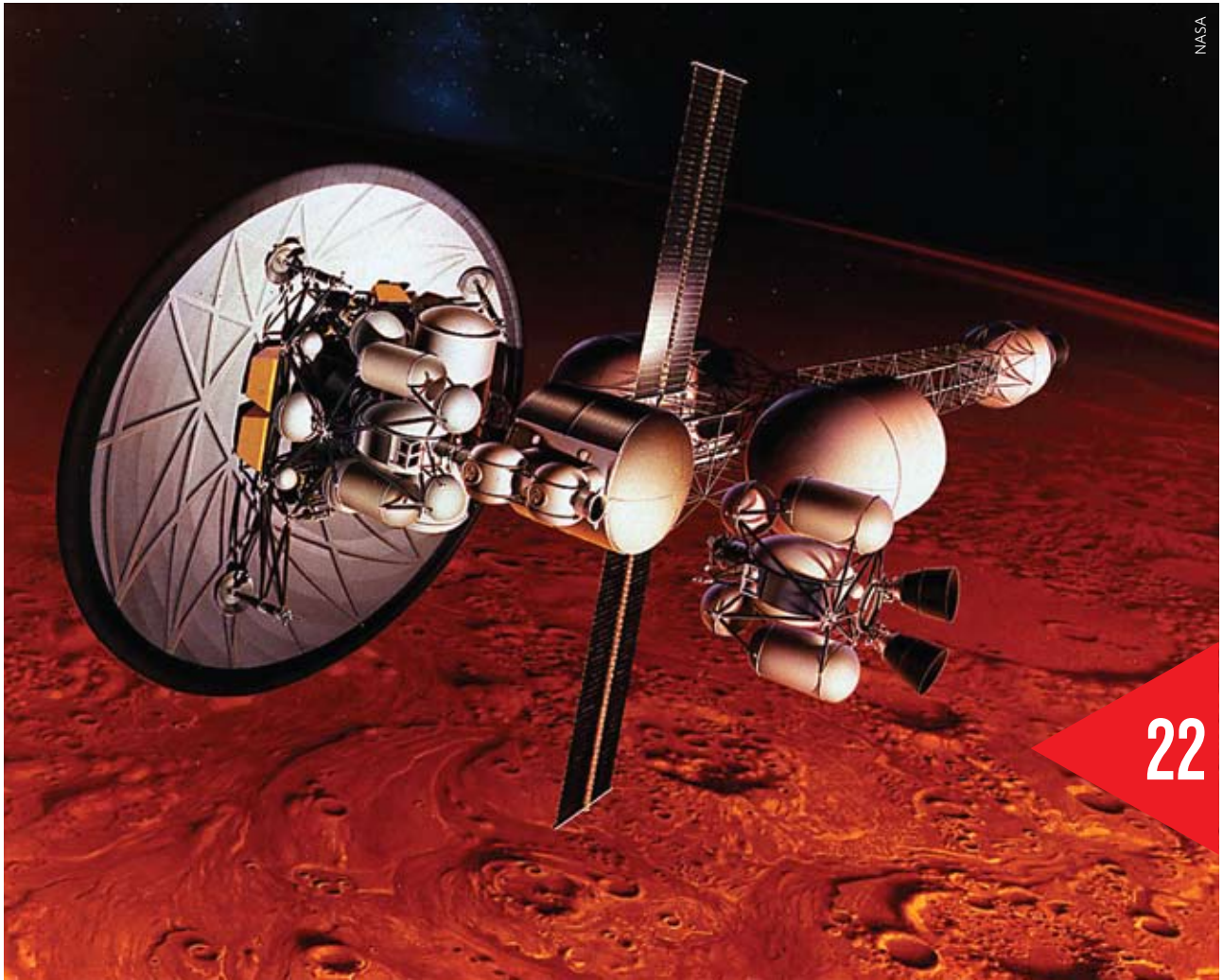
 *Elion*

Member of the Estonian EMT

 **emt**



TARKADE KLUBI



NASA

22

5 Kopenhaageni jahe kliima
Toimetaja veerg

6 Küsimused-vastused

Kuidas planeedid inimesi mõjutavad? Miks on Peipsi järv sellise kujuga? Kus on spordirekordite piir? Kes juhib evolutsiooni? Kas organi siirdamine lühendab eluiga? Ekspertid vastavad lugejate küsimustele.

RADAR

10 Isadelt päritud geenid toovad rohkem hädasid

12 Inimese kaugel eellane krooniti aasta avastuseks

12 Spintroonika jõudis toatemperatuurile

13 Bakter toodab plasti naftavabalt

14 Üksindus hullutab baktereid

14 Süsihappegaas teeb ookeanid lärmakaks

15 Tõnu Korroli autouudised
Google Earth kolis Audi A8sse

16 Kaido Einama tehnoloogiaudised
CES 2010 – mis ootab uuel aastal?

18 Piltuudis
Nutikas kaheksajalg peitub kookospähklikoorde

KOLUMNID

20 Miks me kliimamuutustest ei hooli?
Ben Goldacre

21 Kliimavirvarr Kopenhaagenis
Marek Strandberg

PIKAD LOOD

22 Kiirrong tähtedeni

Inimeste kosmosevallutused on seni peamiselt piirdunud vaid Maa lähikonnaga, unelmais püüdleme aga ikka teiste tähtede poole. Tarkade Klubi annab ülevaate kosmoselennu tehnoloogiast, mis on meie kasutuses praegu ja tulevikus.



32 Tervis tuleb päikesest

Teadusuuringud toovad pidevalt uusi teadmisi D-vitamiini rollist tervise juures

36 Persoonilugu: Alvo Aabloo

Mees, kes teeb lihaseid

40 Miks võttis temperatuuri tõus aja maha?

Kliimateadus otsib seletust viimase kümnendi temperatuurinäitudele

44 Reportaaž: Miskit on mäda Taani riigis...

Elamused Kopenhaageni kliimakonverentsilt

48 Tüüp XXI – Kriegsmarine viimane lootus

Sõjamasin

50 Leonardo kadunud meistriteose otsingutel

Moodne tehnika püüab Firenzest leida legendaarse kunstniku seinamaali

54 Retk merepõhja sügavusse

Ajalugu: 50 aastat mehitatud sukeldumise Mariaani süvikusse

KUIDAS?

60 Kuidas sünnib olümpiajääd?

62 Tulekahjud ähvardavad taas Austraaliat

64 Noored leiutajad näitasid kätetööd

67 Kas tulevikus kasvavad hambad ise suhu tagasi?

REVÜÜ

68 Raamatud

70 DVDd, sündmused, mängud

MEELELAHUTUS

72 Ristsõna

73 Loogikaülesanded

74 ?!?

Naljad. Uus ja uskumatu.



64



60

TOPFOTO/SCANPIX



LAURI KULPSOO

36



Kopenhaageni jahe kliima



ARKO OLESK,
peatoimetaja

Kliimatemaatika on keerukas ning meedias ja internetis levivad vastakad seisukohad suudavad kiiresti iga inimese pea sassi ajada. See pärast oleme otsustanud peatselt anda oma panuse teema selgitamiseks. Selleks ootame ka sinu panust, hea lugeja.

Detsembri keskel oli võimatu mitte teada saada, et kogu maailma esindajad, nii vägevatest kui väetitest riikidest, on kogunenud Kopenhaagenisse, et otsustada maailma tuleviku üle. Toimus COP15 nime kandnud kliimakonverents, kus üritati kokku leppida, mida kasvuhoo- negaaside, eelkõige CO₂, emissioonidega peale hakata pärast 2012. aastat, mil lõppeb Kyoto kokkulepe.

Paraku tuli Taani pealinnast rohkem halbu kui häid uudiseid. Asjaga hästi kursis olevate inimeste jutu järgi oli peamiselt Hiina jonn selle põhjuseks, et väljahõigatud lubadused jäid lahjaks, umbisikulisteks ja -määrasteks. Sestap on ka mõistetav, et valdav emotsioon Kopenhaagenist rääkides on parastamine ja meelepaha: väidetavalt maailma suurim väljaspool Ameerika Ühendriike toimunud kohtumine, kuhu oli kohale sõitnud kümneid tuhandeid inimesi kogu maailmast, ning tulemust sisuliselt pole. Säästva maailma üles ehitamiseks on see väga pillav viis.

Ühe Kopenhaageni karussellil tiirelnud (õigemini seisnud) eestlase muljeid saate lugeda ka sellest ajakirjanumbri. Sealgi domineerib kummastus kogu ürituse korralduse üle.

Selle kõige tõttu on kindlasti paljudel tahtmine Kopenhaageni kohtumine täielikult nurjunuks lugeda, kuid seegi oleks liialdus. Kui kokku tulevad 193 riiki ja arvukad muud huvigrupid, ongi keeruline loota, et hõlpsalt kõiki rahuldava kokkuleppeni jõutakse. Ühist otsustamist maailma üle peavad riigid veel õppima, kummatigi on see üks esimesi kordi, mil tõesti on vaja kõigi riikide ühisrinnet, et tõrjuda meid kõiki ähvardavat probleemi.

Kindlasti ei teinud kohtumist kergemaks ka Taani pealinnas valitsevad külmakraadid, mis ei loonud kliima soojenemisest rääkimise jaoks just eriti sobivat õhkkonda, ning ka pisut varem puhkenud skandaal kliimateadlaste häkitud kirjavahetuse üle.

Kliima on keerukas, nii teadusliku kui poliitilise küsimusena. Kui Marek Strandbergi kolumn ning reportaaz Kopenhaageni kohtumisest katavad poliitika-poolt, siis kliimateaduse keerukohti lahkab meil artikkel «Miks võttis temperatuuri tõus aja maha?». Psühholoogiasse kaldub Ben Goldacre, analüüsides kliimasoojenemise eitajate argumente ja taktikaid.

Kliimatemaatika on keerukas ning meedias ja internetis levivad vastakad seisukohad suudavad kiiresti iga inimese pea sassi ajada. Seepärast oleme otsustanud peatselt anda oma panuse teema selgitamiseks. Selleks ootame ka sinu panust, hea lugeja. Kui sul on kliimamuutuste kohta küsimusi, saada need meile. Kogume küsimused kokku ja vastame neile asjatundjate abiga ajakirjaveergudel.

A Olesk



**TARKADE
KLUBI**

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

TOIMETUS

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

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

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

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

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

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

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

Kaasautorid

Ben Goldacre, Sander Kingsepp, Taavi Liblik, Irina Orekhova, Rauno Pärnits, Marek Strandberg

Koostööpartner

New York Times Syndicate

Kaanefoto **NASA**

REKLAAM

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

TELLIMINE

● telefonil 660 9797

● e-postiga levi@presshouse.ee

Ajakirja tellimus maksab 399 kr aastas, otsekorraldusega 39 kr kuus.

Kiireima viisi tellimuse vormistamiseks leiad internetist:

telli.ee

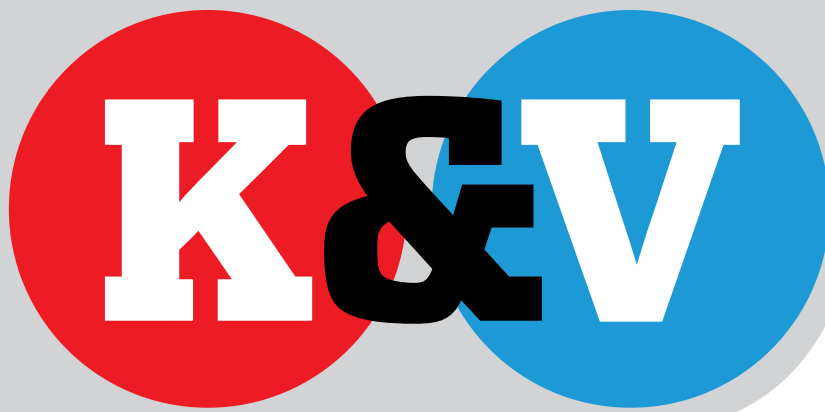
HEAD AJAKIRJAD
HEA HINNAGA

VALJAANDJA

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

TRÜKK Unipress

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



PANTHERMEDIA/SCANPIX

K Kuidas saavad mõjutada planeetide seisud inimesi? Kas neil on mingisugune jõud inimeste vahel?

OLIVER NIINAS

V Lihtne ja lühike vastus on, et ega saagi. Arusaam selle kohta, et planeetide ehk rändtähtede seisud võiksid Maa peal elavaid inimesi mõjutada, pärineb ajast, mil meie koduplaneeti ei peetud planeediks, vaid kõige keskpunktis olevaks, mille ümber mitmed taevastähted tiirlevad. Maa pealt vaadates näivad planeedid, mida peeti jumalateks või nende nähtavateks väljendusteks, kinnistähed suhtes liikuvat, kinnistähedest moodustati omakorda tähenduslikke mustreid ja nii üritati nende suhteid tõlgendada. Kui planeedid liikusid taustatähtede suhtes mõõdetava ja ettearvatava reeglipärasusega, siis ootamatult ilmuvad komeedid, noovad ja supernoovad, meteorisajud enustasid iidsetel aegadel häda ja viletsust.

Kui me räägime mingitest jõududest planeetide ja inimeste vahel, siis kahtlemata on need olemas, sest raskusjõud kahe massiga keha vahel ulatub lõpmatusse ja kahaneb pöördvõrdeliselt kehadevahelise kauguse ruuduga (Newtoni gravitatsiooniseadus). Ainus probleem siin Maa peal on muidugi

see, et meil ei ole võimalik näiteks Merkuuri poolt mulle avaldatavat mõju eristada laua peal oleva piparkoogi mõjust.

Ei saa aga välistada mõne väikeplaneedi saatuslikku mõju meie koduplaneedi elusloodusele, kui mõni selline oma orbiidil juhtumisi Maaga kohtub. Kokkupõrgete teooriidi või suure komeediga peetakse maailma valitsenud dinosauruste huku üheks oluliseks põhjuseks.

Hoopis rõõmsamat mõju avaldavad planeedid meile oma kauni säruga, kui selge ilmaga taevast vaadelda. Selleks tuleb küll veidi eeltööd teha, et planeete ära tunda, aga üsna pea on need kui head tuttavad, kelle taasnägemise üle rõõmustada saab. Planeetidega tegelemine on inimkonna maailmataja ja teadmisi oluliselt avardanud. Näiteks just planeetide liikumise jälgimisest sai mittegeotsentriline maailmapilt kindlama tõenduspõhja, Marsi liikumise üle arutledes ja arvutades sõnastas Kepler oma kuulsad seadused, mis on omakorda oluliseks lähtekohaks Newtoni seadustele jne. Seda rida saaks teaduse ajaloo vaatevinklist veel pikalt jätkata. Praegusel ajal on moes otsida ja leida planeete kaugete tähtede ümber ning selliseid avastusi saavad tänapäeval teha isegi amatöörastronoomid oma koduste teleskoopidega.

MTÜ EESTI SKEPTIK, WWW.SKEPTIK.EE

KUU KÜSIMUS

Millal kõik s

K Teatavasti teevad sportlased pidevalt uusi rekordeid. Millal võiks tulla aeg, mil pole võimalik enam rekordeid ületada, sest teatavasti tuleb millalgi ette füüskaseaduste piir? Millistel aladel on üldse veel võimalik rekordeid märkimisväärselt parandada?

TAAVI SIMSON

V Vastamisel on üldiselt kaks strateegiat: kas lähtuda inimese sisemisest loogikast ja järeldada midagi kudede ja organsüsteemide suutlikkuse pinnalt või jätta inimene oma keerukuses valemist välja, keskendudes rekordite statistikale.

Kasutades väljaarenenud ja konkurentsitiheda alana 100 m sprindi maailmarekordeid, on võimalik saadud punktidest läbi tõmmata sirge, mida tulevikku pikendades võib teha teatud oletusi. Nii saadakse saja aasta pärast 100 m rekordi piiriks $9,43 \pm 0,17$ sekundit. Imaginaarse joone usutavus langeb koos pikkusega.

Sajandiga on 100 m rekordid paranenud 7,7-10 millisekundit aastas. Järelikult jookseks inimene 100 m kusagil 3200. aastal 0 sekundiga. Vaevalt küll! Seega ärge ennast eksitage, sest jutt käib ajaloo kirjeldamisest ja mitte põhjuslikkuse modelleerimisest. Kustuva iseloomuga S-tähte meenutava logistilise regressiooni abil saaks tänases olukorras realistlikuma kõvera, mille platoo tähistaks muutumatu rekordi ajastu saavutamist. Nii arvutades pakutakse 100 m laeks 9,48 kusagil aastal 2160.

Paraku meenutavad statistikud elevanti kirjeldada püüdnud pimedaid munki, kelle arusaam sõltub pildi tajutud osast. Minnes aega EUB (Enne Usain Bolti), joonistasid nad ühtesid kõveraid, peamiselt sirgjooni ajani, kuni Usain Bolt need «kõveraks» jooksis (tegelikkuses väänati neid ka juba varasemate rekordite ajal). Kriitikast hoolimata saame teha paar esmast järeldust: saja aasta jooksul tuleb seaduspärasusi trotsivaid Usain Bolti kindlasti veel juurde ning rekordite parandamiseks on piisavalt aega.



Mis vaevab sinu südant?

Auhinnaraamat «Kes tahab saada miljonäriks?» läheb toimetuse otsusel seekord Taavi Simsonile, kes tundis huvi spordirekordite piiride vastu. Värsked küsimused levinud müütide, põnevate looduspõhjuste ja teaduse telgitaguste kohta on oodatud e-posti aadressil kysimus@tarkadeklubi.ee või Tarkade Klubi leheküljel Facebookis. Toimetus teeb saadetud küsimuste seast valiku ning palub vastama asjatundjad. Järgmises numbris anname ühele küsijaist Ben Goldacre'i raamatu «Pahateadus».

Spordirekordid püstitatud saavad?



Peale andekate valiku parandamise – nagu juhtus Usain Boltiga, kelle tõi sprinditreeneri kriketitreeni, kes uskus millegipärast 195 cm kõrendi sprindiajandesse – kujundavad rekordeid veel mitmed täna spordivälised tegurid. Näiteks võib saabuda aeg, mis lubab kasutada dopingaineid. Mõned alad sõltuvad tehnilisest keskkonnast rohkem kui teised ja rekordites kajastub tehniline, mitte

inimareng.

Kui mõned rekordid hakkavad rekordite püsivuse tõttu «igavaks» muutuma, siirdutakse uutele aladele ja alustatakse uute rekorditega. Lõpuks terendub tõsine probleem «inimese» definitsiooniga, sarnaselt 800 m jooksja Caster Semenya naiseks olemise määratlemisega. Oleme astumas ajastusse, mida mõned nimetavad trans-

humanismiks, kui inimene täiendab oma vaimseid ja füüsilisi võimeid tehnoloogiliste vahenditega. Kas Oscar «Blade Runner» Pistoriuse süsinikkiust jalgadega joostud rekordid on inimese omad? Aga nanotehnoloogiliselt parendatud kopsude ja ajustimulaatoriga joostud maraton?

KRISTJAN PORT, TALLINNA ÜLIKOOLI TERVISE-TEADUSTE JA SPORDI INSTITUUDI DIREKTOR

K & V



K Lugeja küsis minult: «Miks see Peipsi järv seukse kujuga on?» Äkki oskate teie hääd inimest aidata?

RAUL VEEDER

V Peipsi kohale kujunes põhja-loode ja lõuna-kagu sihiliselt väljavenitatud nõgu juba enam kui 350 miljonit aastat tagasi toimunud settimiste käigus. Hilisemate ürgjõgede tekkides kujunes piki tänase Peipsi-Lämmijärve-Pihkva telge aluspõhjaline ürgorg. Viimase 700 000 aasta jooksul tegutsenud mandriliustikud liikusid piki sama telge ja süvendasid nõgu veelgi, eriti viimane, põhjast peale tunginud liustikuhoovus. Järv kujunes viimase jääaja järgsete veetaseme kõikumiste ja maakoore liikumiste tulemusel.

Ordoviitsiumi, Siluri ja Devoni ajastuil, mil Eesti ala kattis soe madalaveeline meri, kujunes välja Eesti pinnamoodi paljus määrav kaljune aluspõhi. Täna Peipsi nõo aset ümbritsenud aladel kuhjus tollal rohkem setteid kui nõo kohal – selle tulemusel tekkis

põhja-loode ja lõuna-kagu sihiline nõgu. Piki Peipsi, Lämmijärve ja Pihkva järve telge aset voolanud ürgjõgi tekitas nõo põhja aluspõhjalise ürgoru. Peaorgu voolasid väiksemad ürgjõed, millest tähelepanuväärsemana on tekkinud Värskasuurorg.

Lõuna suunas peale tunginud liustikuvooludele oli nõgu soodsaks liikumiskoridoriks, mistõttu see süvenes veelgi. Peipsi läänerrannik kujunes liustiku suuna tõttu järsemaks (nt Kallaste pank). Haanja kõrgustiku südameks olev Devoni kõrgendik kallutas peale tungiva liustiku kagusse, laiendades Pihkva järvenõgu. Peipsi kohal oli jää monoliitne, mistõttu ei tekkinud keerukaid pinnavorme (voored, oosid, mõhnad) ning päris Peipsi rannajoon kujunes sujuvaks. Samal ajal Piirisaare kohale tekkis arvatavasti moreeniseljak, millest hiljem kujunes saar.

Pärast mandrijää sulamist jooksid Pihkva, Lämmijärv ja päris Peipsi lõunaosa veest tühjaks, vett jäi vaid Peipsi põhjaossa. Madalamatel maismaa osadel hakkas kasvama turvas, kergitades üle tänase järvepinna Emajõe Suursoo, Võõpsu-Laossina ranniku ja suure osa Rameda rannikust (Lämmijärve vastas paiknev Venemaa poolsaar). Hiilisematel aastatuhandetel aga jätkus Peipsi põhjaosa maakoore tektooniline tõus kiirusega kuni 0,4 mm/a ja samaaegne Pihkva nõo langus kuni 0,8 mm/a. Üldine veetasel ajal tõusis. Nende protsesside tulemusel valgus vesi ka lõuna poole ning veega täitused varem välja kujunenud Lämmijärve ja Pihkva järve nõgu.

JAAN PÄRN, GEOGRAAF

K Avalikult sellest palju ei räägita, aga organi siirdamise läbi teinud patsiendid ei ela tavaliselt sama kaua kui terved inimesed.

Miks see nii on?

KERTU BRUTUS

V Annan vastuse neerusiirdamise näitel, mis on tänapäeval üks levinumaid siirdamisoperatsioone. Esmalt on tarvis selgitada siirdatud neeruga patsientide haiguse tausta, mis otseselt mõjutab ka nende eluiga.

Kroonilist neerupuudulikkust võivad inimesel põhjustada mitmed haigused. Pingrease esikohal on muidugi kroonilised



K Kas naist võib pidada inimese evolutsiooni põhjustajaks?
HELERIN VARONEN

V See küsimus ei olegi nii banaalne, kui võib tunduda. Inimese evolutsioonilise muutumise suuna määrab looduslik valik.

See jaguneb omakorda ellujäämis- või ökoloogiliseks ja suguliseks valikuks. Esimene neist on protsess, mille käigus keskkonnaga paremini kohastunud isendid annavad rohkem järglasi kui teised, suurendades seeläbi oma geenide osakaalu järgmises põlvkonnas. Suguline valik on aga protsess, mis toimub vaid soolistel organismidel ja siin ei ole

neeruhaigused, järgnevad kõrgvererõhutõbi, suhkurtõbi, mõned kaasasündinud haigused jne. Neerupuudulikkuse lõppstaadiumis vajab inimene neeruasendusravi.

Neerusiirdamine on üks kolmest neeruasendusravi meetodist, mis tagab patsiendile võrdlematult parema elukvaliteedi kui kaks ülejäänud verepuhastuse meetodit: hemodialüüs ja peritoneaaldialüüs. Patsiendid elavad aastaid dialüüsravil, kuid neerupuudulikkust see ei ravi.



Küsi kliima kohta

Kliima soojenemisest räägitakse palju ning vastukäivate lausungite rägastikus on kerge segadusse sattuda. Tarkade Klubi püüab peatselt ilmuva kaanelooga pakkuda veidi selgust. Selleks palume ka sinu abi, hea lugeja. Kui sul on kliimamuutuste ja globaalse soojenemise kohta küsimusi, saada need 10. veebruariks meie toimetusse e-posti aadressil kysimus@t-klubi.ee. Vastused saad ajakirja märtsinumbris.



PANTHERMEDIA/SCANPIX

oluline see, kui hästi keegi oma keskkonnas hakkama saab, vaid see, kas leitakse omale partner, kellega järglasi saada.

Need loodusliku valiku eri vormid on tihti vastuolus. Ellujäämisvaliku mõttes on paabulinna saba kindlasti kahjulik. Paraku aga eelistavad mamma paabulinna papadeks valida just pikasabalisi. Seega on meessoole evolutsioneerunud tunnuseid, mis on selised, nagu need on, seepärast, et naistele meeldib nii. Teisest küljest on meessoole tunnuseid, mis on olulised naiste pärast kaklemiseks (tegelikult peajasjalikult ikka üksteise hirmutamiseks). Ja selles kontekstis võib emassugu evolutsiooni põhjustajaks pidada küll.

Inimene kui liik on siin muidugi kui võrdne teiste sooliste liikide seas. Tegelikult on muidugi nii, et nii soolisus ise kui suguline valik, sealhulgas emaste valikuvõimalus, teenivad kokkuvõttes ikka sedasama keskkonnaga paremini kohastumise eesmärki. Nii valivad emased paabulinna pika sabaga isaseid oma järglaste papadeks seetõttu, et kui need isased suudavad sellise pika sabaga ellu jääda ja seda veel kirka ning kirevana hoida (selle vastu töötavad mitmed parasiidid ja haigused), peavad nad ikka väga hea tervisega olema. Ja seda on järglasi silmas pidades väga vaja.

MAIT METSPALU,
EESTI BIOKESKUSE VANEMTEADUR

Dialüüsravil olevatest patsientidest suunavad arstid neerusiirdamise ootelehele need, kellel ei ole meditsiinilisi vastunäidustusi neerusiirdamiseks. Ei tohi unustada, et ka ootelehel viibivad patsiendid on haiged inimesed, kellel on neerupuudulikkuse tõttu suuremal või vähemal määral väljakujunenud organismi kahjustus.

Neerusiirdamine ei ole tavapärane lõikus. Kirurgid siirdavad siiski võõrast organismist

organi teisele inimesele. Väga oluline on koosobivus – mida parem koosobivus, seda pikem on siirdatava organi ehk siiriku (kuid mitte patsiendi) eluiga. Vaatamata ükskõik kui heale koosobivusele, vajavad siirdatud patsiendid spetsiaalseid ravimeid ehk immuunosuppressante, mis aitavad organismil võõrast organit vastu võtta.

Neid ravimeid peavad patsiendid tarvutama seni, kuni siirik nende organismis on.

Kahjuks on nendel ravimitel kõrvaltoimed, mis pikaaegsel kasutamisel jätvad jälje nii organismile kui ka siirdatud organile.

Siirdatud organiga patsiendi oma neeruhaigus või muu neerupuudulikkust põhjustanud haigus, siirdamisele eelnenud dialüüsi periood ja immuunosuppressantide kasutamine – kõik need paratamatult vähendavad ka patsiendi eluiga. Küllalt sageli kaotavad arstid töötava neerusiirikuga patsiendi teiste tõvede tõttu, milleks on eeskätt südameveresoonkonna haigused.

Vaatamata sellele on neerusiirdamine neerupuudulikkusega patsientide ravis kindlalt juurdunud kliinilisse praktikasse, parandades oluliselt patsientide elukvaliteeti ja -lembust. Nad on sõltumatud, paljud saavad käia tööl ja reisida, nad tunnevad end tervena.

Kogu maailmas teostati 2008. aastal 68 250 neerusiirdamist. Siirdatud neeru keskmine eluiga on meil 8,5 aastat ja see on võrreldav paljude teiste maade tulemustega. Eesti neerusiirdamise praktikas on siirdatud neer töötanud kõige kauem 29 aastat. Kui siirik lõpetab oma töö, pöördub patsient tagasi dialüüsile ja vastunäidustuste puudumisel suunatakse jälle neerusiirdamise ootelehele ootama teist (või isegi kolmandat) neerusiirdamist.

ALEKSANDER LÖHMUS,

TARTU ÜLIKOOLI KLIINIKUMI KIRURGIKLIINI
NEERUSIIRDAMISE TÖÖGRUPI JUHT



Kas on võimalik, et inimene lendab kunagi meie galaktikast välja?

MARKO METS



Toimetuse kommentaar: Kõik võib saada kunagi võimalikuks, ent sellest, kui keerukas on praegu ja lähiajal isegi Päikesesüsteemist mehitamata kosmoseaparate välja lennutada, loe meie kaaneloost.



Miks inimesed pole saanud uurida maailma kõige sügavama ookeani põhja? Millest koosneb kõige sügavamas kohas ookeani põhi?

AIVAR RAUDSEPP



Toimetuse kommentaar: On küll saanud. Inimese sukeldumisest Mariaani süvikusse kirjutab sellesamas ajakirjanumbris lehekülgedel 54–59 Taavi Liblik.



RADAR

Isadelt päritud geenid toov

TEKST: ARKO OLESK

Ühel ja samal geenil võib inimese tervisele ja elukäigule olla kardinaalselt erinev mõju, sõltuvalt sellest, kas see on päritud isalt või emalt. Nii kipub mõnigi geen isalt pärituna haigusrisiki suurendama, emalt saaduna aga sama tõve eest kaitsma.

Islandi ettevõtte Decode Genetics, mille tegevus on sarnane Eesti Geenivaramu omaga, tõi ajakirjas Nature avaldatud artiklis välja viis haigustega seotud geeni, mille mõju sõltub geeni andnud vanemast.

Tähelepanuväärseim mõju avaldus ühe teise tüübi diabeediga seotud geenivariandi puhul. «Kui isik pärrib selle isalt, suurendab see geeniva-

Isatud hiired elavad kauem, on kergemad ja tugevama immuunsüsteemiga kui tavalised hiired.

riant diabeediriski rohkem kui 30 protsendi võrra, võrreldes nendega, kes pärivad diabeediga mitteseotud geenivariandi,» kirjutasid teadlased artiklis. «Emalt pärituna vähendab see variant riski rohkem kui kümne protsendi võrra.»

«See mõju pole mitte ainult suur, vaid ka ebatavaline,» lisasid Islandi teadlased. Väiksemat, kuid sarnast mõju nägid teadlased ka kahe teise geeni juures, millest üks seotud naha- ja teine rinnavähiga.

«Sedalaadi keerukas pärilikkus võib vabalt seletada olulist osa avastamata pärilikkusest – genoomi tumeainest, mida meil pole seni õnnestunud leida,» rääkis firma juht Kári Stefánsson.





ad rohkem hädasid

PANTHERMEDIA/SCANPIX

SÕNASTIK

Mis on vermitud geenid?

Iga inimene saab eostamisel igast geenist kaks koopiat: ühe isalt, teise emalt. See tagab muu hulgas selle, et kui üks koopiat on mõnel põhjusel vigane, saab hädade vältimiseks kasutada teist.

Protsessi, mille käigus otsustatakse, kumb geenikoopia aktiveeritakse, kutsutakse vermitumiseks (*imprinting*). Enamasti toimub see protsess

loote arengu käigus, kuid on viiteid ka hilisemale mõjule.

Levinuima seletuse kohaselt võistlevad isa ja ema geenid sel moel omavahel ja püüavad lapses saavutada tulemust, mis neile endile soodsaim oleks. Nii näiteks on andmeid, et isalt pärinevad geenid kiirendavad lapse kasvu, emalt pärit geenid püüavad seda pigem tagasi hoida.

Stefánssoni eestvedamisel töötanud teadlaste rühm uuris 38 000 islandlase geenides leiduvaid ühetähelisi muutusi geneetilises koodis ehk nõndanimetatud snippe (SNP, üksiku nukleotiidi polümorfism). Nad said kindlaks teha, kas antud geenivariant oli päritud isalt või emalt ning seejärel uurida seoseid haigustega.

Teised asjatundjad juhivad siiski tähelepanu, et reeglina on haigused seotud paljude eri geenidega, millest mitmed võivad olla samal moel selle andnud vanemast mõjutatud – ehk kogupilt on märksa keerukam. Samuti on haigustel nagu suhkurtõbi geneetiliste faktorite kõrval ka eluviisist tulenevad põhjused.

Teine isadelt pärit geenide kahjuks rääkiv uuring tuleb Jaapanist, kust valmistati «isatud» hiired. Geenitehnoloogiliste võtetega pandi nende hiirte genoomid kokku kahe emaslooma DNast. Selgus, et sellised hiired elavad kauem, on kergemad ja tugevama immuunsüsteemiga kui tavalised hiired.

13 isatut hiirt elasid keskmiselt 842 päeva ehk 186 päeva kauem kui kontrollgrupis olnud tavalised laborihiired.

Üks uurimuse autor, Tomohiro Kono Tokyo põllumajan-

dusülilikoolist märkis, et need erinevused ei tulene geenidest, kuna mõlema rühma hiired olid geneetilised väga sarnased. Pigem mängib rolli epigeneetika ehk geenide toimimist mõjutavad tegurid.

Tema sõnul võivad eluea ja kasvu erinevusi seletada seemnerakuga seonduvad epigeneetilised faktorid. Teadlased

Isased on arenenud eluea pikkuse arvelt suuremaks, et tõsta oma võimaluste arvu partner leida.

leidsid uurimistöös ühe sünnijärgset kasvu reguleeriva geeni (Rasgrfl), mis oli isatutel hiirtel vähem aktiivne. Siiski on Kono hinnangul asjaga tõenäoliselt seotud arvukalt genee.

Teadlaste sõnul on nende tulemused kooskõlas teooriaga, et isased imetajad on arenenud eluea pikkuse arvelt suuremaks, et tõsta oma võimaluste arvu partner leida.

See seletaks ka, miks paljudel imetajaliikidel, inimene nende seas, on emasloomade keskmine eluiga pikem kui isasloomadel.

ENERGIA

Norra avas uudse energijaama

Norra riiklik energiakontsern Statkraft avas Oslo lähedal mererannikul maailma esimese osmoosijaama. Mere- ja magevee soolade kontsentratsiooni erinevusest tekkivat osmoosiefekti (lähemalt loe Tarkade Klubist 08/2008) kasutav jaam on alles katsetus, kuid 2015. aastaks loodab ettevõtte avada ka esimese ärilise energijaama.

Katsejaama võimsus on kuni neli kilovatti, kuid Statkrafti sõnul suudab võimsam osmoosijaam katta kümnendiku Norra elektrivajadusest. Maailma-merede potentsiaal on nende väitel lausa 1700 teravatt-tundi ehk umbes pool praegu Euroopa Liidus toodetavat elektrikogusest. Võimsama jaama jaoks vajalikud membraanid tuleb aga veel välja töötada.

LOODUS



Lumikellukeses on senitundmata vägi

Hispaania teadlased võtsid luubi alla meie talvede esimesed õitsejad ehk lumikellukesed ning avastasid neist taimedest kolm teadusele seni tundmatut potentsiaalset ravitoimega ainet.

Barcelona ülikooli teadlased käisid lumikellukesi korjamas Bulgaarias ja leidsid hiljem laboris taimedest 17 bioaktiivset ühendit. Neist kolm on täiesti uued alkaloidid, mida varem loodusest leitud ei ole. Neil kõigil on teadlaste sõnul märkimisväärne füsioloogiline toime, mis tähendab, et neis peituvad võimalikud tulevased ravimid.

Ühed leitud ained kuuluvad rühma, millel on varem tuvastatud malaariavastast ning Alzheimeri tõbe leevendavat toimet. Teised suudavad väga suunatud kutsuda esile rakusurma.



ÜTLESID

«Kui võtta skaalaks raamat, on inimkond minu arvates jõudnud praegu lugemisega ühe väga paksu raamatu teise või kolmanda leheküljeni.»

Tunnustatud mälu-uurija **ENDEL TULVING** arvab, et me teame inimaju toimimisest vaid kõige põhilisemaid fakte. (Eesti Päevaleht, 19. detsember)

«Olukorras, kus kõnelusi ähvardas täielik kokkuvarisemine ja kõik rohkem karjusid, kui midagi arutasid, juhtus lõpuks see, et peale jäi siiski kaine mõistus.»



USA president **BARACK OBAMA** tõdeb, et pettumine Kopenhaageni kliimaleppes on õigustatud, kuid saavutatud tulemus on parem kui mitte midagi. (Postimees.ee, 24. detsember)

«Kui teha praegune matemaatika-eksam kõigile kohustuslikuks, toob see endaga kaasa väga suuremahulisi läbikukkumisi.»

Eesti Õpilasesinduste Liidu juhatuse aseesimees **KRISTO PETERSON** soovib kergemat elu. (Postimees, 10. detsember)

«Paljud tulevad tagasi väga suure investeerin-guga kõrvade vahel.»

Presidendi kultuuri-rahastu noore teadlase preemia pälvinud füüsik **MAIT MÜNTEL** ütleb, et välismaal käimine ja uute kontaktide loomine on hädavajalik teadustöö osa. (Postimees, 15. detsember)



Inimese kauge eella

Teadusajakiri Science tegi detsembris traditsiooniliselt kokkuvõtte lõppenud aasta teadussaagist ning hindas kõige läbimurdelisemaks leiuks 4,4 miljoni aasta vanuse inimeellase, hüüdnimega Ardi.

Hüüdnimi Ardi tuleneb leitud luustikule antud liiginimest *Ardipithecus ramidus* ning kuigi eestlase kõrvale kõlab see harjumatult, on Ardi naissoost.

Evolutsioonipuu paikneb Ardi inimese ja šimpansi viimasele ühisele eellasele lähemal kui ükski teine senituntud inimlane. See arengulõik oli seni fossiilide poolt katmata ning Ardi lubas teadlastel esmakordselt saada aimu, millised nägid meie esivanemad tol ajal välja, kuidas elasid ja käitusid.

Üllatusena tuli, et Ardi oli anatoomiliselt märksa vähem ahvilik, kui seni eeldatud oli. «See muutis arusaama varase inimese evolutsioonist,» põhjendas ajakirja Science peatoimetaja Bruce Alberts Ardi esiletõstmist 2009. aasta suurima avastusena.

Nii tuleb välja, et inimeellane oli kahel jalal kõndimises osavam, kui praegu on šimpansid, ent mitte veel tänapäeva inimese kombel pidev püstikõndija. Samas polnud märke, et ta oleks liikunud sõrmenukidele toetudes, nagu seda teevad šimpansid. Seega õppisid šimpansid ning ka gorillad se-



dasi liikuma ilmselt iseseisvalt ja nende ühiseid eellasi inimesega see ei iseloomustanud.

Samas näitab Ardi kämbaluude analüüs, et ta polnud eriti osav puude otsas turnija. Pigem ronis ta puude otsas ringi ettevaatlikult, kuid siiski ronis.

Spintroonika jõudis toatemperatuurile

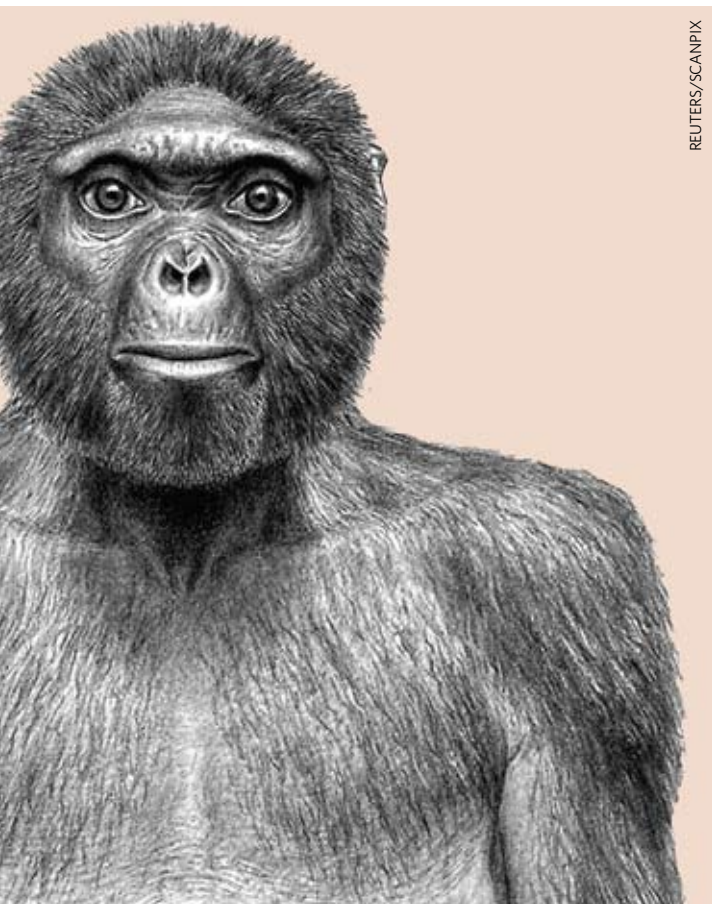
Järgmise põlvkonna arvutiteks on pikka aega ennustatud selliseid, mis kasutavad info kodeerimisel elektronide laengu asemel selle spinni. Nüüd astusid Hollandi teadlased tubli sammu sellele lähemale, manipuleerides spinni toatemperatuuril ränis.

Varem on õnnestunud selline manipuleerimine ja detekteerimine vaid väga madalatel temperatuuridel. «Näitasime,

et see on võimalik ka toatemperatuuril, mis on loomulikult vajalik, kui soovida tehnoloogiat tõeliselt kommertsialiseerida,» rääkis töörühma juhtinud Ron Jansen Twente ülikoolist. «See on esimene samm tõeliselt toimiva tehnoloogia suunas,» lisas ta. «Järgmine on mikroskeemide ehitamine ja näitamine, et need on paremad praegu kasutatavatest süsteemidest.»



ne krooniti aasta avastuseks



REUTERS/SCANPIX

leidnud spetsialiseerumata vormi, kes ei ole veel väga palju *Australopithecus*'i suunas arenenud.» selgitas teadlasi juhtinud Berkeley ülikooli professor Tim White.

«Kui teda pealaest jalatalani uurida, näeme mosaiikolendit, kes pole ei šimpans ega inimesesarnane. See on *Ardipithecus*.» lisas ta.

White'i eestvedamisel töötanud teadlasterühm leidis esimesed *Ardipithecus*'i fossiilseid kondid juba 1992. aastal. Iga väljakaevamisega leiti uusi luud, mis kuulusid kokku vähemalt 36 isendile. Neist ühe naissoost isendi luustik aga õnnestus põhjaliku ülevaate saamiseks piisavalt täielikult kokku panna ja tema ongi Ardi, umbes 120 sentimeetrit pikk ja 50 kilogrammi raske isend.

Ajahammas oli fossiile tugevasti kahjustanud ja seetõttu kasutasid teadlased luude analüüsiks mitmeid uudeid meetodeid. Põhjalik töö võttis kaua aega ning sai tulemuste avaldamiseks küpseks möödunud aastal, 17 aastat pärast esimeste luude leidmist.

Siiski ei oska teadlased veel kindlalt öelda, kas Ardi on tänapäeva inimese vahetu esivanem või üks meie sugupuul kõrvalharu. Fossiilide leidmine aga paigast, mida võib pidada inimkonna hälliks, lubab arvata, et näeme olendit, kelle sarnased me kõik kunagi olime.

Luudega samadest arheoloogistest kihtidest leitud õietolm ning taimejäänused viitavad, et Ardi elupaigaks olnud maastik oli valdavalt metsane ning oma ööd veetis ta tõenäoliselt kiskjate eest varjudes ikkagi puu otsas.

Lisaks šimpanside ja tänapäeva inimestega võrreldes teadlased Ardit ka *Australopithecus*'iga, kelle tuntuim esindaja on samast kandist leitud 3,2 miljonit aastat tagasi elanud Lucy. «*Ardipithecus*'i näol oleme

Bakter toodab plasti naftavabalt

Lõuna-Korea teadlastel õnnestus geenmuundatud bakterite abil muuta biolaguneva plasti tootmine kiiremaks ja odavamaks.

Hoolivus keskkonnast on huvi biolagunevate ja võimalikult naftavabalt toodetavate bioplastide vastu viimastel aastatel oluliselt kergitanud, ent nende tootmine kipub jääma küllalt keeruliseks ja kulukaks. «Varem pidime läbima kaheastmelise käirituse ja keeruka keemilise polümeeriseerimise protsessi,» kirjeldab

Korea KAISTI ülikooli töörühma juhtiv professor Sang-yup Lee levinuima biolaguneva plasti PLA valmistamist. Nad tegutsevad koostöös Korea keemiafirmaga LG Chem.

Lee juhtimisel muundasid teadlased nüüd levinud bakteri *E. coli* geene sedasi, et too käiritab plasti valmis ühekorraga. «PLA koguneb kohe *E. coli* rakkude juurde, andes meile [plasti tootmiseks] üheastmelise protsessi,» selgitas Lee.

«Saame seda nüüd toota taastuvatest allikatest keskkonnasõbralikul moel, samal ajal kõrvaldades mitmeid tegureid, mis annavad panuse maailma reostamiseks,» rääkis Lee.

Biolaguneva plasti tootmise tooraine on biomass. Praegu toodetakse PLAd enamasti suhkruroost või maisitärklisest, kuid arendamisel on ka projekte, mis kasutavad selleks tselluloosist põhinevat biomassi, näiteks puidujäätmeid või õlgi.

VANASTI

9. JAANUAR 1930

Kino. Veeuputus

Sellenimeline film jookseb praegu «Gloria Palace'is». Õieti ei kannu seda filmi täieliselt piibliaegne veeuputus, vaid see sündmus on ühendatud maailmasõjaga, mida filmis nimetatuse õigusega veeuputuseks. Tehnilisest küljest vaadates on see film küll suuremaist, mis Tallinnas nähtud. Otse imeks peab panema, mis sellel alal tehtud. Vaadatagu ainult neid voojusid ja nende hävitavat jõudu.

Esinemine, mäng, on jõu- ja ilmerikas, kohati esinevad otse põrutavad stseenid, nagu rongi hukkamine ja ta rusud, inimeste püüded pääseda allaviivatest voojustest jne. Võiks arvata, et niisuguseil korral juba rohkem ei saagi teha.

Helid, mis filmi saadavad, on kohati küll filmile suureks kasuks. Seda võiks öelda väeosa marsimiste puhul, kui rahvas neid saadab hurraa-hüüetega. Üldse on filmi jaoks loodud muusika eriline, millega püütakse tugevamini rõhutada filmi üksikute stseenide meeleolu.

20. JAANUAR 1930

Raadioside nabade vahel

«Istvestija» teatab, Franz-Joosefi maalt, et sealse Vene raadiojaama üldisele kutsele on vastanud Ameerika lenduri Byrdi artikla ekspeditsiooni raadiobaas.

Venelasi kuulnud raadiobaas asub Rossi jääbarjääri taga 78 kr. 85 m. lõunalaiusel ja 160 kr. 35 m. läänepikkusel. Ta on ameeriklaste ekspeditsiooni rannajaamaks. Ameeriklaste raadio teatas ilmade seisukorra, mis olevat nõnda halb, et lennukid ei saa õhku tõusta.

Vahemaa kahe kõneleva jaama vahel on 20.028 klm. Ühendus kestis üle ühe tunni. Seda ühendust, mis saavutatud lühikeste lainete abil (41 m), peavad venelased maailmarekordiks.

Edasi teatab leht, et Byrd, kes viibib lõunanabal, kasutab raadiot, et iga päev rääkida oma New Yorgis elava emaga.

ALLIKAS: PÄEVALEHT



NUMBRID

5 linnuliiki

introtutseeriti Ida-Euroopasse ajal, mil see raudse eesriide taga oli. Lääne-Euroopasse leidis tee või toodi samal ajal 46 linnuliiki ning sealsed looduslikud linnuliigid on seetõttu kehvemais seisus.

6,7 miljardi kilomeetri

kaugusel Päikesest tiirleb kilomeetrise läbimõõduga kivikamakas, mille äsja avastas kosmoseteleskoop Hubble. Veel nimetu objekt on väikseim nähtava valguse abil avastatud Kuiperi vöö taevakeha.

9 protsenti

on Euroopa meeste seas vähenenud vähi suremine, kui võrrelda aastaid 1990–1994 ja 2000–2004. Naiste seas on sama arv kaheksa protsenti. Teadlased toovad põhjustena vähenenud tubaka- ja alkoholitarbimise.



9 millimeetrit aastas

kerkib Patagoonias maapind, mõnel pool võib see peatselt kiireneda poole sentimeetrit aastas. See on ainuüksi põhjustatud liustike sulamisest, aastas kaob Patagoonia mägedelt 30 kuupkilomeetri jagu jääd.

50 kilomeetrit

pikk, neist 35 kilomeetrit veekohal, on Hongkongi Hiina maismaa ja Macaoga ühendav meresild, mille ehitamist alustas Hiina detsembrikuus. Maailma pikim meresild läheb maksma üle 100 miljardi krooni.

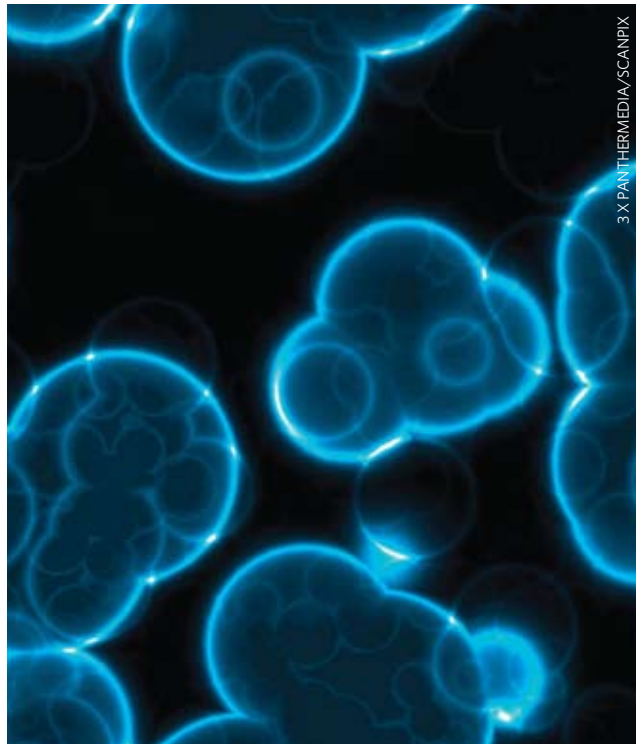
Üksindus hullutab baktereid

Teistest inimestest eraldamine suudab teatavasti inimese hulluks ajada ja näiteks iseendaga rääkima panna. Tuleb välja, et bakteritega juhtub samamoodi ning see teadmine võib aidata meil paremini oma tervist kaitsta.

«Tekib palju olukordi, kus bakter end üksikuna leiab,» selgitab New Mexico ülikooli teadlane Jeff Brinker, kelle kaasautorlusel ilmus hiljuti vastav teadusartikkel ajakirjas Nature Chemical Biology. See uurimus võib aidata mõista, kuidas üks bakter suudab käima lükata täiemõõdulise põletiku või kuidas ühest vähirakust võib kasvada suur ja siiretega kasvajakolle.

Bakterid kasutavad protsessi nimega hulgatunnetus ehk vahetavad keemilisi signaale tegevuse koordineerimiseks. Signaalide hulgast sõltuvalt lülitavad bakterid geene sisse ja välja. On uuritud ka seda, kas bakterite vastu saaks võidelda neid signaale blokeerides (loe Tarkade Klubi, september 2009). Ent kui need signaalid puuduvad, järeldab bakter, et ta on üksi. Mis siis juhtub?

Teadlased löid nanotehnoloogia abil 20mikromeetrise läbimõõduga klaaspuuri, kuhu vangistasid bakteri *Staphylococcus aureus*. Selle bakteri antibiootikumiresistentne vorm MRSA suudab inimesel tekitada eluohtlikke põletikke ja levib eriti sageli haiglates. Vangistatud bakter tajub, et



3 X PANTHERMEDIA/SCANPIX

tema saadetud signaalid ei jõua kuhugi, järelikult on ta kusagil lõksus ja peab välja pääsema.

Selleks aktiveerib ta geene, mis toodavad lüsoosime, omamoodi keemilisi pomme, ja hakkab nendega puuri seinu ründama. Seni arvati, et bakteri käitumise ja geeniekspressiooni muutmiseks peab ta olema suures rühmas. «Vaja on vaid ühest koosnevat hulka,» tõdes Brinker.

«Hea uudis on see, et pärsides ühe väikese valguga abil

üksiku raku signaalmolekule, õnnestub meil peatada geneetiline ümberprogrammeerimine, mis oleks bakterist teinud virulentsema vormi,» teatas Brinker.

Teadlased teavad, et ka vähirakkudel on lõksu sattudes kindlad keemilised signaalid, mis võivad põhjustada siirdekollete teket. Nad näevad vähiraku ja bakteri käitumises suuri sarnasusi ning loodavad, et avastusest on abi ka vähi vastu võitlemisel.

Süsihappegaas teeb ookeanid lärmakaks

Inimese põhjustatud õhureostusel on ootamatud tagajärjed: süsihappegaas mitte ainult ei muuda maailmamerd happelisemaks, vaid suurendab ka helide levimist ookeanis. Hawaii ülikooli teadlased ennustavad, et aastaks 2100 kahaneb mõnedes piirkondades merevee võime summutada madalalageduslikke helisid 60 protsendi võrra, kuna happelisem vesi juhib helilaineid

paremini.

Juba praegu arvatakse inimese põhjustatud mürareostust ookeanis, näiteks laevamootorite ja sonarite näol, märkimisväärseks, suurenev müra tähendaks näiteks vaaladele veel rohkem stressi. Eriti oleks sellest mõjutatud Atlandi ja Vaikse ookeani põhjaosa ning subtroopilised veed Panama kanali, Hawaii ja Jaapani ümbruses.





Tõnu Korrol | auto

Tõnu Korrol on Autolehe tegevtoimetaja.



Google Earth kolis Audi A8sse

Uus Audi A8 saab maailma esimese autonoomse kõrge lahutusvõimega kolmemõõtmelise Google Earthi, võimaldades senisest realistlikumat navigatsiooni ning mugavamalt vaatamisväärsusi avastada.

Google Earth jõuab autosse – olgu seistes või sõites – mobiilse interneti kaudu ja on integreeritud Audi uue põlvkonna multimeediasüsteemiga MMI. 8tollise (20 cm) läbimõõduga värviekraanile kuvatav Google Earth võimaldab sõitjatel näha ülaltvaates tervet maakera tänu kõrge lahutusvõimega kolmemõõtmeliste satelliidi- ja aerofotodele. Pilti täiendab andmebaas artiklitest ja kasutajate lisatud fotodest nagu Google Earthi koduarvutistki kasutades.

Detailne info teedevõrgustiku kohta on Google Earthiga kombineeritud ja jõuab ekraanile internetist või auto kõvakettale salvestatult. Kasutajale on tagatud ühtlane ja terviklik infovoog nii marsruudi kui ka muu ümbritseva kohta. Internetist saab Google'i abil jooksvalt huvipunktide kohta infot hankida, kasutades kas või vabavormilisi otsinguid nagu «maistused» või «kingapood». Otsingutulemused kuvatakse ekraanile, misjärel võib neist sobiva sihtpunktiks



seada. Uue A8 omanik saab plaanitava teekonna koostada eelnevalt Google Mapi abil ka näiteks kodus- või tööarvutis ja selle siis autosse saata.

Online-teenuste kasutamiseks on tarvis sisestada SIM-kaart MMI-multimeediasüsteemi või ühendada mobiiltelefon MMIGA Bluetoothi abil. Audi uue põlvkonna MMI-d täiendab keskkonsoolil asuv puuetundlik paneel.

Sihtkoha või telefoninumbri sisestamiseks joonistab juht paneelile tähed või numbrid, kusjuures vastava kujuga käigukang toimib sel puhul käetoena. Puuetundliku paneeli abil saab ka 8tollisel värviekraanil olevat kaardil liikuda, numbrid paneelil tähistavad aga kuut eelsalvestatud raadiojaama.

Audi A8 jõuab Eestisse aprillis.

KURIOOSUM

10laastane mees sõidab Camaro SSiga

Maailma vanim Chevrolet Camaro omanik, 10laastane Illinoisi elanik Virgil Coffman kavatses oma 400hobujõulise autoga tänavu ette võtta mitu pikka sõitu.

Elu jooksul umbes 40 autot omanud mees tellis endale hiljuti erkkollase ja pakutavaist võimsaima 400 hj mootoriga Camaro tippmudeli SS. Müügi-mees oli üllatunud, aga tohutu võimsusvaruga sõiduki müümisest keeldumiseks vanurile polnud tal alust.

Vana mees külastas hiljuti GMi muuseumi, kohtudes firma disainibossi Ed Welburniga ja kavatses sel suvel ette võtta mitu pikemat automatka.

REKORD



Britid sihivad niidukite kiirusrekordit

Inglismaal ehitati muruniiduk, mis peaks suutma kihutada kuni 160 km/h.

Sõidukiga tahetakse saada enda kätte maailma kiireima muruniiduki tiitel, mis seni on kuulunud ameeriklastele tulemusega 130,022 km/h.

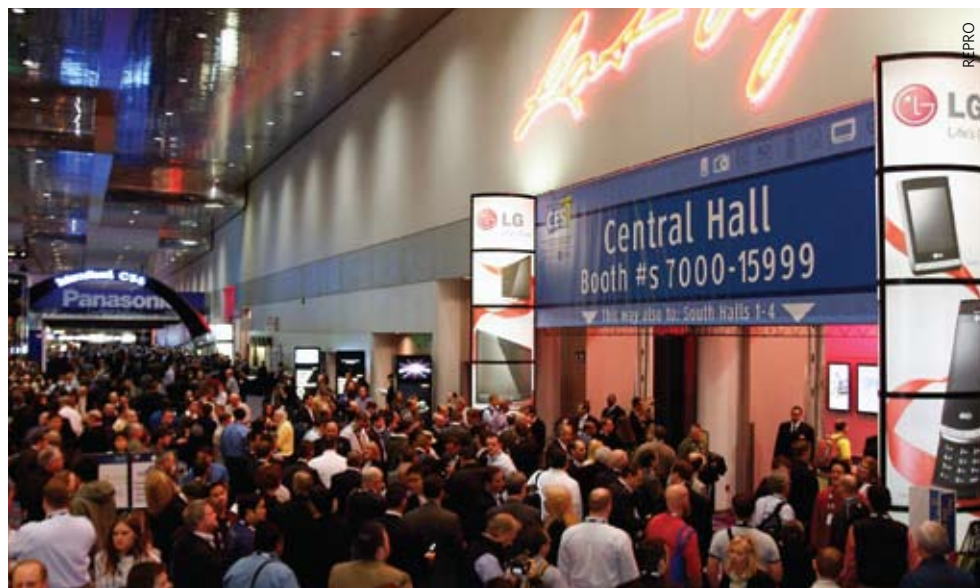
Rekordiniiduki taga on Briti rahvuslik sõidukimuuseum ja niidukite tootja Countax. Guinnessi reeglite järgi peab niiduk olema võimeline enne ja pärast temposõitu oma põhitööd teema. Britid lahendasid probleemi erakordselt hästi: niiduki kliirensi suurendamiseks ja tööorgani kinnitamiseks põhja alla kulub vähem kui 3 minutit.

Tõenäoliselt maailma kiireimaks saava niiduki rooli istub sir Malcolm Campbelli lapselaps Don Wells.



Kaido Einama | tehnoloogia

Kaido Einama on Arvutimaailma peatoimetaja.



USB-DIIVAN



Istu ja lae

Portugali firma Cabracega mõtles välja diivanikomplekti just neile inimestele, kelle külalised tihti kogunevad elutoa diivanile ja sukelduvad igaüks oma sülearvutisse. Aeg-ajalt on aga diivanikaaslasega ikka midagi jagada või diivaniperemehele jätta, näiteks ühiseid pilte või videosid. Cabracega arvates on selleks parim võimalus USB-diivan – nelja mööbliesemega komplekt sisaldab kokku 14 GB mälu ja pakub 7 USB-kaablit mälestuste talletamiseks pehme mööbli sisse juba kõrgtehnoloogilisemalt kui õhtuse menüü plekkide näol.

SÄÄSTUDUŠŠ



Pisividin hoiab veekulu kontrolli all

Efergy dušitaimer sobiks hästi lõppenud innovatsiooniaastasse – tegemist pole uue tehnoloogia või leiutisega, vaid pesuehtsa uuendusega. Lihtne taimer on varustatud liitrise mõõtekotiga, mille täitumise aega saab algses duši all mõõta. Aeg sisestatakse taimerisse ja duši alla minnes käivitub seade, mõõtes tarbitud vee kogust. Kui läheb liigseks vee ladistamiseks, annab see teada. Polegi vaja mingeid kalleid veesäästmissüsteeme.

CES 2010 – mis meid ootab uuel aastal?

7.–10. jaanuarini saab tarbijaelektroonikamessil CES näha järgneva aasta tehnoloogia põhisuundi.

Iga aasta alguses lükatakse USAs Las Vegases käima maailma suurim tarbeelektroonikamess CES – see on kavandatud kohe aasta esimestele päevadele, mil mängupõrgute linnas hotellid tühjad ning tehnoloogiafirmadel portfelliid täis uueks aastaks plaanitud uudistooteid.

Tehnoloogiasektor näib end pärast kriisiaastat kokku võtnud olevat – korraldajad ootavad osa võtma üle 300 uue ettevõtte ja ka publikuprognooside järgi ei näi suurmess populaarsuse üle kurtvat. Tehnoloogia areng on samuti jõudnud sinnamaale, et just 2010. aasta ähvardab pakkuda nii mitmeski valdkonnas läbi-murret.

Tahvelarvuti tuleb jälle, ennustavad paljud arvutiajakirjad. Iseenesest ei üllata see kedagi – tahvlid on tulnud viimasel kümnendil paaril korral varemgi suure hurraaga, kuid alati tasapisi hääbunud. Nüüd arvatakse, et Apple teeb 2010. aastal debüüdi oma 10tollise iPhone'i-laadse seadmega, mis fännide toel tahvlite tooteniši kiiresti populaarseks muudab. Kuid ka odavarvuti Eee PC looja Asustek on tahvlite vallas midagi plaanimas.

Neil on Eee Book: värviline kahe ekraaniga e-raamat, mis peaks põhjustama revolutsiooni kaua kriisis piinelnud paberajakirjanduses, pakkudes tõeliselt mugavat e-lugejat. Tahvlite eelseks on kergem mass

võrreldes minisüleritega.

Arvutitesse hiilib järgmisel aastal USB 3.0. See tähendab lõppu aeglasele praegu levinud USB 2.0 ühendusele – Gigabyte on juba näidanud oma USB 3.0 toega emaplaate, aasta alguses tunglevad selles rivis ka paljud teised tootjad.

Uus USB standard tähendab, et 480 Mbit/s andmesidekiirus arvuti ja lisaseadmete vahel asendub 4,8 Gbit/s kiirusega.

Koju aga hakkab end sisse murdma 3D-televisioon. Esi-algu rikkastele kodudesse, sest hind saab olema kröbe. Kinosaalides nähtud 3D-filmid mahuvad Blu-ray-plaadile küll, televiisor peab toetama vähemalt 120 Hz kaadrisagedust ja spetsiaalsete prillidega vaatajale «vilgutatakse» vasaku ja parema silma pilti. Sky Channel teatas, et uuel aastal hakkavad nad edastama ka 3D otseülekandeid.



Philips on digiajastul kindla peale minek!

1. juulil 2010 lõpeb Eesti üleminek digitaaltelevisioonile ning ära kanda leviv vana analoogtelevisioon lülitatakse välja. Meil on hea meel kinnitada, et Philipsil on 35 erinevat DigiTV valmidusega mudelit, mis vastavad kõikidele nõudmistele ja näitavad pilti ka peale 1. juulit 2010. Suure valikuga Philipsi DigiTV valmidusega telereid leiab hästivarnustatud elektroonikapoodidest.

Igakõrgeimat nõu ja abi saate Philipsi tasuta infotelefonilt **800 100 288**



Digilevi

Digilevist täpsamalt www.digitv.ee

PHILIPS

sense and simplicity



RADAR



**PILTUUDIS**

Nutikas kaheksajalg peitub kookospähklikoorde

Austraalia teadlased filmisid ja pildistasid Indoneesia vetes mitut kaheksajalga, kes demonstreerisid oskust haarata kaasa kookospähklikoor, et seda vajadusel kaitsekiilbina kasutada. Teadlaste väitel võib tegevuse liigitada tööriista kasutamiseks ning tegu oleks esimese sellise näitega selgroogsete seas.

«See oli väga naljakas

vaatepilt,» ütles Melbourne'is asuva Victoria muuseumi merebioloog Julian Finn, kes loomi filmis.

Leides merepõhjast enamasti kohalike elanike poolt sinna visatud pooliku pähklikoore, haaravad liiki *Amphioctopus marginatus* kuuluvad kaheksajalad selle oma keha alla ja kõnnivad naljakalt edasi. Kui nad

ohtu tajuvad, keeravad loomad välkkiirelt koore ümber ja peituvad selle alla.

Osavamad kaheksajalad suudavad opereerida isegi kahe koorega, rajades omale peidukoja.

Finni sõnul on mitu põhjust nimetada kaheksajala sellist käitumist tööriista kasutuseks. Esiteks pole pähklikoor

kaheksajalgadele vajalik kohe, vaid nad võtavad selle kaasa tuleviku silmas pidades. See on kulukas teguviis, sest koorega koos on raskem ringi käia. Kõik see viitab, et kaheksajalad on päris nutikad olevused.

Veel pole selge, kas kaheksajalad õpivad nii tegutsema teisi jälgides või on iga isend selle peale ise tulnud.

Miks me kliimamuutustest ei hooli?



BEN GOLDACRE,
www.badscience.net

Kõigi nende seas troonib «zombie-argument»: väide, mis jääb püsima ja kerkib uuesti, kogu aeg, kui tahes palju seda ka põhja ei lastaks. *Zombie-argumentid jäävad püsima, on surematud ja kummutamise suhtes tundetud, sest need ei ela ega sure surelike argumentide tavapäraste normide järgi.*

Kopenhaageni kliimakonverentsis tüüri keskparase tulemuseni, kuid miks ei usu ligikaudu pooled Suurbritannia elanikud inimtekkelistesse kliimamuutustesse, samas kui rõhuv osa teadlasi usub?

Esiteks on psühholoogilised küsimused. Meil on eelsoodumus alahinnata ebasoodsaid tulemusi, kui need toimuvad kaugel tulevikus, eriti kui me oleme selleks ajaks vanad või surnud. Meil on loomupärane soodumus leida mõrasid tõendites, mis ütlevad, et peaksime tegema midagi, mida me teha ei taha, siit ka alkoholi kasulikkusest rääkivate lugude igikestev hurm.

Tõdemus, et isiklik käitumine mängib olulist rolli, on vaid pool lugu, kuna teame, et inimestel õige asja teha käskimine on käitumise muutmiseks niigel moodus: vaja on poliitikamuutusi, mis teeksid hea käitumise hõlpsamaks. Me kõik saame aru, et puuviljade müük koolides on tõhusam kui lastele ütlemine, et nad maiustustest hoiduksid.

Olukorda raskendab see, et kliimateadus on keeruline. Me saaksime kogu kolmikvaktsiini ja autismi puudutava materjali arutada läbi tunni aja jooksul. Kliimamuutused võtaks kaks päeva, et jõuda suhteliselt pealispindse arusaamani: huvilistele soovitatakse IPCC kodulehekülge.

Kõigele lisaks ei usalda me teadusega seonduvates küsimustes valitsust, kuna teame, et nad moonutavad teadust. Oleme näinud, kuidas minister vallandab uimastispetsialisti professor David Nutti, kui tema tõendid uimastite kahjulikkuse suhtelisuse kohta ei ole valitsuse meele järele. Oleme näinud valitsust viibutamas naeruväärsete raportitega, õigustamaks vigaste arvude, kahtlaselt puuduliku andmestiku ja võltsargumentide abil DNA säilitamist politsei poolt.

Me teame, et tõendite-põhine poliitika on puru silma puistamine ja seega nüüd, kui nad tahavad, et usuksime neid kliimateaduse asjus, me kahtleme.

Siis loomulikult eelistab meedia rumalaid vastuvaidlevaid vaateid, kuna neil on uudsuse võlu ja, samuti, kuna end kehtestanud seisukohti aetakse segi valitseva kliki seisukohtadega. Ja igaüks, kes nende pihta paugutama tuleb, saab uhkeldada Koljati vastu mineva Taavetina.

Kuid võti selle kõige juurde on aina naasev pahatahtlik kriitika kliimamuutuste vastu. Mul on hea meel kinnitada, et mina pole ülisuur kliimamuutuste asjatundja: ma tean veidi ja ma tean seda, et senini pole maailmas olnud hiiglaslikku üleilmset vandenõu, kuhu oleks kaasatud peaaegu kõik maailma teadlased (kuigi ootaksin huviga näiteid).

Eelkõige märkan aga kliimamuutuste jaburuses esile kerkimas samu retoorilisi teemasid,

mida võib näha aidsi eitamise, homöopaatia ja vaktsiinivastaste vandenõuteoreetikute juures.

Kõigi nende seas troonib «zombie-argument»: väide, mis jääb püsima ja kerkib uuesti, kogu aeg, kui tahes palju seda ka põhja ei lastaks. «Homöopaatia toimis minu puhul» ja kõik need teised.

Zombie-argumentid jäävad püsima, on surematud ja kummutamise suhtes tundetud, sest need ei ela ega sure surelike argumentide tavapäraste normide järgi. Neist on veebilehel realclimate.org tohtu nimekirja, koos ümberlukkamistega. Neist on tohtuid nimekirju kõikjal. Aga see ei muuda midagi.

«CO₂ ei ole kasvuhoonegaasina oluline», «globaalne soojenemine tuleneb päikesest», «aga kuidas on 1940. aastate jähinemisega?» küsis mõni igavene tüütus. «Teate,» vastate teie, «viimastest korrast saadik, mil te sellest rääkisite, uurisin ma järele, et 1940. aastatel oli õhus palju sulfide, mis blokeerisid päikesekiirguse, põhjustatuna praegusega võrreldes teistsugusest tööstusreostusest. Ning lisaks mõni vulkaanipurse, nii et see küsimus on vastuse saanud, juba ammu.»

Ja nad teavad seda. Nad teavad ka seda, et sa leiad vastuse, kuid nad ikkagi hakkasid peale ja raiskasid su aega. Hullel veel, te mõlemad teate, et nad teevad seda jälle, mõne teise vaese vennikese peal. See on lihtsalt jäme.

theguardian

© Guardian News & Media Ltd 2009





Kliimavirvarr Kopenhaagenis



MAREK STRANDBERG,
Riigikogu liige

Senikaua kuni Maa suhtes arukas toimimine pole moodne ja müüdav, jätkuvad ka poliitilised vaidlused oma tavapärasel rada.

Detsembris 2009 toimus Kopenhaagenis ÜRO kliimakonverents, mille lõpptulemus jäi lahjemaks kui loodetud, kuid mille käigus sai selgemaks paljude probleemide olemus. Kas konverentsi ökoloogiline jalajälg õigustas ennast, et tulevikus inimeste tarbimiskihku ohjata?

Omaette vingerpussi kliimakonverentsi õhustikus mängis ilm. See oli pigem tavatult jahe ... kuigi ka selle jaheduse arvatavaks põhjuseks on atmosfääri tavalisest suurem energiasaldus, võis see anda üritusele omaladse emotsionaalse fooni.

Kopenhaagenisse rändas üleilmsele kliimakonverentsile üle 45 000 asjassepuutuva inimese – võimukandjad, eksperdid, teadlased, lobistid, protestijad, kriitikud, ajakirjanikud ja kes kõik veel. Üheks eesmärgiks oli jõuda kliimakokkuleppeni. Kokkuleppeni, millega vähendada inimkonna mõju loodusele. Mõõdik, mis juba mõnda aega on inimõju indikaatorina kasutuses, on kasvuhooonegaaside hulk atmosfääris. Vaidluste hulk selle üle, kas inimtekkelised kasvuhooonegaasid mõjutavad tegelikult kliimat või mitte, varjutavad juba üle aastakümne probleemi tegelikku olemust.

Probleemi olemus on liigselt ja ülimalt ebaühtlaselt tarbiv ning seetõttu loodust kasutav liik nimega Homo sapiens. «Liigselt?» küsite teie. Kust seda siis teada, millal on parajalt ja millal liiga palju? Siinkohal üks praktiline näide ja tõestus sellele «liigsele».

Ustkuge või mitte, kuid siiani omavad tava- poed märkimisväärset majandusedu võrgukaubanduse üle. Kauplused ja ostlemine füüsilises poekeskonnas on muutunud ajaveetmise osaks. See on osa inimeste igapäevasest lõbu- ning vaheldusvajadusest. Vajadusi tekitab moe- ning reklaamitööstus, mitte inimene. Tõsi jah, ka need tööstused on ju inimeste loodud, kuid neis tööstustes on elupaik tõepoolest üliväikesel osal inimkonnast.

Kasvuhooonegaaside ning kliima küsimus on sattunud lihtsalt lakmuspaberiks, mille abil seda «liigset» on mingil hetkel olnud parim viis kirjeldada või üldistada. Tõepoolest, kõiki inimtekkelisi muutusi Maal tervikpilti panna ja selle üle siis poliitiliselt arutada on raske. Võtkengi seda nii, et üheks muutuste üldistamise teeks ongi vaadelda inimkonna poolt energiaks muundatud fossiilse süsiniku hulka ja loota, et kogu eluslooduse energiaks pööramise eest kaitses meid jätkuvalt 1992. aastal Rio de Janeiro vastuvõetud liigirikkuse kaitsmise kokkulepe.

Kopenhaagenis räägiti, selgitati ja veendi üksteist selles, kui oluline on kliimahoid, kuid näib, et üksteist ei kuulatud. Omapärasel rollil on üks maailma superriik ja nimelt Ameerika Ühendriigid. Seda mitte selle tõttu, et tegemist on tehnoloogiliselt võimsa maaga, vaid selle tõttu, et selle riigi nimel päris korrektselt võttes ei saagi keegi rääkida. Selles riigis ongi nagu kaks valitsust: president ja kongress, millest

kumbki saab teise otsuseid peatada. Vaatamata president Obama suurtele kliima ja keskkonnaga seotud lubadustele, teeb selline olukord nii mõnedki läbirääkimised siiski keeruliseks ja ehk isegi võimatuks.

Algselt näiski, et mis saab olla veel parem, kui korraldada ÜRO kliimakonverents Taanis, riigis, kus ollakse nii energiasäästukavade kui taastuvenergia kasutusega esirinnas. Paraku ei suudetud selle konverentsi käigus jõuda selgele üksmeelele nende riikidega, kus ollakse samuti kahevahel. Kas minna läänelise raiskamise teed ja istuda siis nagu võrdset võrdsetega laua taha ning hakata kliima üle arutama pärast hüpoteetilist rikkaks saamist või toimida muul moel. Läänel on tõepoolest raske nõuda arenevatelt ning arenguriikidelt raiskava etapi vahelejätmist. Ajakirjanduskajastus on see mõõdalask pandud sageli Taani valitsuse arvele. Paradoksaalselt ei pruugi tehnoloogilisel näidisriigil alati olla «näidisvalitsust». See on demokraatia eest paratamatu, aga samas täiesti loomulik lõiv.

Sellele vaatamata on põhjust Taanis toimivat ju tähele panna: tegemist on riigiga, mis 1970. aastate OPECi naftakriisi tõepoolest tõsise märgina võttis. Kõrged lõivud energiale ja sõidukitele ei ole majandust kokku kukutanud. Kopenhaageni jalgrattavõrgustik on taganud ka selle, et kolmandik elanikke kasutabki jalgratast igapäise kulgemisvahendina. Taani tuuleenergeetika ajalugu on peaaegu 30aastane.

Arusaadavalt pole küsimus siin mitte selles, kuidas sundida arenguriike vähem saastama, vaid ikkagi selles, kuidas muuta kõigi maailma rahvaste jaoks uued ning kliimasõbralikud tehnikad kättesaadavaks ja loomulikuks. Energia ja heaolu kättesaadavusel on arusaadavalt ka suurim mõju iibele: mugavuse saavutatu on seda vähem valmis jagama järeלטulijatega, seevastu kui mugavuse ja heaolu puudumine muudab lapsed ainsaks arusaadavaks heaolu tagavaks kapitaliks.

Senikaua kui Maa poliitiliit istub läbirääkimiste laua taga, keeb aga Maa kultuurikatlas sootuks omapärane roog. Paja ühes osas vaidlevad kliimamuutuste eitajad skeptikutega selle üle, kas inimtekkelised kliimamuutused üldse olemas on ja kui on, siis kui adekvaatselt neid üldse mingite mudelitega kirjeldada saab. Seda kõike tehakse oludes, kus hoiatava seisukoha kandjad soovivad jätkuvalt vaadelda mitte ainult kliimat, vaid Maad tervikuna. Sellesse üleilmse kultuurikatla ossa kuuluvad ka need, kelle meelest on inimene kui liik looduse suhtes lihtsalt andestamatult kuritegelik.

Agas katla teises osas keeb jätkuvalt reklaami- ja moesupp. Loodusteadlaste ja ökofilosoofidega võrreldava vaimse potentsiaaliga moeloojad ning reklaamigurud mõtleavad seal välja järjekordest inimese vajadust, mida talle võimalikult ruttu omaseks muuta.

Ja võib arvata, et senikaua kuni Maa suhtes arukas toimimine pole moodne ja müüdav, jätkuvad ka poliitilised vaidlused oma tavapärasel rada.





Kiirrong tähtedeni

Ulmeraamatutes ja -filmides liuglevad kosmoselaevad vaevata läbi ilmaruumi, risteldes mõne hetkega ühe kauge tähesüsteemi juurest teiseni. Päril elus oleme aga endiselt suuresti Maa ja selle lähiümbruskonna külge aheldatud. Tarkade Klubi võtab vaatluse alla, milliste jõuallikatega inimkonna kosmoselaevad praegu ringi tiirutavad ja millistega võib-olla tulevikus universumiavarusi vallutavad.

TEKST: ARKO OLESK, FOTOD: NASA



KASUTUSEL

Kütust põletav reaktiivmootor



Vähemalt telerist oleme kõik näinud kosmoseraketi starti: kuidas pärast tugevate langemist tulekeralet toetuv rakett esialgselt sentimeetrite haaval ülespoole

siis aga kiirust kogub ja varsti on sellest näha vaid taevasse kaduvat tulejutt.

Raketti tõukavadki tagant need hõõguvad kuumad gaasid, mis on tekkinud tahke või vedela raketikütuse põlemisel (kõige tõhusamad on vedelat vesinikku ja hapnikku kasutavad mootorid). Liikumapaneev jõud on impulsi jäävuse seadus: selleks et rakett edasi liikuma hakkaks, tuleb liikumisele vastupidises suunas midagi välja paisata.

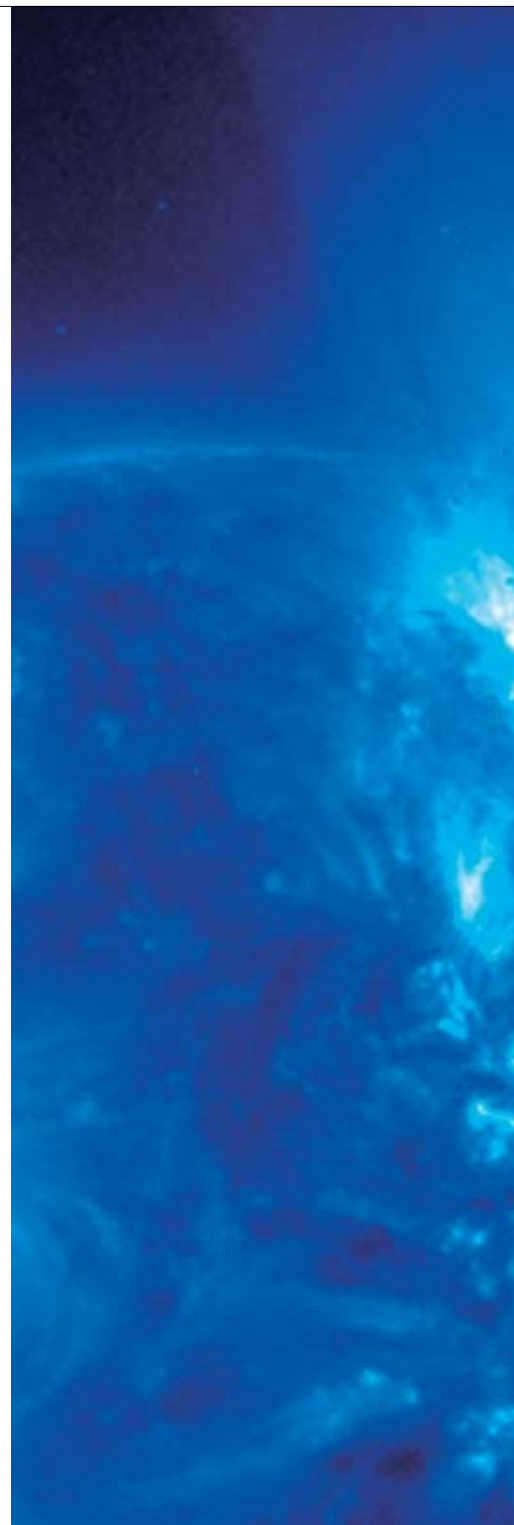
Kogu inimkonna senine kosmoseprogramm on olnud üles ehitatud sellele keemiliste reaktsioonide tulemusel saadavale reaktiivjõule – teisiti lihtsalt Maalt minema ei pääse. Alates Sputniku orbidele toimetanud venelaste raketist R-7 kuni ameeriklaste praegu väljatöötamisel oleva Areseni, iseloomustab kõiki rakette sabast paiskuvat tulejutt, andes tunnistust mootoris põlevatest kütusetonnidest. Need tonnid on ka

põhjuseks, miks keemilised raketimootorid ei suuda ilmselt kunagi täita inimese ilmaruumiambitsioone.

Vaadake vaid, milliseid tohutuid kütusepaake vajab kosmosesüstik ainuüksi Maa orbidele pääsemiseks, kui massiivsed olid Apollode missioonidel kasutatud Saturn V paagid võrreldes meeskonnakapsli suurusega. «Just esimene aste põletab ära kohutavalt palju kütust,» selgitab Tartu ülikooli doktorant Kaupo Voormansik, kes omandas magistrikraadi Euroopa Kosmoseülikoolist.

Ent mida suuremad paagid, seda rohkem kulub kütust juba pelgalt paakide endi ja kütuse vedamiseks. Lõputult palju kütust kaasa võtta ei saa, ilma selleta kujuneb reis aga kosmilises mõttes tiguaglaseks. Näiteks mehitatud edasi-tagasi Marsil-käigu kestuseks rehkendavad kosmoseagentuurid umbes kaks aastat. Vajaliku suurusega mehitatud rakett on aga valmimata ning leidub kahtlejad, kas sellise mootoriga üldse on mõtet Marsile suunda võtta. «See on niisugune koloss, et võiksite midagi mõistlikumat teha,» arvab Voormansik.

Kokkuvõte: asendamatu tööhobune Maa lähikonnas, kuid oluliselt tõhusamaks seda muuta ei õnnestu.



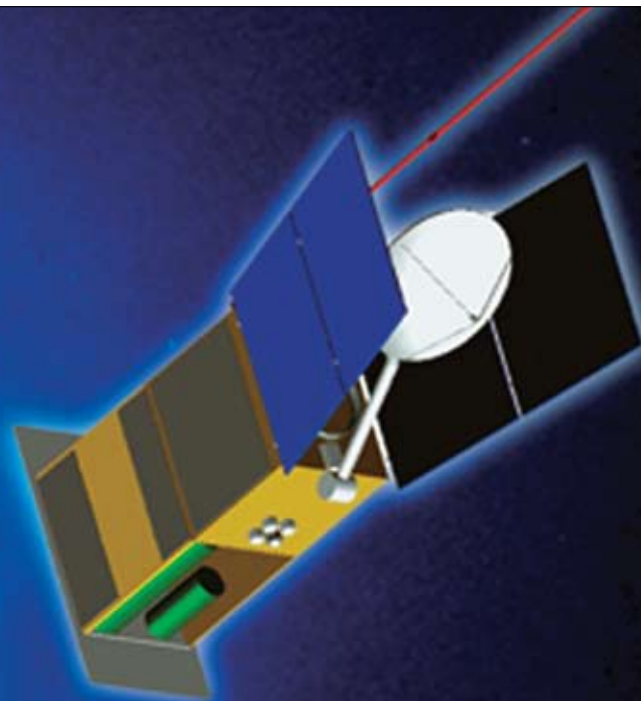
KATSETAMISEL

Päikesepuri



Päikesepurjest pajatame pikemalt järgnevatel lehekülgedel. Kaupo Voormansik juhhib siiski tähelepanu ühele ohule, mis artiklis kajastamata: päikesepuri on tundlik kosmoseprügi suhtes, mis võib kergesti õhulist purje augustada.

Kokkuvõte: kuigi lubatakse, et tegu on ainsa tehnoloogiaga, mis meid teiste tähtedeni viia võib, on mehitatud missioonide võimalikkus selle tehnoloogiaga küsitav.


KASUTUSEL

Ioonmootor



Ioonmootor on ainus seade peale raketimootori, mida kosmosealustel veel põhimootorina kasutatud on. Ameeriklased katsetasid seda 1998. aasta Deep

Space'i missioonil, eurooplased Kuule saadetud SMART-1 missioonil 2003. aastal, jaapanlased sondiga Hayabusa. Hetkel on ioonmootoritega asteroidide poole teel kosmosesond Dawn. Lisaks leiab see kasutust paljude satelliitide juures orbitide korrigeerimisel.

Kuigi ka ioonmootor tugineb reaktiivjõule, on see tavapärastest raketimootoritest mitmes mõttes erinev. Kui raketimootor põletab kiiruse saamiseks lühikese aja jooksul palju kütust, võib ioonmootor järjest töötada aastaid, saab läbi väiksema kütuse-

kogusega, ent kogub kiirust tasapisi.

«Ioonmootoritel kasutatakse elektromagnetvälja jõudu, mis on põhimõtteliselt palju tugevam,» selgitab Voormansik. Kütuseks kasutatavatel aatomitelt (Deep Space'i puhul näiteks väärisgaas ksenoon) rebitakse küljest elektronid, muutes need nii laetud aatomiteks ehk ioonideks. Sellistena saab neid elektrivälja abil juhtida. Mootoris on kõrge pinge all olev võre, mis kiirendab ioone ja paiskab need mootorist välja. Taas toimib reaktiivjõud: paiskamise jõud tõukab kosmoselaeva edasi.

Selline mootor on umbes kümme korda tõhusam kui keemilisel põlemisel põhinev raketimootor. Aga... «Ioonmootori probleem on see, et see on küll väga palju efektiivsem, aga seni pole suudetud saada suurt tõukejõudu,» selgitab Voormansik.

Surve, mida välja paiskuvad ioonid tekitavad, on sama suur kui peopesal lebav

paberileht. Sellega Maalt minema ei lenda, kosmoses tuleb aga anda veidi aega atra seada ning aasta-paariga jõuab mootor kiiruseni, mida tavaline raketimootor kunagi saavutada ei suuda. Dawnist saab ajaloo kiireim kosmoselaev, kogudes kiiruseks (füüsikaliselt õigemini kiiruse muutuseks, Δv) 10 km/s.

«Üks põhiline tegur, mis ioonmootoreid praegu piirab, on toide,» lisab Voormansik. «Põhimõtteliselt on võimalik teha hästi võimsat ioonmootorit, aga selleks on vaja väga suurt elektrivõimsust.» Kõik senised ioonmootorid ammutavad energiat päikesepaneelidega, neile mõnest kilovatist piisab. Rohkemat tahtes tuleb aga hakata midagi muud välja mõtlema.

Kokkuvõte: on end teadusmissioonidel tõestanud ning kavandamisel on veel mitmeid missioone. Aeglane algus jääb probleemiks, kuid tippkiirus on ihaldusväärne.

KATSETAMISEL

Plasmamootor



Õigupoolest on tegu ioonmootori ühe variatsiooniga, mille koodnimetus on VASIMR (Variable Specific Impulse Magnetoplasma Rocket). Seda

arendab ettevõtte nimega Ad Astra Rocket Company, mille asutas viie aasta eest plasmafüüsik ja endi-

ne astronaut Franklin Chang-Diaz.

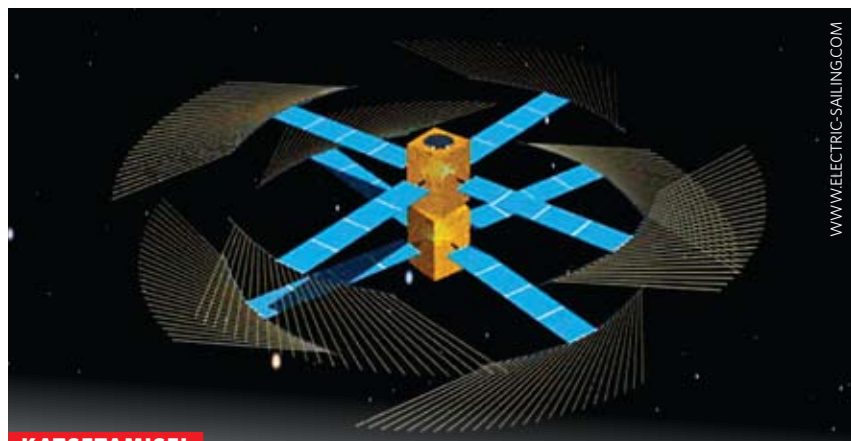
See seade kasutaks kõrgsagedusgeneraatorit, et ioonid tugevas magnetväljas kuumutada plasmaks, umbes miljoni kraadini. Magnetväli paiskab plasma ka mootorist välja, vältides tavaliste ioonmootorite häda, et võred ioonidega pidevalt kokku puutudes kahjustuvad ja kuluvad.

Arendajad lubavad VASIMRist sada korda võimsamat seadet kui senised ioonmootorid. Värsked katsetused on tehtud 50 kilovatti juures, kuid nad loodavad jõuda 200 kilovatini. NASAga on kokku lepitud mootori

katsetamine 2012. või 2013. aastal rahvusvahelise kosmosejaama ISS küljes, kus see võiks jaamal aidata orbiiti hoida.

Praegu plaanitud võimsuse saavutab mootor samuti päikesepaneelidega, ent õhku on heidetud ka lubadus viia inimene Marsile 39 päevaga. Too mootor vajaks aga tuhat korda rohkem võimsust. Kust? See on juba järgmine lugu (vt «Tuumareaktor pardal»).

Kokkuvõte: lootustandev, kuid hetkel siiski väga arendustöö algusjärgus olev tehnoloogia.



WWW.ELECTRIC-SAILING.COM

KATSETAMISEL

Elektriline päikesepuri



Ka magnetpurjeks kutsutav seade on ideena juba tükk aega ringi hõljunud, kuid see oli Soome meteoroloogia instituudis töötav Pekka Janhunen, kes 2004. aastal mõtles välja, kuidas süsteem realselt tööle saada. «Enne oli lihtsalt idee, kuidas võiks teha, aga seal oli palju lahendamata küsimusi teostuse osas,» räägib Voormansik. «Janhunen lahendas need ära.»

Kui päikesepurje tõukab valgus ehk footonid, siis elektrilise päikesepurje juures täidab tõukaja rolli päikesetuul ehk Päikeselt tulev laetud osakeste vool. Kanga aset täidab elektriväli, mis tekitatakse pikkade nanojuhtmete vahele. Kuigi päikesetuule surve

on 5000 korda nõrgem kui valguskiirgusel, on ka elektrilise päikesepurje abil võimalik saavutada korralikke kiirusi. Näiteks lubab Janhunen, et Pluutoni võib kerge kosmosesond seilata viie aastaga (võrdluseks: praegu teel olev kosmosesond New Horizons lendab sinna kümme aastat). Erinevalt päikesepurjest pole magnetpurje nii tundlik ka kosmosepruugi suhtes.

Põhjust elektrilisest päikesepurjest kõnelda on meil tulevikus veel, kuna selle projektiga on seotud Eesti tudengisatelliit. 2012. aastaks plaanitud missioon peab katsetama nanojuhet ja tegema esialgseid mõõtmisi.

Kokkuvõte: eestlaste seotuse tõttu on põhjust kaasa elada, kuid tehnoloogia peab oma suutlikkust veel tõestama.



ULME

ULME

Antiaainemootor



Aine ja antiaine kokkupuutumisel mõlemad annihileeruvad, mis on füüsikaline termin selle kohta, et käib pauk ja mõlemad häituvad. Selle juures vallandub sedapalju energiat, et protsessi ära kasutamine on iga füüsiku unelm. «See on praegu teadaolevalt kõige efektiivsem viis mingi kütuse ära kasutamiseks, sisuliselt kogu mass läheb energiaks,» ütleb Voormansik.

Nii pole imestada, et universumi avarustesse piiluvad visionäärid kujutlevad ideaalse kütusena antiainet. «Sellega saaks hästi lähedale valguse kiirusele, tõenäoliselt kõige lähemale üldse,» räägib Voormansik. «See on kütusena 10 000 korda efektiivsem kui keemiline põlemine.»

Häda on vaid selles, et võimsates kiirendites on inimkond suutnud toota tühise koguse antiosakesi. On rehkendatud, et ühe grammi antivesiniku hinnaks tuleks 62,5 triljonit dollarit. Lisaks kerkib küsimus, kus siis antiainet hoida, kui see tavalise ainega kohe reageerib.

Kokkuvõte: meile teadaoleva füüsika piirides kõige tõhusam kütus, ent praktilised probleemid on hetkel ületamatud.

PEAAEGU OLEMAS

Tuumareaktor pardal



Üks korralik tuumareaktor lahendaks kõik kosmoselaeva energiamured. Selle abil poleks probleem leida ka plasmamootorile vajalik

võimsus, et tõesti justkui kiirrongiga Marsile lennata.

Reaktor kosmoses pole mingi uudis. Ameeriklased lennutasid 1965. aastal ühe, venelased paariküme aasta jooksul aga lausa 31. Need kõik toitsid energiaga satelliite, kuid väidetavalt katsetati ka reaktiivsüsteeme, kus välja paisatavat vesinikku kuumutati tuuma-soojusega.

Tuumaaenergia kasutamise mõte on kosmoseringkondades pidevalt tuha all hõõgunud ja nüüd, seoses ioonmootoritega taas rohkem pinnale kerkinud kui kõige reaalsem võimalus vajaminevat suurt võimsust hankida. «Suur osa teadlasi pooldab Marsile minekuks tuumareaktorit,» ütleb Voormansik.

Tõsi, reaktor pole massilt just kerge, seetõttu tasub selle kasutamine end ära teatud juhtudel. «Marsi puhul oleks adekvaatne, sest siis oleks raketi mass väiksem kui keemilist põlemist kasutava raketi puhul,» sõnab Voormansik.

Ilmselt poleks tuumareaktoriga kosmoselaev eriti sobiv aga teadusmissioonideks väljaspool Päikesesüsteemi. Tuumareaktiivide tagajärjel tekivad osakesed võivad vaatlustulemusi häirida või rikkuda, arvavad asjatundjad.

Kokkuvõte: põhimõtteliselt on tehnoloogia meil olemas, selle kasutuselevõttu piirab muu hulgas aga ka paljude inimeste hirm kõige tuumaaenergia seonduva vastu.

PLAANIMISEL

Lasermootor



Lasermootor esinud rühma, mille puhul asub energiaallikas – näiteks laser või mikrolainesaatja – väljaspool sõidumasinat. Laserit saab kasutada näiteks

päikesepurje tõukamiseks, aga ainsana on

Warp-ajam

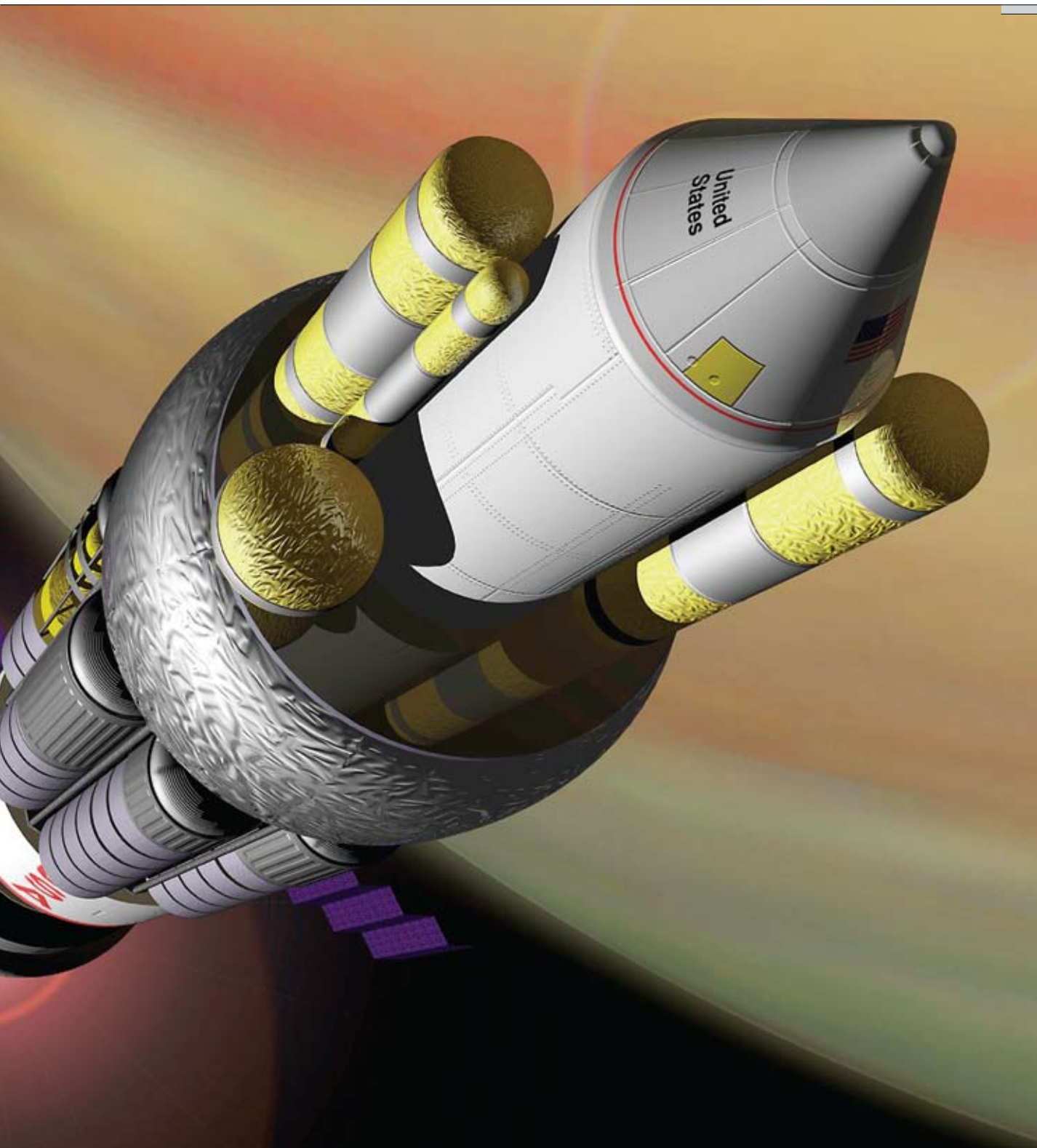


Ulmefilmide armastatuim liikumisviis, mida oleme muu hulgas kohanud «Star Trekis». Warp paneb kosmoselaeva liikuma valgusest kiiremini ja saab

kõiksugu füüsikalistest paradoksist üle sellega, et tekitab kosmoselaeva ümber «mulli» tavaliselt aegruumist, milles kõik toimib normaalselt.

Päris füüsikud on omajagu pead murdnud, kuidas kas või teoreetiliselt valgusest kiirem reisimine võimalik võiks olla. Millegi vähem ulmelisega nad siiski välja pole tulnud.

Kokkuvõte: valguse kiiruse piir on meil risti ees.



katsetusteni jõudnud lennundusprofessor Leik Myrabo mõtteviljana valminud nn *lightcraft*.

Selle allosas on süsteem, mis koondab sellele suunatud laserkiire energia ühte punkti, saadud kuumus sunnib õhu vaat et plahvatama, tekitades nii tõukejõu.

Kokkuvõte: *lightcraft* oleks äärmiselt odav viis kauba orbiidile toimetamiseks, kuid selle rakendamine kosmoses on keerukam. Teised lähenemised on pelgalt idee tasandil.

FÜÜSIKA

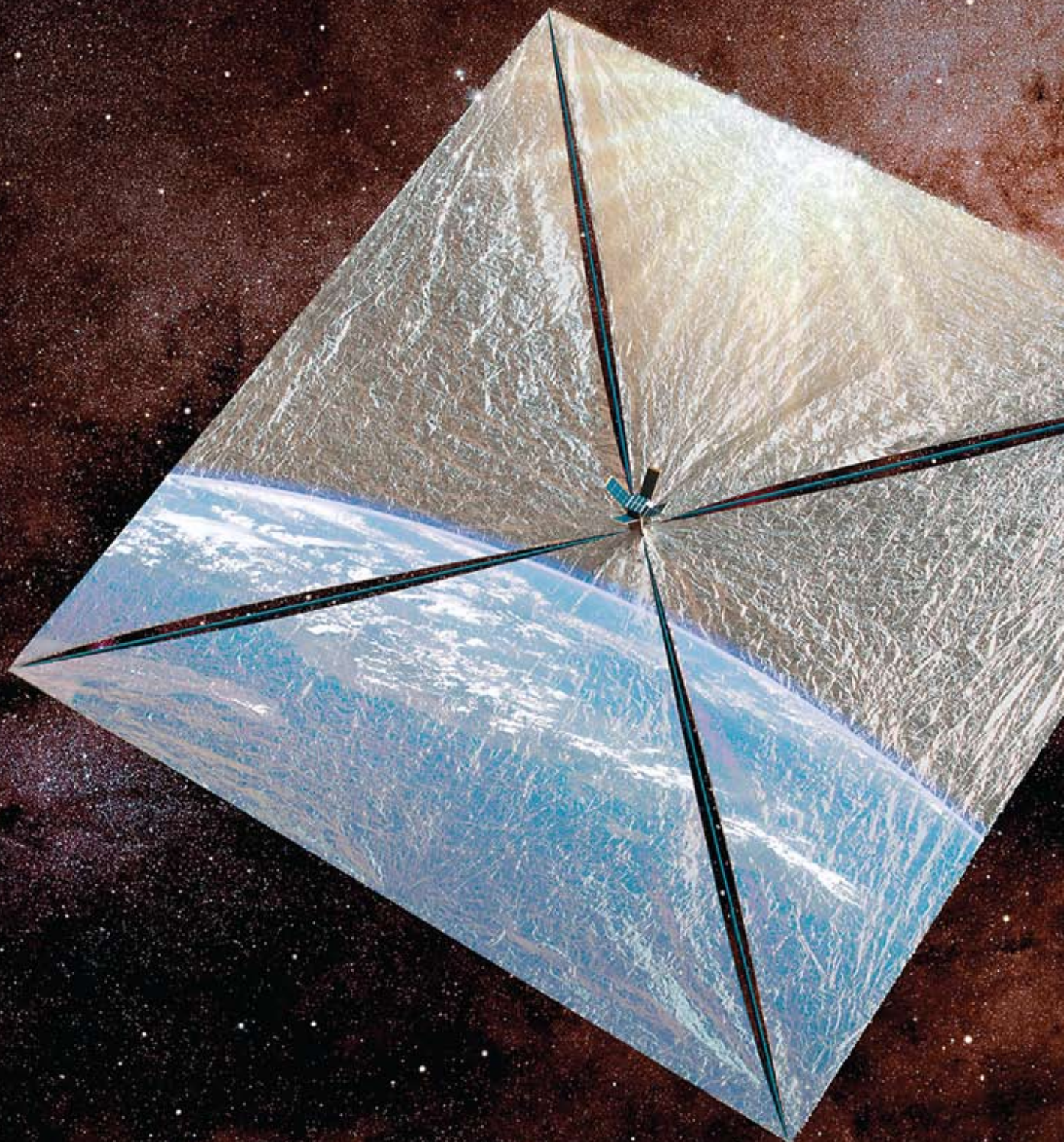
Olulised parameetrid

«On kaks suurust, mis iseloomustavad iga raketimootorit,» tutvustab Kaupo Voor-
mansik. «Kõigepealt eriimpulss, mis näitab efektiivsust, kui palju me saame kiirust iga minema visatud massi eest. Teine asi on tõukejõud, mis näitab njuutonites, kui tugeva jõuga raketti edasi tõugatakse.»

Neist eriimpulss iseloomustab tõukejõu

ja väljuvate gaaside kaalu suhet ajaühikus ning seda väljendatakse sekundites. Mida kõrgem eriimpulss, seda vähem kütust kulub.

Võrdluseks: kosmosesüstikute eri-impulss on veidi alla 500, ioonrakettidel 5000-10 000, antiaineraketil pool miljonit kuni miljon.





Seilamine päikese jõul

Umbes aasta pärast, kui kõik läheb hästi, lupsab nii 800 kilomeetri kõrgusel Maast raketist välja leivapätsi suurune karp. Seal vaakumis kerib see lahti neli kolmnurkset purje, mis on säravad kui kuuvalgus ega kaalu palju rohkem. Siis tõuseb see päikesekiire toel aeglaselt ja liigub teisele poole tähti.

TEKST: DENNIS OVERBYE

LightSail-1, nagu seda nimetatakse, lei jõua sinna kohale. Parimal juhul seilab seade mõni tund ja kogub mõni kilomeeter kõrgust. Kuid need tunnid on teetähiseks unelmale, mis on peaaegu sama vana kui raketiajastu ise, ning sama romantiline: navigeerida kosmoses tähevalguse tuultel, nagu meremehed on tuhandeid aastaid navigeerinud ookeanil maiste tuulte toel.

«Valgusel purjetamine on ainus tehnoloogia, mis meid ühel päeval tähtedeni viia võib,» ütleb Louis Friedman, kosmo-
seentusiastide üleilmse ühenduse Planetary Society direktor.

Kukesammud tulevikku

Ajal kui NASA jätkab selle tuleviku osas saamatult, teatas Friedman, et Planetary Society hakkab ühe anonüümse annetaja abil tegema kukesamme ulmelise tuleviku poole. Järgmise kolme aasta jooksul ehitab ja saadab ühing üles rea päikesepurjedega kosmosealuseid nimega LightSail, esmalt Maa orbiidile ja lõpuks avakosmosesse.

Reisid on välja kasvanud kauaaegsest koostööst ühingu ja New Yorgi osariigis Ithacas asuva Cosmos Studiosi vahel, mida juhib filmiprodutsent Ann Druyan, astronoomi ja kirjaniku Carl Sagani lesk.

Sagan oli 1980. aastal Planetary Society asutaja, koos Friedmani ja Bruce Murrayga, toonase Jet Propulsion Laboratory direktoriga.

Mannetu, ent püsiv jõud

Hulk visionääre, alates Vene raketipioneeridest Konstantin Tsiolkovskist ja Friedrich Zanderist kuni kirjanik Arthur C. Clarke'ini on ideed pooldanud.

«Purjed on lihtsalt imepärane viis universumis ringi liikuda,» sõnab pikaaegne tuleviku-uurija Freeman Dyson Princetonis asuvast tippuuringute instituudist, «kuid nende praktiliseks muutumiseni läheb veel kaua.»

Päikesepurje paisutab lihtlabane tõsiasi, et valgus ei kannu mitte ainult energiat, vaid ka impulssi – seda reedab iga komeedisaba, mis koosneb päikesevalguse poolt komeedi tuumast eemale puhu-

tavast tolmust. Päikesepurjele avaldatav jõud on õrn, et mitte öelda mannetu, kuid erinevalt raketimootorist, mis töötab kõige rohkem mõne minuti, on see pidev. Päevade ja aastate jooksul võib piisavalt suur, näiteks kahekilomeetrise küljepikkusega puri saavutada kiiruseks sadu tuhandeid kilomeetreid tunnis, piisavalt kiire Päikesesüsteemi läbimiseks viie aastaga. Seilates võimsa laseri kiirel, võiks puri teise tähesüsteemi jõuda isegi saja aastaga, inimese eluea jooksul.

Kas inimesed kunagi selliseid reise tegema hakkavad, sõltub sellest, kuivõrd sätasilmne on meie pilk tulevikku.

Friedmani sõnul võtaks inimese Marsile saatmine liiga kaua aega ja tooks kaasa

Seirates võimsa laseri kiirel, võiks puri teise tähesüsteemi jõuda isegi saja aastaga.

liigse kokkupuute kiirgusega. Tema sõnul on tähtedevahelise reisi ainsad reisijad – isegi pärast 200 täiendavat aastat tehnoloogilist arengut – tõenäoliselt robotid või hoopis meie genoom mikrokiibile kodeerituna, vajaduse tõttu hoida alus kergena, hiiglasliku kosmilise tuulelohe sarnasena.

Põhimõtteliselt suudab päikesepuri sama, mida iga tavaline purigi, näiteks loovida. Erinevalt teistest kosmoselavatest suudab see toimida antigravitatsiooniseadmena, kasutades päikesetuule survet Päikese gravitatsiooni tasakaalustamiseks, ja nõnda hõljuda kus iganes kosmoses.

Ja loomulikult ei pea see kaasas kandma tonne kaup raketikütust. Aga kõik visioonid on pikaajalised. «Mõttele sajandite või aastatuhandete tasandil, mitte aastakümnete omal,» ütleb Dyson, kes enda sõnul samuti toetab Planetary Society

projekti.

«Me peaksime tegema asju, mis on romantilised,» selgitab ta, lisades, et keegi ei tea veel, kuidas ehitada korraliku reisi jaoks piisavalt suuri ja õhukesi purjesid. «Peab olema seadmistik nende lahtirullimiseks ja pingutamiseks – see on tubli tükk insenerindust, mis on veel tegemata. Kuid tehnoloogia võlu on selles, et see on ennustamatu.»

Paljud NASA laborid on ühel või teisel hetkel uurinud päikesepurjesid. Jet Propulsion Laboratory (JPL) teadlased kaalusid kord, komeedi möödumisel 1986. aastal isegi päikesepurje saatmist Halley komeedi juurde.

Raha läheb inimeste lennutamisele

Kuid NASA püüded on kidunud, kuna ta otsib dollareid mehitatud kosmoseprogrammi käiguhoidmiseks, ütleb Donna Shirley, JPLi eruinsener ja endine NASA edumeelsete lähenemiste instituudi juhataja. Shirley sõnul on päikesepurje teostatav ja ainus küsimus oli: «Kas tahame selleks raha kulutada?» Kuni tehnoloogiat pole demonstreeritud, ei hakka seda keegi kasutama, ütleb ta.

Jaapanil on programm, mille käigus on päikesepurjesid satelliitidel või rakettidel katsetatud ja lahti rullitud, kuid nõnda kaugele, et nendega kuhugi seilata, pole keegi jõudnud.

Friedman, kes murdis pead Halley komeedi projekti kallal, on kaua püüdnud kosmosesse ankrut kinnitada. 2005. aasta juunis tegid Planetary Society ja Vene teaduste akadeemia katse lennutada Vene allveelaevaraketiga üles 30meetrise küljepikkusega puri, nime all Cosmos-1, mis lõppes sellega, et «meie imeilus kosmoselaev», nagu Druyan seda kutsus, lebab Barentsi mere põhjas.

Druyan ja Friedman otsisid erinevaid võimalusi, et Cosmos-2 jaoks raha leida, kuni NASA küsis, kas ühing ei sooviks üle võtta pisiprojekti nimega Nanosail. Need purjed on vaid kuumeetrise küljepikkusega, loodud õhutakistuse suurendamiseks ja sel moel satelliitide orbiidilt ära juhtimiseks.

Kolm kuupsatelliiti

Nõnda sündis LightSail. Selle Nanosailist kohandatud puri on tehtud alumineeritud polüesterkilest (Mylar), mille pakus on umbes veerand prügikoti omast. Kosmoselaeva kere moodustavad kolm väikest CubeSatidena tuntud pisisatelliiti, mille küljepikkus on 10 sentimeetrit. Need töötasid esmalt välja Stanfordini ülikooli teadlased ja nüüd on need muu hulgas vedist osetavad. Ühes kuubikus on elektroonika ja teised kaks kannavad kokuvolditud purjesid, selgitab Friedman.

Klotsidena kokku panduna kaalub kogu krempel alla viie kilogrammi. «Riistvara on väiksem osa,» ütleb Friedman. «Viiekilogrammiste süsteemi peale pole võimalik palju kulutada.»

Järgmine läbimurre tuli, kui Friedman rääkis LightSailist rühma võimalike

annetajatega. Üks mees – Druyan sõnul «väga tagasihoidlik armas inimene» – küsis missioonide kulude kohta ja andis sõna neist kahe rahastamiseks ning võib-olla ka kolmanda, kui kõik hästi läheb.

Pärast kõnelust tuli mees, kes ühingu sõnul ei soovi oma isikut avalikustada, nende juurde ja küsis ühingu pangaarve numbrit. Mõne päevaga oli raha nende kontol.

LightSaili missioonid on hajutatud umbes aastale, alates umbes 2010. aasta lõpust. Täpne ajakava sõltub sellest, mis raketid saadaval on. Friedmani sõnul on mõte haakuda mõne tavalise satelliidi ülessaatmisega. Võimaluste seas on mitu Vene ja Ameerika raketti, kinnitab ta.

Friedmani sõnul on esimene lend, LightSail-1 edukas, kui purje õnnestub kontrollida ka osa selle orbiidi jooksul ja kui see näitab märke kiirrendusest päikesevalguse mõjul. «Esimese lennu puhul on suurepärane mis tahes mõõdetav asi,» ütleb ta. Lisaks on kaasas pardaväline kaamera, et tabada seda, mida Druyan nimetab «Kitty Hawki hetkeks» (vendade Wrightide esimese lennu asukoha järgi – toim).

Maa orbiidilt väljumiseks on vaja väikest raketti, umbes sellist, millega süstikud kõrgust sätivad.

Järgmisel, juba mitmepäevasel lennul on kaasas suurem puri, mis peab koguma piisavalt kiirust, et tõsta orbiiti kümnete või sadade kilomeetrite võrra, sõnab Friedman.

Kolmandal lennul plaanivad Friedman ja tema kolleegid lennata Maa orbiidilt välja teadusinstrumentide paketiga, mis moodavad päikeseikiirgust ja hoiatavad varakult magnetormide eest, mis võivad kahjustada elektriline ja kosmoselaevu. Plaani on lüüa laager üles punkti L1, kus Maa ja Päikese gravitatsioon teineteist tasakaalustavad – pooleteist miljoni kilomeetri kaugusel Maast, mis on tavaliste teadussatelliitide jaoks populaarne koht.

Friedman tunnustab, et kuigi see võib puristidele meelepaha valmistada, on Maa orbiidilt väljumiseks vaja väikest raketti, umbes sellist reaktiivmootorit, millega süstikud kõrgust sätivad.

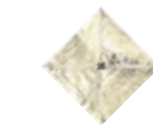
Samas on ka enamikul purjelaevadel mootor manööverdamiseks sadamas, millena Friedman ka Maa orbiiti kirjeldab. Kuna Päikese suund aina muutub, on alus Friedmani kohaselt midu sunnitud «loovima sadama ümbruses, samal ajal kui tegelikult tahaks seilata ookeanile».

Ookean, ütleb ta, ootab.

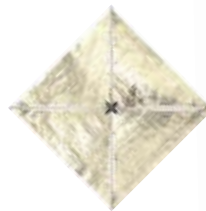
JOONIS



LIGHTSAIL-1
Esimene päikesepurje põhimõtte katsetus.



LIGHTSAIL-2
Pikemissioon püüab orbiiti suurendada.



LIGHTSAIL-3
Lahkub Maa orbiidilt Päikese suunas.

6 m

POOM

PURJED
Tehtud alumineeritud mylar'ist, paksusega 1/2000 cm.

Suurusega kasvab ambitsioon. Plaanis on kolm missiooni. LightSail-2 ja LightSail-3 kasutavad aina suurenevaid purjesid, mille eesmärgid on samuti suuremad.

Reisimine valguse jõul

Kõige varem 2010. aasta lõpul üles lastav LightSail-1 on esimene kolmest päikesepurjest, mida Planetary Society kavandab. Tülluke kosmosesõiduk saadetakse 800 kilomeetri kõrgusele Maa kohale, kus puudub atmosfääri pidurdav jõud, ja katsetab päikesekiirguse tõukejõuna kasutamise praktilisust.

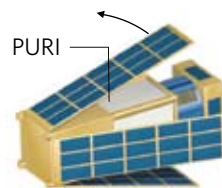
Purje lahtikerimine

LightSail-1 lendab kosmosesse suurema satelliidi turjal. Orbiidil vabaneb see siis, kui põhisatelliit on oma koha sisse võtnud.

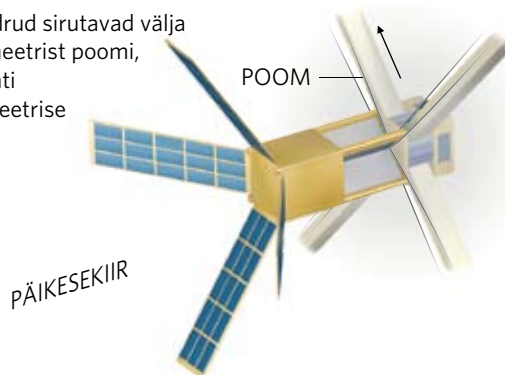
1. Viiekilogrammiline sõiduk on pakitud tahukasse küljepikkustega umbes 10 korda 33 sentimeetrit.



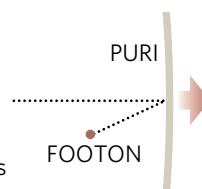
2. Käivitamise järel avanevad päikesepaneelid, paljastades nende all neli tihedalt kokku volditud purje.



3. Spiraalvedrud sirutavad välja neli neljameetrist poomi, rullides lahti 32,5ruutmeetrise purje.

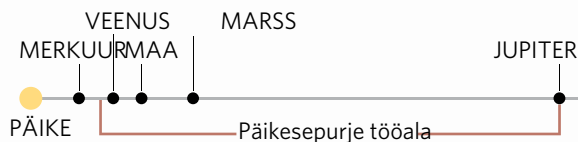


Valgus tõukab LightSail-1 püüab näidata, et footonid, millest valgus koosneb, võivad kosmoselaeva liigutada. Footonitel pole massi, kuid peegeldavalt pinnalt tagasi põrkudes annavad need väikse impulsi.



Reis Päikesesüsteemis

Praegu arendatavad päikesepurjed sobivad tegevuseks Veenuse orbiidist Jupiterini.



30 cm





Tervis tuleb päikesest

Heiki on Eesti poiss, kes lapsepõlves luges pigem toas raamatuid kui mängis väljas sõpradega jalgpalli. Uuemad teadusavastused on teda aga sundinud endalt küsima, kas mitte see pole põhjus, et ta on nüüd määratud oma elu jagama raske haigusega – *sclerosis multiplex*'iga.

TEKST: ARKO OLESK

Ajal, mil Heiki (kes palus oma päris nime mitte avaldada) sündis, 1980. aastate alguses, peeti D-vitamiini kasulikuks vaid luude jaoks. Lastele anti vitamiini, et vältida rahhiidi teket. Viimastel aastatel on see vitamiin, mida meie nahk päikesevalguse käes toodab, tõstetud hoopis uude valgusse, peaaegu imerohuks.

Nende hädade nimekiri, mida D-vitamiin näib ennetavat või ravivat, kasvab iga nädalaga, ulatudes vähist dementsuseni. «On lihtsalt imepärane, kui paljude asjadega on D-vitamiin seotud,» räägib Tarkade Klubile William B. Grant, Californias asuva teadus- ja teavitustööga tegeleva ühemeheasutuse SUNARC hing. «Praegu on D-vitamiini rolli avastamise kuldajastu.»

Lõputu hulk tõbesid

Kui temalt küsida, milliste tõbedega D-vitamiini puudust seostatakse, täidab loetelu intervjuu esimesed minutid. Algab see kümnekonna vähivormiga, järgneb rida tõbesid, mille puhul on näidatud vitamiini tuge immuunsüsteemile, näiteks tuberkuloos ja gripp. «Seonduvalt on D-vitamiin oluline ka mitmete autoimmuunhaiguste riski vähendamisel,» lisab Grant. «Paljud autoimmuunhaigused tekivad õigupoolest viirus- või bakteriaalse nakkuse järel. *Sclerosis multiplex* on seotud Epstein-Barri viirusega ja D-vitamiin võitleb sellega.»

Astma, südamehaigused, sünnidefektid, jätkab Grant loetlemist. «Viimasel ajal olen tegeleenud dementsusega. Tuleb välja, et D-vitamiinil on palju närvirakke kaitsvaid omadusi,» räägib mees. «Dementsuse tekkele eelneb mitmeid hai-

gusi, D-vitamiin vähendab kõigi nende haiguste riski ja nii näib loogiline, et see vähendab ka dementsuse riski.»

Peamine D-vitamiini nappuse põhjus organismis on vähene päikesevalguse käes viibimine, hoiatavad asjatundjad. «Uuringud on näidanud, et enamikul parasvöötme elanikel on D-vitamiini puudus, eriti talvisel ajal,» selgitab Sreeram Ramagopalan, Oxfordi ülikooli Wellcome Trusti inimgeneetika keskuse teadlane.

Nii ka Eestis, kus enamiku aastast väl-

«Uuringud on näidanud, et enamikul parasvöötme elanikel on D-vitamiini puudus, eriti talvel.»

tab «D-vitamiini talv», nagu seda on nimetanud D-vitamiini hulka Eesti elanike veres uurinud Tartu ülikooli arstid Mart Kull, Riina Kallikorm ja Margus Lember. Nad leidsid, et keskmine D-vitamiini hulk veres on meie inimestel normist (75 nmol/l) aasta ringi oluliselt madalam, ulatudes suvel keskmiselt 59 ja talvel 44 nmol/l. Täiesti normaalne on talvel vitamiinitase vaid kolmel inimesel sajast.

Kuna D-vitamiin aktiveerib geeni nimega VDR (D-vitamiini retseptor), mis omakorda reguleerib rohkem kui 900 muud geeni, võivad sellise nappuse tagajärjed olla kaugelulatuvad. Paljudel neist geenidest on leitud otsene seos eri haigustega. Arvatakse, et sama VDR-geeni kaudu tugedab D-vitamiin ka immuun-





EESTIMAA TEGELIKKUS: Meie laiuskraadil valitseb suurema osa aastast halus, mis ei luba organismil toota piisavalt D-vitamiini. POSTIMEES/SCANPIX

süsteemi ja reguleerib rakusurma.

Viimastel aastatel teadusajakirjades rohkem kui sada eelretsenseeritud artiklit avaldanud endine NASA atmosfäärifüüsik Grant on olnud üks eestvedajaid D-vitamiini puuduse seostamisel kõik sugu tõbedega. Meditsiinivaldkonda liikus ta pärast tähelepanekut, kui hästi mõnede vähivormide esinemissagedus USAs langeb kokku päikesekiirguse kaartidega.

Ekvaatori juures tundmatu

Teadlasi aitaski D-vitamiini jälile esmalt geograafiline varieeruvus haiguste levikus, sealjuures oli *sclerosis multiplex* üks esimesi, mida päikesevalgusega seostati. Seda neuroloogilist haigust, mille puhul hakkab immuunsüsteem millegipärast ründama aju närvikiude, ei esine ekvaatori lähedal peaaegu üldse. Põhja-Euroopas kannatab selle laastava tõve käes aga üks inimene tuhandest.

Geograafiast ajendatud biokeemiliste seoste otsingud on hakanud tooma ohtvalt uuringuid, mis kõnelevad D-vitamiini rollist ja tähtsusest. 2001. aastal ilmunud ja 1966. aastal sündinute põlvkonda vaadeldud Soome lastearstide uuring näitas, et neil lastel, kes said rahhiidi vältimiseks regulaarselt D-vitamiini, oli väiksem risk haigestuda esimese tüüpi diabeeti.

Oslo ülikooli füüsikaproffessor ja Rikshospitaleti vähiuuringute keskuse teadlase Johan Moani uurimisrühm on näidanud, et mitme vähivormi puhul on patsiendi eluiga pikem, kui kasvaja on diagnoositud suvekuudel.

Päikeseline noorus

Omajagu on vihjeid ka *sclerosis multiplex*'i seoste päikesevalgusega. Nii sõltub risk haigestuda sünnikuust, samuti suureneb tõve tõenäosus, kui enne 15. eluaastat rännata mõnest päikeselisest riigist elama hämaramasse, näiteks Lõuna-Aafrikast Inglismaale. Haigus ise on kõige sagedasem noorte inimeste neuroloogiline vaevus, avaldades reeglina 20. ja 40. eluaasta vahel.

Ent tihti jäävad seoseid otsivad uu-

ringud liiga väikesemahuliseks, et tulemustes täielikult kindel olla. Üks vähe-seid suuremaid uuringuid avaldati aastal 2006, mil Harvardi ülikooli rahvatervise teaduskonna teadlane Alberto Ascherio analüüsis vereproove, mis oli söduritelt ja sõjaväega liitunud meditsiinidodetelt teenistuse alguses võetud. Tema tööühm leidis, et neil, kel hiljem arenes *sclerosis multiplex*, oli juba tollal D-vitamiini tase veres märksa madalam. «See on tugevaim tõend D-vitamiini rolli kohta,» märgib Ramagopalan.

Tema enda viimast uurimust lisab tõendeid D-vitamiini osalusest. Tal õnnestus tõestada, et D-vitamiin reguleerib teatud kuuendal kromosoomil paiknevaid

Suures osas maailmast vajavad inimesed vajaliku D-vitamiini doosi saamiseks toidulisandeid.

geene, millest on teada, et need suurendavad *sclerosis multiplex*'i riski kuni üheksa korda. Kas see võib olla tõendiks Heiki kahtlusele, et lapsepõlve tubased tunnid jätsid ta ilma vajalikust D-vitamiini doosist ja on põhjuseks, miks tema keha enam alati talle ei kuulet?

«See on huvitav ja kõneleb kindlasti D-vitamiini ja *sclerosis multiplex*'i seostest,» kommenteerib Ramagopalan. «Kuid loomulikult peab [*sclerosis multiplex*'i tekkiks] esinema mitmeid alustegureid, näiteks Epstein-Barri viirust ja seonduvaid geene. On tõenäoline, et see mängis oma rolli, aga kindlad me selles olla ei saa.»

Häda on selles, et *sclerosis multiplex*'i puhul on toimepanija jäljed kiriteo avastamise ajaks ammu jahtunud. Me ei tea endiselt täpselt, mis seda tõbe põhjustab. Osalt on põhjused geneetilised, osalt tu-

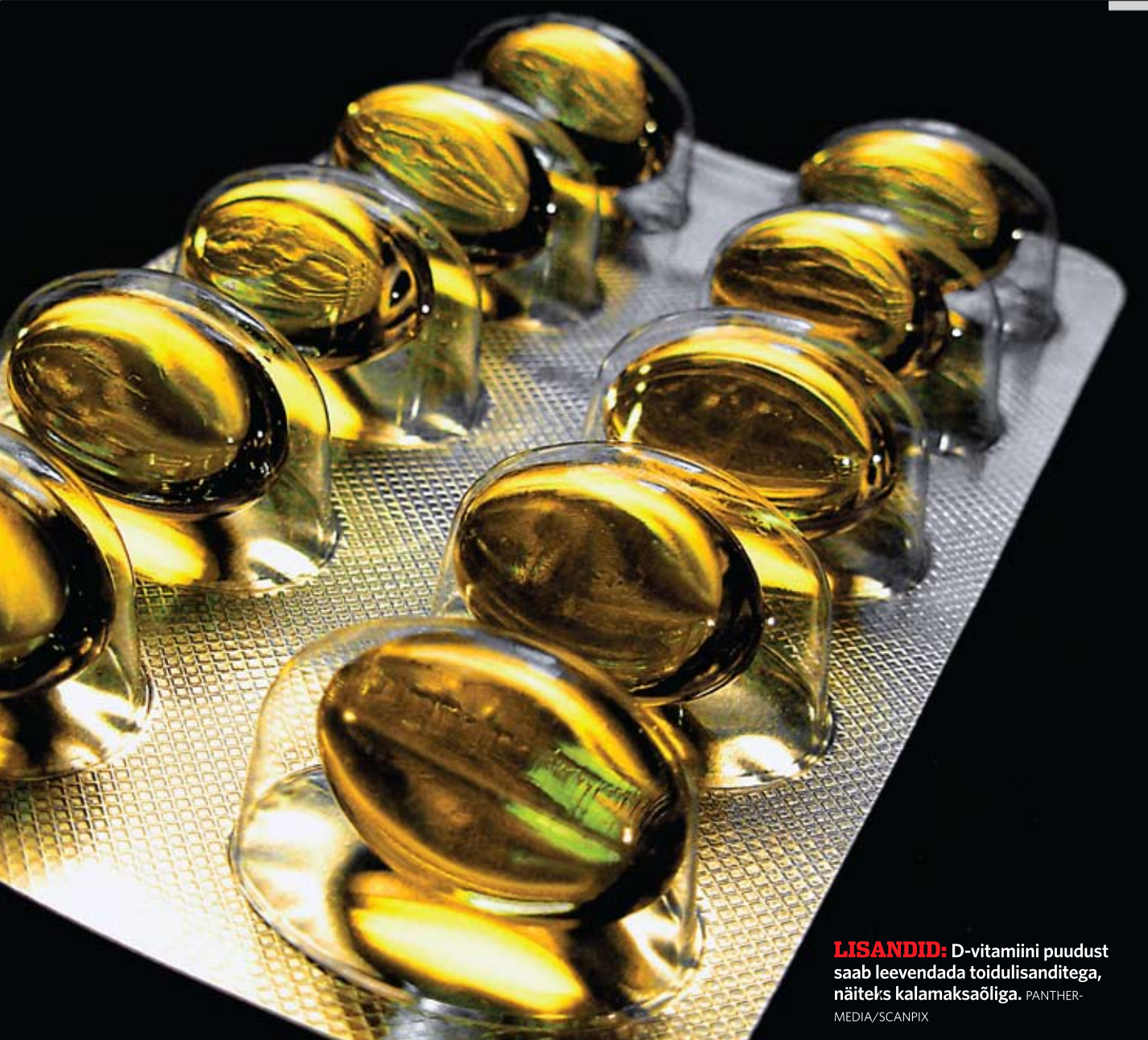
lenevad keskkonnast, näiteks viirusnakkusest või päikese käes viibitud ajast. «On keeruline tõestada põhjuslikkust täiskasvanueas avalduva haiguse juures, kuna meile teadaolevalt toimivad mõjurid varajases nooruses,» räägib Ramagopalan.

Vastuoluline teooria

Nii on ainus, mida teadlased teha saavad, arveldada assotsiatsioonidega, suutmata tõestada otseseid põhjuse ja tagajärje seoseid. «Keegi ei tea, kuidas D-vitamiin oma rolli täidab,» tunnistab Ramagopalan. «Kaudsed tõendid viitavad, et see on kaasatud immuunfunktsiooni, aga keegi ei tea seda kindla peale.»

Seega pole imestada, et mitte kõik pole veendunud. «Assotsiatsioon erineb põhjuslikkusest,» ütleb Trevor Marshall, Austraalia Murdochi ülikooli külalisõppejõud ja Californias asuva mittetulundusliku uurimisasutuse Autoimmunity Research Foundation direktor. «Uuringud on teinud suure vea, eeldades, et





LISANDID: D-vitamiini puudust saab leevendada toidulisanditega, näiteks kalamaksaõliga. PANTHER-

MEDIA/SCANPIX

kuna vaatlustulemused on seotud, põhjustab üks kuidagemoodi teist.»

Muidugi, temal on oma teooria. Selle kohaselt ei põhjusta autoimmuunhaigusi mitte D-vitamiini nappus, vaid meie kehasse kuhjuvad mikroobid. «Aja jooksul kogume organisme, mis isenesest pole patogeensed,» selgitab Marshall, kes on meditsiini siirdunud hoopis elektrotehnikast. «Aga kui need omavahel kokku puutuvad, võib nende poolt peremeesorganismile põhjustatav mõju osutada märkimisväärseks.»

See on vastuoluline teooria, kuid meditsiini ringkonnas on sel omad järgijad ning on väidetud edu mõnede autoimmuunhaiguste ravis. D-vitamiini eestkõnelejaid ärritab aga Marshalli väide, nagu toodaks meie rakud kogu vajamineva D-vitamiini ise ning igasugune väline allikas, näiteks toidulisandid, surub vaid immuunsüsteemi maha ja laseb patogeenidel vohada.

Marshalli kriitikutel sõnul jätab tema ravimeetod patsiendid ohtlikusse D-vi-

tamiini puudusesse. «Ta on napakas,» ütlevad Grant lühidalt.

Tema sõnul on meie eluviis viimase sajandi jooksul muutunud moel, mis varustab meid aina vähem D-vitamiiniga. Me kaitseme end päikese eest kreemiga, oleme tubasemad ja sööme ka vähem kala. Grant on veendunud, et suures osas maailmast vajavad inimesed vajaliku doosi saamiseks toidulisandeid. «See annab tagasi pelgalt selle, mille oleme tubase eluviisi tõttu kaotanud,» räägib ta.

USA teaduste akadeemia alla kuuluv meditsiiniinstituut on hetkel üle vaatamas olemasolevaid uuringuid ja annab ilmselt lähikuudel teada uutest soovitus-test D-vitamiini päevase doosi osas. «Me oleme veendunud, et see on vähemalt 1000 rahvusvahelist ühikut päevas, ehk isegi rohkem,» sõnab Grant. 1000 ühikut

on 25 mikrogrammi, apteegist saada olevate tilkade kujul on seda alla poole teelusikatäie.

Loomulikult, kui väljas paistab päike, pole tarvis lusikale tilgutada mitte ühtki ühikut. Ja päikese nautimine ei pruugi minna vastuollu vähi eest hoiatavate nahhaarstide jutuga. Katmata nahaga noor inimene saab vajaliku D-vitamiini doosi kätte 10-15 minutiga. Eesti kliima tähendab aga, et seda hüve saame kasutada vaid loetud kuud. Eesti arstide hinnangul vajab eestlane lisa-D-vitamiini vähemalt oktoobrist maini ning 1000-1200 ühikut on täiesti ohutu.

Heiki ütlevad, et kui vähegi ilm lubab, lülitab temagi aina sagedamini välja arvuti ja siirdub väikesele jalutuskäigule. Isegi mitte sellepärast, nagu ta loodaks päikeselt abi oma ravimatu haigusega võitlemisel või sooviks sedasi ennetada mõnd vähkkasvajast. «Jalutada on lihtsalt tore,» ütlevad ta, «kahju ainult, et ma selle nii hilja avastas.»



Mees, kes teeb lihaseid

TÜ tehnoloogiainstituudi kolmandal korrusel juhatab professor Alvo Aabloo intelligentsete materjalide ja süsteemide laborit, mis tulevikus võib aidata kaasa nii ilmateadete koostamisele kui ka Jeesuse-väärilistele imetegudele, pannes mõne jalutu taas kõndima.

TEKST: KRISTJAN KALJUND, FOTOD: LAURI KULPSOO

Töö intelligentsete materjalidega algas Tartus vaid seitse aastat tagasi, aga selle ajaga on suudetud juba nii mõndagi korda saata, ütleb Aabloo. Näiteks tehisihaseid arendatakse mitmel pool maailmas, aga tartlasi teatakse selle poolest, et just nemad tegid isetundliku lihase, mis annab oma asukoha ja oleku kohta elektrisignaale abil infot.

Kunstimehased (ehk elektroaktiivsed põlumeerid) ongi professori ning tema tiimi põhiline uurimisteema. Tulevikus võiksid sellised materjalid liigutada näiteks mikroroboteid, mille vastu on suur huvi nii meditsiinis kui ka keskkonnaseires. Tavalise elektrimootoriga võrreldes on kunstlihastel mitmeid eeliseid.

«Kui teha selline lihas pooleks, on see ikka täiesti korralik lihas. Sellist poolitamist ei saa küll teha lõputult, aga kümne-mikromeetrine lihas on veel täiesti toimiv,» räägib Aabloo. «Sama suure mootori tegemine on aga kuradi karm – see on küll tehtav, aga millegi kasulikuga see hakkama ei saa.»

Üks rakendusvaldkondi on ka *smart dust* ehk tark tolm (või ajupuru, nagu Aabloo irooniliselt tõlgib) – hunnik sensoreid, mis täidavad üht ülesannet. Kui selliseid sensoreid on vaja liigutada, tulevadki appi tehisihased. Kasutatava tehnoloogia tõttu on kunstlihased pisut limased, sestap ütleb Aabloo, et kunagi oli neil unistus teha valmis suur tatirull, mis looduses ringi roomaks ja midagi kasulikku teeks. Unistuseks see jäigi, sest seadme kasutegur ei olnud piisav.

Tehisihaste kasutegur on ka praegu alla 1%, aga see-eest osatakse neid professori kinnitusele Tartus teha väga tugevate-na: «Kui paarikümne milligrammine lihas tõstab üles mitmekümnegrammise raskuse, on see oma kehakaaluga võrreldes väga tugev. Paraku on see ka väga aeglane. Teeme koostööd jaapanlastega, kellel on vastupidine mure – nad on valmis saanud süsinik-nanotorudega lihased, mis on jube kiired, aga neil pole üldse jõudu. Üritame kahe peale kuldse kesktee leida.»

Jaapanlaste kohta jagub Aablool ohtlalt kiidusõnu. Seal ei ole lääne kultuuridele omast masinakartust ning tehnikahuvi algab juba lasteaiast. «Meie esime-



CV

Alvo Aabloo

- Sündinud: 24. novembril 1965 Jõhvis
- 1989 lõpetas TÜ füüsika erialal
- 1994. aastal kaitses doktorikraadi tahke keha füüsikas
- Töötanud Venemaal, USAs, Rootsis jm
- 2004-2008 tarkvarainsener Cybernetica ASis
- 2007 valiti TÜ polümeersete materjalide tehnoloogia professoriks
- Sihtasutuse AHHA teadusnõukogu liige
- Robotexi korraldustoimkonna liige
- Jooksvad projektid: ioon- ja prootonjuhtivate polümeeride modelleerimine, ioonsed elektroaktiivsed polümeerseadmed

sed Robotexid olid 5–6aastase jaapanlase tasemel. Sealsel robotivõistlusel teevad need lapsed asju, millega enamik meie gümnaasiumiõpilasi hakkama ei saaks,» räägib aastaid Robotexi korraldada aidanud Aabloo.

Esialgul tegeles ta kodumaise robotivõistlusega puhtalt selleks, et noorte motivatsiooni tõsta, hiljem kujunes sellest ka personali valikul hea abimees.

Mõtlemine kui sport

«Eesti haridus on läbi aegade olnud väga teoreetiline ja raske on leida inimesi, kes suudavad oma teadmisi rakendada,» kurdab professor. «Robotexi-laadne *crash*-kursus on selleks väga hea. Seal tuleb asi käima saada, ükskõik kuidas. Noored näevad seal, mida nad teha oskavad, ja saavad aru ka sellest, mida kõike nad ei oska. Lähevad pärast seda matemaatikatundi ja mõistavad, et diferentsiaalvõrrandi

«Tead, kui paljud Eesti inimesed on oma tarkuse raisku lasknud?»

lahendamine on kuradi vajalik kas või selleks, et seda robotit 30 kraadi keerata – nad näevad rakendust seal taga. Mina omakorda näen sealt seda, kes on võimeline kiiresti õppima. Tead, kui paljud Eesti inimesed on oma tarkuse raisku lasknud? Sa võid keskkooli lõpus olla väga tark, aga kui järgmised 4–5 aastat ülikoolis magad, siis enam ei suuda midagi. Mõtlemine on nagu sport – kui pidevalt ei treeni, oled rongist maas!»

Kes aga palju treenib ja targana püsib, see kipub kergesti ka Eestist ära minema, teab Aabloo. «Eesti on nagu pisike Korea küla. See, et siin on mitu ülikooli, on täielik saavutus. Kui külast inimene maailma läheb, siis külla tagasi tuleb ta suhteliselt harva.»

Miks siis Aabloo ise siin külas kükitab? «Ei tea. Kunagi olin Rootsis pikalt, aga sattusin vist valel ajal valele maa- le. Sel ajal oli Eestis karm kapitalism ja välismaale minnes tekkis tunne, nagu oleks sotsialismi tagasi sattunud. See mulle ei meeldinud ja tulin tagasi.»

Ahvatlevad europrojektid

Laborijuhina kuulub suur hulk Alvo Aabloo ajast kõiksugu administreerimisülesannete peale, olgugi et märksa parema meelega istuks ta hoopis laboris. Et selleks aega leida, tuleb õppida delegeerima – mitte ainult alla-, vaid ka ülespoole.

Paberimajandusest aga ei pääse mööda kuidagi, sest Brüsseli rahakott on Eesti teadlaste jaoks olulise tähtsusega. Erinevalt näiteks Rootsi kolleegidest, kes ette-



paneku peale ühiselt mõni europrojekt kirjutada teinekord vaid haigutavad. Pole ka ime, sest nende jaoks tähendab see ehk 10% eelarvest, eestlaste jaoks aga uurimisgrupi püsijäämist.

Iga teadlane teab, et edu eeldab rahvusvahelist koostööd. Ka ses osas on materjaliteadlaste elu keerulisem kui nii mõneski teises valdkonnas, sest IT-lahendused ei anna nii suurt kokkuhoidu – kui on vaja töötada laboris, tuleb inimesed sinna ka füüsiliselt kohale toimetada.

Ka rahaliselt on materjaliteadus kallis. «Isegi superarvuti maksab ainult mõni miljon, aga materjaliteaduse labori iga riist on sama kallis ja normaalses laboris peaks neid olema kümnekond,» ütleb Aabloo. «Eestis on normaalses laboris umbes poolteist riista ja siis sa käid oma asjaga eri kohtade vahet, et töö tehtud saaks.»

Muide, kes tahab teada, kuidas selline labor siis ikkagi välja näeb, managu silme ette pilt populaarsest saatest «Mythbusters» – just selline torude, mootorite, puuride, saagide ja tuhandete pisikeste vidinate virvarr siin valitsebki.

Rohkem juhtmeid kui tavakodus

Kodus Aabloo siiski jootekolb käes ringi ei käi, aga millegipärast võrdlevat ehitaja tema maja ikkagi luurekeskusega. «Ütleme nii, et juhtmeid on mul majas kindlasti rohkem kui tavaliselt. Teadus peab hobi olema, muidu ei saa midagi ära teha. Ka mujal maailmas on nii, et need, kes teevad asju hästi, ei tea, mis asi on tööaeg.»

Siinkohal ei saa jätta küsimata robotite turvalisuse kohta. Ja selle kohta, kas Asimovi sõnastatud kuulsad robotikaseadused ikka veel kehtivad. Selgub, et enam mitte. «Väga palju robotikat leiab raken-



LIHASTE ARENDAJAD: Kulturist Imre Vähi arendab päris lihaseid, Alvo Aabloo aga loodust jäljendavaid tehislhaseid.

TEHNOLOGIA

Mis on tehislihäs?

«Üritame plastitükke ja kilesid liigutama panna,» kirjeldab Alvo Aabloo oma tööd. Lihase sees olev ioonvedelik reageerib elektrivoolule nii, et kõik selle laetud osakesed liiguvad ühes suunas, mis panebki kiletüki painduma.

Kuigi Aabloo usub, et inimese külge võiksid säärased lihased jõuda juba 5–6 aasta pärast, tuleb enne ületada hulk probleeme, alates lihaste mürgisusest kuni väikese kasutegurini välja.

Igavest elu säärased leiutised ei taga, on Aabloo veendunud, aga haiguse või õnnetuse tagajärjel kaotatud jäseme vastu poleks ilmselt kellelgi midagi.

«Teadus peab hobi olema. Ka mujal maailmas on nii, et need, kes teevad asju hästi, ei tea, mis asi on tööaeg.»

duse sõjanduses ja seal on eesmärk vastupidine – tappa kiiresti ja efektiivselt,» ütleb Aabloo. «Sellest väga palju ei räägita, aga Lähis-Idas on automaatsed sõjamasinad aktiivses kasutuses. Kaugjuhitavad seadmed, mis ka tegelikult tapavad, on reaalsus. Sõja on alati võitnud see, kel on tehnoloogiline eelis – parem püss, parem tank või ka parem lahingukord. Enamikku tehnikaprogresist on vedanud soov vallutada, ja kahjuks seejuures ka tappa. Aga enamik neid asju, mille soov tappa on välja arendanud, on lõpuks

leidnud kasuliku rakenduse. Ajalugu näitab, et kasu on kokkuvõttes suurem – kõigepealt tuli tank ja siis ekskavaator.»

Ohutusega on Aabloo sõnul nii, et kui masinale tekib jõud, on see ka ohtlik. Kõigepealt tuleb aga asi tööle saada, seejärel hakata ohutusteste tegema. «Ehitusplatsil kehtivad teised reeglid ja tala võib alla kukkuda, sellepärast peabki kiiver peas olema. Kui asi valmis saab, vaat siis ei tohi enam kukkuda. Me oleme praegu selle pooliku ehituse juures, siin võivad veel tellised lennata kogemata.»

Inimesed aga peavad arvestama, et masinad eksivad – harva, aga see-eest põhjalikult. Hollywood ja ulmekirjandus on meid ses osas muidugi ohtrate eelarvamustega varustanud. Igas ulmekas leidub aga ka mõni tõetera, usub Aabloo. Tema enda lemmik pärineb hoopis ootamatust teosest: «Švejk tegi ülemusele lolli nalja, et venelased mõtlesid välja sellise valguskiire, mis juhitakse pagunite peale ja kui need on tselluloosist, siis need plahvatavad. See on ju laseri kirjeldus!»

Kuidas on aga lood teise levinud masinahirmuga – et robotid võtavad inimestel töö käest? «Aga selles pole midagi uut,» hüüatab Aabloo. «Millal see masinalõhkujate liikumine Inglismaal oli? Seal ju lõhuti ka tööstusmasinaid, et need võtsid töö ära. Aga sellise tüütu töö, mida inimesed teha ei taha, võikski masinad üle võtta.»



Miks võttis temperat

Maakera soojenemine on toppama jäänud: juba kümme aastat ei ole maailma keskmine temperatuur enam kerkinud. Klimatoloogid mõistatavad, kuidas seda seletada. Kas on asi puuduvates päikeseplekkides? Või ebaharilikes ookeanihoovustes?

TEKST: GERALD TRAUFFETTER

Globaalse soojenemise ringel ei toimu suurt midagi. Maa keskmine temperatuur pole aastatuhande algusest saadik enam kerkinud, ja ka lõppenud aasta läheb selles osas vaikelu nimistusse.

Toppama jäid kliimamuutused just Taani pealinnas aset leidnud tippkohutumise eel, millel tuhanded poliitikud, ametnikud, teadlased, firmajuhid ja keskkonnaaktivistid kasvuhoonegaaside vähendamise üle arutlesid. Tingiti miljarde eurode üle.

Peaaegu 30 aastat kerkis planeedi palaviküver järsu joonega: eelmise sajandi seitsmekümnendatest kuni üheksakümnendateni keskmiselt 0,7 kraadi Celsiuse järgi. «Praegu on soojenemises igatahes paus,» tunnistab üks Saksamaa tuntumaid kliimauurijaid, meteoroloog Mojib Latif Kielis asuvast Leibnizi-nimelisest mereteaduste instituudist. Temperatuuriköverale pilku heites räägib ta «platoost», stagneerumisest kõrgel tasemel. «Seal pole midagi vaielda, seda peame tunnistama,» sõnab ta.

Valjuhääline kahjurõõm

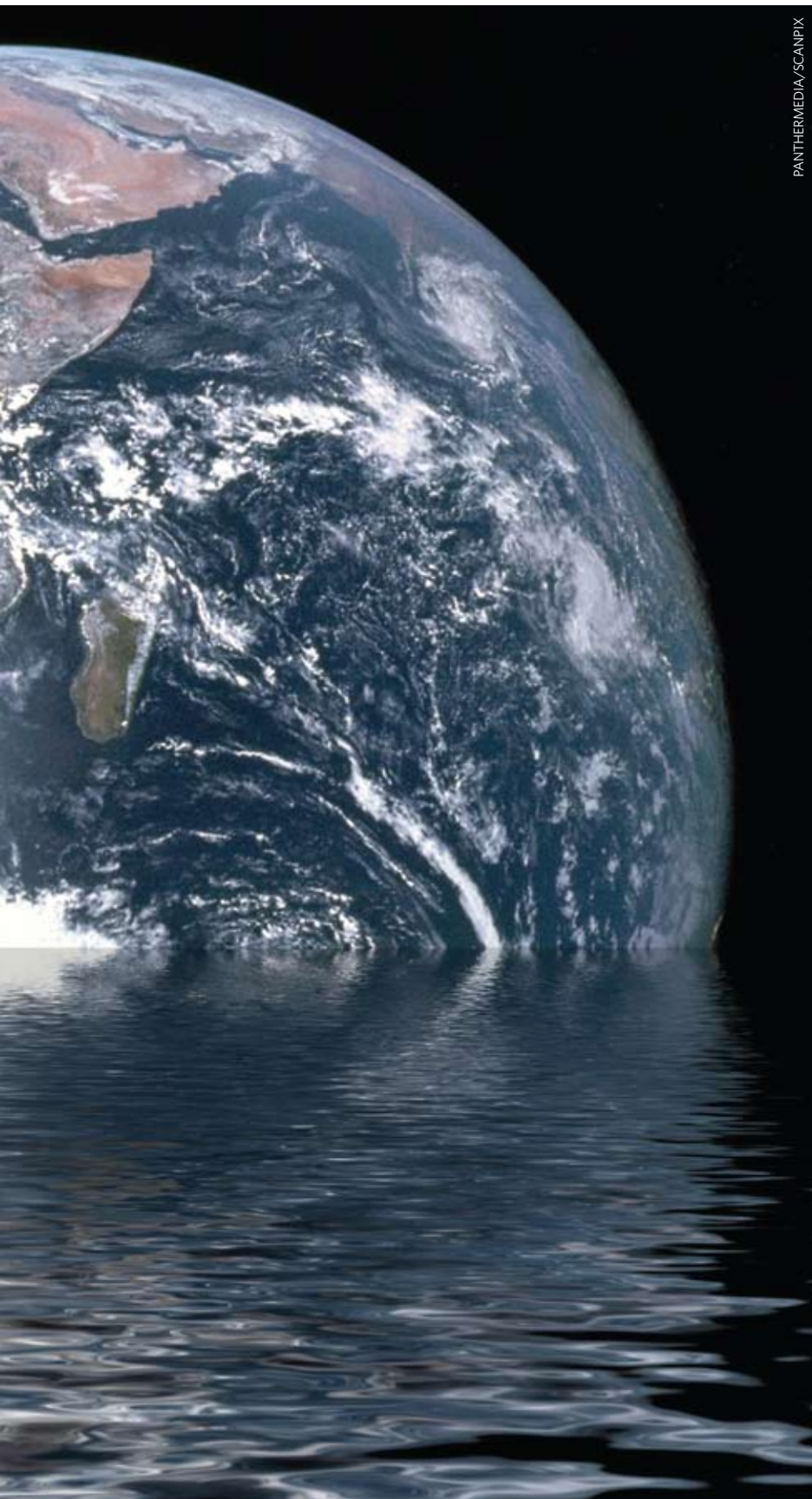
Küll ei muuda temperatuuri paigalseis midagi pikaajalises soojenemise trendis; siiski toidab see kahtlusi kliimamudelite ennustusvõimes – ja on poliitiline küsimus. Juba mitu kuud väljendavad kliimaskeptikud internetifoorumites avastuse üle valjuhäälselt kahjurõõmu. Paljud kliimauurijad häbenevad temperatuuririandmeid avalikkuse ees samamoodi nagu teismeline maasikat – ning kahjustavad nõnda oma usaldusväarsust.

«Ei saa salata, et see on meie kogukonnas üks kuumemaid teemasid,»





uuri tõus aja maha?



PANTHERMEDIA/SCANPIX

tõdeb Jochem Marotzke, Hamburgis asuva Max Plancki nime kandva meteoroloogiasinstituudi direktor. Kliimamodelleerijana tunnistab ta avameelselt: «Me ei tea täpselt, miks praegu selline stagnatsioon valitseb.»

Paari kuu eest keerutas elevuse üles brittide Hadley keskus, avaldades maailma keskmise temperatuuri uusimad arvutused: nende kohaselt on maakera 1999.–2008. aastani soojenenud vaid 0,07 kraadi, mitte 0,2 kraadi, mida eeldas ÜRO kliimanõukogu IPCC. Rehkendades sellest maha veel looduslikud kliimanähtused El Niño ja La Niña, tuleb temperatuuritrendiks koguni 0,0 kraadi, konstateerivad Briti eksperdid – ehk paigalseis.

Euroopa on temperatuuriga plussis

Erinevused maailma piirkondade vahel on seejuures märkimisväärsed: Arktika täheldas temperatuuri tõusu peaaegu kolme Celsiuse kraadi võrra, mis on viinud merejää dramaatilise sulamiseni. Samal ajal jahtusid suured alad Põhja-Ameerikas, Vaikse ookeani lääneosas ja Araabia

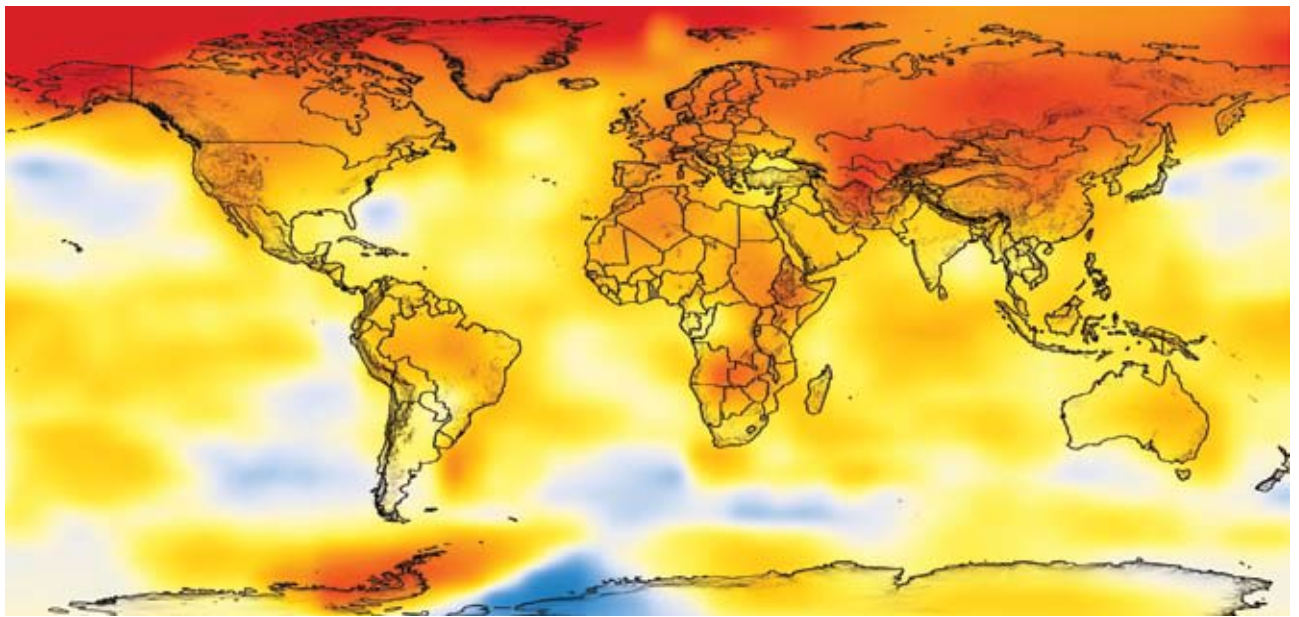
Küll ei muuda temperatuuri paigalseis midagi pikaajalises kliima soojenemise trendis.

poolsaarel. Euroopa asub endiselt plusspoolel.

Kuid mõned teadlased ei soovi brittide arvutusi üldse tunnistada. «Soojenemine on viimastel aastatel jätkunud,» oletab trotslikult Stefan Rahmstorf Potsdami kliimatagajärgede uurimise instituudist (PIK). Selle arvamusega seisab ta aga suuresti üksi. Max Plancki instituudi teadlane Marotzke seevastu ütleb: «Me ei tunne ühtegi tõsiseltvõetavat kolleegi, kes eitaks, et viimastel aastatel pole enam soojemaks läinud.»

Laiale avalikkusele on need segadustekitavad sõnumid: miks tülitsetakse nii ägedalt kliimamuutuste pärast, kui praegu üldse soojemaks ei lähegi? Ja kuidas võib olla, et teadlastel pole ilmselt isegi üksmeelt temperatuuride liikumissuuna suhtes, kuigi neid pidevalt mõõdetakse?

Maailma hõlmavas võrgustikus on 517 ilmajaama. Iga mõõtmine annab aga



KUUM PLANEET: Temperatuurimuutused maakeral ajavahemikus 1880–2006. Ka siit on näha, et eelkõige on soojenenud põhjapoolkera ning see trend on jätkunud viimasel kümnel aastal, kuigi maakera keskmine temperatuur pole eriti tõusnud. NASA

vaid väikese punkti suurel maailmakaardil ning see tuleb superarvutite abil kogu piirkonnale laiendada. Peale selle on endiselt veel palju tumedaid laiike. Neist suurim on Arktika, mille hiiglaslikul pinnal on vaid 20 mõõtejaama. Klimatoloogid kõnelevad «Arktika august».

Soojenemine pole sirgjooneline

Hadley keskuse teadlased oleval augule määranud lihtsalt globaalse keskmise väärtuse ja nii ignoreerinud, et Arktikas on läinud tunduvalt soojemaks, kritiseerib Rahmstorf. Kuid üks NASA töörühm Goddardi kosmoseuuringute instituudist New Yorgis, kes Rahmstorfi poolt esile toodud Arktika juhtumit arvestavad, jõuab viimast viit aastat arvestades samasuguse lameda temperatuurijooneni nagu nende Briti kolleegid. Marotzke hinnangul ei võta Rahmstorfi argumentatsioon «kurvi välja».

Marotzke ja Latif peavad Rahmstorfi suguste teadlaste harrastatavat arvude väänamist koguni vastu töötavaks. «Me peame avalikkusele selgitama, et kasvahoonegaasidest põhjustatud temperatuurid ei torma ühelt rekordilt teisele, vaid jäävad alla looduslikele kõikumistele,» ütleb Latif. Ohtlik oleval ka üksikute ilmanähtuste nagu näiteks Malis esineva põua või mõne orkaani nägemine täie jõuga ründavate kliimamuutuste näitena.

Loodus kohati summutab

«Oleme minevikus ehk liiga tugevalt sisendanud, et areng toimub lihtsa sirge joonena aina ülespoole,» sõnab Latif. «Tegelikult on stagnatsiooni või isegi jahatumise faasid täiesti loomulikud.»

Klimatoloogid joonistavad arvutimudelitega kõveraid, mille lõpp-punkt paikneb kaugel tulevikus. Sajandi lõpuks, kõlab prognoos, tõuseb keskmine globaalne temperatuur ligikaudu kolm kraadi

Celsiuse järgi – kui just ei õnnestu drastiliselt vähendada kasvahoonegaaside õhukupaikamist. Kuidas maailma kliima aga 2015., 2030. või 2050. aastal välja näeb, ei tea täpselt keegi.

Inimese mõju kõrval muudavad kliimat Maal ka looduslikud tegurid: ookeanide hoovused läbivad teatud tsükleid, samuti Päikese aktiivsus. Ka suured vulkaanipursked suudavad temperatuuritõusu mõnda aega summutada. Pinatubo

Kuidas maailma kliima aga 2015., 2030. või 2050. aastal välja näeb, ei tea täpselt keegi.

vulkaani purse juunis 1991 näiteks alandas maakera temperatuuri 0,5 kraadi. Nii pikendas purse jahedamat kliimafaasi, mis algas kaheksakümnendatel aastatel.

Kuid Pinatubo purskest on möödunud juba tükk aega. Milline tegur peitub praeguse soojenemise toppamajäämise taga?

Tõsiasi on, et Päike kuhtub. Selle kiirgustugevus on praegu miinimumis, mida näitab ka selle pinnal olevate päikeseplekkide napp arv. Hiljuti ajakirjas Geophysical Research Letters ilmunud NASA teadlase David Rindi arvustuste kohaselt on vähenenud päikeseaktiivsus stagneeriva soojenemise tähtsaim põhjus.

Ookeaniasjatundja Latif soovust panna ette ennepõhise Vaikse ookeani aastakümneotsillatsioonile. See Vaikse ookeani hoovusnähtus toob ekvaatori juures pinnale suurenenud koguse külma sügavamate kihtide vett. Jahutav mõju maake-

ra atmosfäärile oleval tähelepanuväärne.

Koos oma töörühmaga Leibnizi-nimisest mereteaduste instituudist on Latif ühena esimestest välja töötanud mudeli, et pakkuda keskpikki prognoose järgmise viie kuni kümne aasta kohta. «Esmalt sõandame asjale läheneda sammhaaval,» ütleb Marotzke, kes alustab samal teemal samuti suurt, riiklikult rahastatavat teadusprojekti.

Teadlaste seas valitseb üksmeel selles osas, et pikas plaanis jätkavad temperatuurid tõenäoliselt kerkimist. Auhinnaküsimus kõlab aga: millal läheb jälle soojemaks?

Tulekul jõnksuga hüpe

Kui Vaikse ookeani süvavesi on tõepoolest olulisim pidurdaja, peab kliimamuutus pausi veel järgmise aastakümne keskpaigani, oletab Latif. Kui asi on Päikeses, võib jälle soojaks minna kiiremini, sest kõigi seniste kogemuste põhjal peaks Päikese aktiivsus järgmistel aastatel taastuma.

«Ja see võib käia tubli jõnksatusega,» ütleb Hadley keskuse klimatoloog Adam Scaife. Siis tuleks looduslikult soojenemise tsüklile lisaks veel inimese tekitatud kasvahooneefekt.

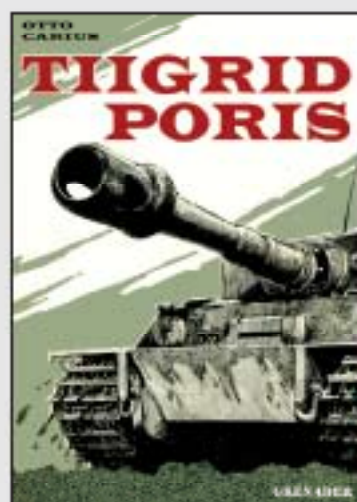
Kliimateadlased ei vaidle kirglikult selle üle, millal temperatuurid taas kerkima hakkavad, ainult kongressidel. Sõlmitakse isegi kihlvedusid, kuidas soojenemise-ga edasi läheb.

Rahmstorf on nii kindel, et tema ennustused lõpus paika peavad, et on panustanud 2500 eurot. «Ma võidan,» teatab Potsdami sünge prohvet.

Tema vastasmängija Latif lükkas pakutud kihlveo aga tagasi. Selleks oleval asi liiga tõsine: «Meie oleme teadlased, mitte pokkerimängijad.»

GRENADER

ESPANCI ON OIA I OGGI E TU

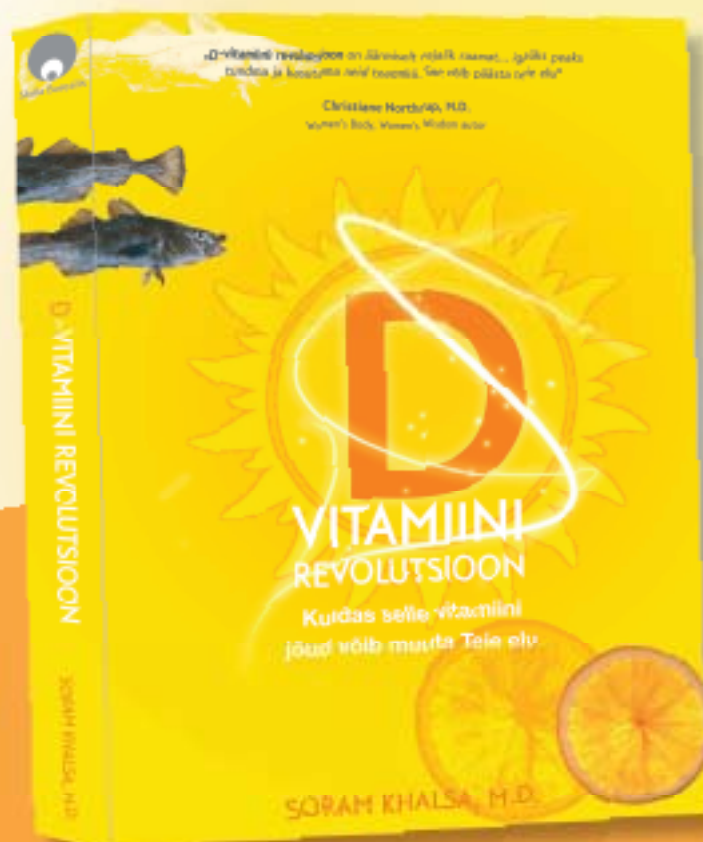


LIITU AJALOORAAMATUKLUBIGA GRENADER!

Raamatud soodsamalt kui poes • Uute raamatute tutvustused • Kutsed esitlustele ja autonikohtumistele • Soodustused 15–70%

Liitu ajalooklubiga Grenader internetis www.grenader.ee

Grenader Grupp OÜ Kopli 29, 10412 Tallinn, Estonia • Tel: +372 6 817 200; GSM: +372 53 477 777 • info@grenader.ee; www.grenader.ee



▶ D-vitamiini revolutsioon

Autor: Soram Khalsa, M.D.

Kirjastus: Stella Borealis OÜ

Tõlkija: Andres Sepp

Lehekülgede arv: 184

▶ Sisututvustus:

Seda raamatut lugedes võite tabada end tihti mõtlemas: "Kui kahju, miks ma seda varem ei teadnud?" Näiteks seda, et D-vitamiini väegust saab seostada tervelt 17 eri vähivormiga, aga ka teiste haigustega, nagu sclerosis multiplex'i, astma, diabeedi, isegi tavalise gripiga, samuti depressiooni, autismi ja veel paljude muudega. "D-vitamiini revolutsioon" on eluliselt vajalik raamat just eestimaalaste jaoks, sest saame päikesevitamiini selle kõige loomulikumast allikast liiga vähe.

www.stellaborealis.com



Miskit on mäda Taani riigis...

Kes ei oleks neid klassiku sõnu kuulnud, aga kas ka omal nahal tundnud? Kõiki neid, kes ei saanud inglise kirjaniku hoiatusest aru, ootas külalislahke Taani detsembris õppetunnile. Teoks sai monumentaalne kõiki maid ja rahvaid ühendav kliimakonverents COP 15. Päris pikk oli teine, tervelt kaks nädalat (6.–18. detsember).

TEKST JA FOTOD: IRINA OREKHOVA, TEADUSKESKUS AHHA

Kui tagantjärele otsida üht sõna kogu kliimakonverentsikohta, oleks see üks suur «aga».

Ühelt poolt andsid taanlased maailmale mõista, et keskkonnast hoolivad inimesed on teretunud. Kopenhaagen on neile väga õige koht, sest see linn on varsti-varsti CO₂-neutraalne. Linn nimigi oli ajutiselt muudetud HOPENhageniks (see sõna oli kirjutatud mõistagi mairoheline värviga), kogu avalik ruum, näiteks metroojaamad, väljakud, hooned, olid täis sotsiaalreklaami, mis koputas südametunnistusele ja teavitas tohutust probleemist.

Slogan'id ja kujundus olid väga tase-mel. Uppumisohus jääkaru pilti summeeris sõnademäng «2 poles + 2 degrees = 2 much!» (ingl kaks poolust + kaks kraadi = liiga palju). Kaks kraadi sellepärast, kuna kogu kemplemine käibki selle ümber, et üleilmne kliimasoojenemine piirduks selle kahe kraadiga.

Teiselt poolt, just nendele samadele inimestele, kes tegelikult elus tegelevad keskkonnaprobleemidega, s.o mitteilundusühingud (NGOd) ja vabatahtlikud keskkonnaaktivistid, anti mõista, et nad ei ole siin kõige oodatud. Kuidas sellest kõigest aru saada? Mida siis nii laia ulatusega hiigelüritus meile, planeet Maa asukatele, õpetas?

Esiteks seda, et taanlased on hiiglama osavad ärimed - madalhooyal saada oma majutusasutused nii täis, et isegi suured kruisilaevad-praamid seisid hotellidena kai ääres, kajutid kliimaaktivistidele välja üüritud. Ja need olid veel õnnega koos, kes said endale koha Kopenhaagenis. Päris suur hulk tegelasi pidi ennast (heal juhul) Malmös majutama.

Restoranid ja hotellid olid samuti täis broneeritud - ärilõunad, konverentsiosaliste kohtumised jne. Ka lihtne aktivist tahab mitu korda päevas keha kinnitada ja - miks ka mitte - meeleheidet vaikselt hukkuva inimkonna pärast kuulsa Taani õllega kustutada.

Teiseks - mida rohkem kisa, seda vähem villa. Ehk siis suure häda ja vaevaga jõudsid võimsad ja tugevad riigid niru ning mittemidagilubava kokkuleppeni.

Kolmandaks ... igati teeb siin omad järeldused.

Las see siis soojeneb, mõtlesid kümned tuhanded inimesed, kes seisid uskumatult pikas järjekorras, et pääseda kliimakonverentsile COP15. Kuigi eelnevalt saadatud infokirjades oli mainitud, et konverentsikeskus Bella Center on avatud ka pühapäeviti, ei olnud see seda pühapäeval, 13. detsembril, teips mitte.

Hambad harjutasid morset

Mis seal siis ikka, otsustame päeva rahulikult võtta - jalutame pikki mereranda, tutvume kohaliku koloriidiga, küll me homme need kaelapaelad kätte saame. Selgus, et täpselt samamoodi mõtlesid ka tuhanded teised konverentsile kutsutud. Esmaspäeva, 14. detsembri, hommikul, jõudes Bella keskuse juurde kell pool üheksa, avastame hiigelsuure järjekorra.

Sabas oleme seisnud küll ja küll, kogemused veel nõukogude ajast, natuke ootamist, saame kaelapaelad kätte ja ongi kõik. Alguses liikus järjekord päris tunduvalt, aga siis otsustasid politseinikud ainult neile teadaoleval põhjusel selle kolmeks jagada. Järjekord küll lühenes, kuid igasugune edasijõudmine käis teosammul.

Kaks tundi seismist külma ja vileda tuule käes - hambad harjutasid morset ja





LÖPUTU JÄRJEKORD: Konverentsi akrediteeringut üritasid korraga kätte saada tuhanded kogu maailmast kohale sõitnud inimesed.

varbad olid lihtsalt tuimad. Rahvas seisis rahulikult ja ootas. Vahepeal tuleb ei tea kust kõlakas, et akrediteeritavate listides on 45 000 inimest, Bella Centre'isse mahub aga kõigest 15 000. Ei tea, mis nüüd saab?

Kuna järjekord koosnes peamiselt NGOde esindajatest, ajakirjanikest ja teadusasutuste (ülikoolid, instituudid jt) esindajatest, üritasid inimesed, nagu ikka intelligentsetele olenditele kohane, vestelda sellest ja tollest, sealhulgas kliimaprobleemidest. Hambaplagina sekka visati ka nalja.

Jõuame Bella keskuse trellväravate juurde, oleme peaaegu kümne meetri kaugusel. Tavalised kümme meetrit on ühele inimesele pealtnäha väike vahemaa, kuid inimkonnale saavad need saatuslikuks, just seesama 10 meetri laiune riba värava ees on inimestest umbes, keegi ei saa aru, kes peab kuhu minema ja millisel

järjekorral kolmest on eelis liikuda. Taganeda ei taha keegi. Ja me lihtsalt seisame ja seisame ning loodame.

Teha ei ole mitte kui midagi. Mul on arvuti kaasas, pakun kaaslasele Katrinile vaadata ajaviiteks «Transformereid» (poeg tõmbas arvutisse, ise ei ole jõudnud veel šedöövriga tutvuda). Katrin veel ei taha. Järelikult ei ole olukord kõige hullem. Hiigelekraanilt näidatakse surevaid inimahve ja kivikuivaks muutunud põlde. Seda ka ei taha.

Järjekorras äraapiinatud naeratavad korraks – aeg-ajalt tuiskavad meie sekka mõned «kanad» või «lehmad» ehk siis loomakostüümides keskkonnaaktivistid, jagades materjale ja nänni. Kostümeeritud kodanikke näeb nii Bella keskuse ees kui ka sees, nii metroos kui ka kesklinna tänavatel – kõik päästavad maailma ühel või teisel moel.

Kes agiteerib mitte liha sööma, sest

21. SAJANDI MERINEITSI: Kopenhaageni linn oli täis kliimateemalist kunsti. Muu hulgas ammutati inspiratsiooni kuulsast merineitsikujust.

PROGRAMM

do you commit to action on climate change?

I do

Teaduskeskuse AHHA tööajad Irina Orekhova ja Katrin Jäme käisid Kopenhageeni konverentsil üleuroopalise projekti ACCENT raames. Projekti käigus viivad teaduskeskused ja -muuseumid kokku teadlasi ja laiemat publikut, et arutleda globaalsete kliimamuutuste üle. Projekt sõnum on «I do», vältides teaduskommunikaatorite seisukohta: «Kas oled valmis pühendama ennast kliimamuutuse teemale? – Mina olen!» Loe lisaks: www.i-do-climate.eu/

lihatootmine on suur keskkonnareostus ja CO₂ atmosfääri paiskaja, kes veel midagi muud. Tagatipuks on mul peas üks värviline virvarr ja painab kahtlus, et olen poolkogemata sattunud kostüümipeole, ainult et võõrustajad unustasid seda kutsel mainida. Mis seal salata, mitmetunnine külmetamine muudab väärtushinnanguid – ohtra poroloonist polsterdusega robustne ja inetu kanakostüüm tundub mulle juba lausa sümpaatne.

Järjekorrahvale pakub kohvi ratastel kohvibaar. Cappuccino'd, latte'd ja muud kohvijooigid on tasuta. Või peaaegu – sõbralik onu, keda palkas tuulikuid tootev firma, pakub kohvi väikese loengu saatel, et kas me ikka teame, miks tuuleveskid on head ja miks neid saab kasutada igal pool ning miks kõik osapooled, eelkõige meie habras elukeskkond, ainult võivad



Kaks tundi seismist külma ja vileda tuule käes – hambad harjutasid morset ja varbad olid lihtsalt tuimad.

sellest. Ja kuidas tuulikute abil CO₂ tase mühinal väheneb.

Nii väga tahaks küsida, kas sõbralik kohvionu ikka teab, et kohviubade kasvatamine ja kohvi propageerimine on kurjast? Kui juba CO₂st siin räägime, siis troopilised vihmametsad ju raiutakse maha selleks, et saaks rajada kohviistandusi. Igaks juhuks hoian keelt jõuga hammastega taga, sest külmast ja hiilivast lootusetuse hõngust muutun kiuslikuks.

Käin korra WCs, riskin küll oma kohaga, aga kuna ümberringi on toredad inimesed, siis tundub, et midagi paha ei saa sellest sündida. Politseinikud vaatavad küll viltu, kuid ei ütle midagi. Soovitan ka Katrinil toredat asutust külastada. Ta külastabki, kuid tagasi enam ei tule. Politseinikud saavad teda järjekorra päris lõppu. Kõik seletused, et ta on juba kolm tundi seisnud ja on praktiliselt vära-

va juures ning kolleeg võib tõestada – see kõik ei maksa midagi. Katrin peab uuesti alustama. Kuna tundub, et «tähtede seis» ei ole täna soodne, otsustame ära minna. Bella keskuse metroopeatuse, muide, on vahepeal politsei blokeeritud, sest järjekord lookeleb peatuse ümber ja kaugele edasi. Selleks et metroosse saada, peab loivama järgmise peatuseni.

Päevad nagu kaks tilka vett

Järgmisel hommikul oleme samamoodi pool üheksa platsis. Teisipäev, 15. detsember. Kalendri järgi teine päev. Aga tunne on täpselt samasugune kui eile. Sama hall taevast, sama pikk järjekord, isegi mõned inimesed on samad. Täielik «selavii» tunne, nagu tavatses öelda soome klassik.

Aga meie Katriniga oleme targemad. Ei rabele enam ega küsi lollakaid küsimusi stiilis «Tea, kui kaua sellega läheb?»

või «Kas ma keskpäevasele debatile ikka jõuan?». Küsimustest on kohe ära tunda need, kes on äsja saabunud. Üks vana olija – pikk küllaspäine onu – jutustab, et ta oli eile terve päev järjekorras seisnud ja siis kui jõudis Bella keskuse ukse juurde, löödi see pauguga nina ees kinni – kell sai 18. Nüüd on ta jälle rivis ja päris optimistlikult meelestatud.

Üldse on sellise rahvusvahelise inimmassi sees viibimine huvitav antropoloogiline kogemus. Kuna teha järjekorras pole endiselt midagi ja tuju on hommikul üsna hea, on suhtlemine täies hoos. Tippküsimus on «Where are you from?» (ingl kust sa tuled?), sellega alustatakse kõiki vestlusi.

Viie meetri raadiuses on inimesi igalt kontinendilt, igast inimrassist. Mõned tulnud, rahvariided seljas, mõned jällegi peenemat sorti kostüümides ja kingakes-tes. Ilm läheb aina külmemaks ja külmemaks. Argentina mees küsib, kas täna ikka saab sisse, tal on ilmingimata vaja sisse saada. Ta on kaugealt tulnud ja tal vaja teiste NGOdega kontakte luua. Soovitan tal siiralt teha seda siinsamas ja kohe, sest ümberringi on kõik inimesed NGOdest. Pärast ei pruugi enam sellist võimalust



AKTIVISTID: Võimalusi maailma päästmiseks pakuti Kopenhaagenis igal sammul.

tulla, vaevalt et täna sisse saab.

Ta vaatab mind umbusklikult, arwab, et teen nalja. Kohe näha, et järjekorras uus. Muide, sabasseisjate vahel sees käibki kõva kommunikatsioon – vahetatakse viisi-kaart, tutvustatakse kaasatoodud materjale. Oleme kolm tundi väljas seisnud.

Sukkpüksid kingituseks

Paari meetri kaugusel näen kellegi paljaid siniseid jalgu – üks hiina tüdruk seisab, miniseelik seljas ja moodsad kingad (need, kus pooled varbad paljad) jalas. Seisab ja väriseb, nagu oleks kuuepallise maavärina epitsentris. Katrinil läheb süda haledaks, kingib talle omad sukkpüksid – tal õnneks reisikott kaasas.

Teisel pool traataeda hakkavad askeldama arvukad politseisalgad, selgub siiski, et heade kavatsustega – jagavad meile kohvi ja teed. Seekord loengust tuulikute kasulikkusest pääseb.

Hakkab sadama lõrtsi. Jõuame värava juurde, selgub, et täna pääsevad sisse ainult need, kellel on olemas valge *security*-kaart. Nendel, kellel kaarti ei ole, soovivatatakse heaga ära minna. Meil on kaart olemas. Kaart on küll Bella keskus, aga mõningase hilinemisega tuuakse see välja



KONTROLL: Taani korrakaitsjad nägid rahvahulga juhtimisega kõvasti vaeva.



JOOGIPOOLIS: Näpistavas külmas kulus tasuta jagatav kohv igati ära.

ja meie pääsime väravast läbi.

Ees ootab põrgu teine ring – järjekord on sama, ainult et nüüd on pea kohal katus. Katus on, aga seinu mitte. Tuul puhub päris võimsalt. Seisame väljas juba viis tundi. Nüüd näeme lõpuks ka selle katastrofokorralduse põhjusi – tohtu Bella keskuse ainsaks sissepääsuks on kitsuke uks. Selle kaudu pääsevad sisse need, kes kaelapaela alles ihkavad, need, kellel pael on, saavad sisse teisest uksest. Kuigi ka nemad peavad ootama – hommikul pidid nad sabas seisma poolteist tundi.

Inimesi lastakse sisse kümnekaupa. Väljas on juba hämar. Mina saan sisse, Katrin jääb veel välja. Turvakontroll on kõva, nagu lennujaamas. Kaasasolevad kotid, üleriided rändavad kasti, vöö tuleb ära võtta, arvuti kotist välja. Näidata isikut tõendavat dokumenti. 22 turvavärvast töötavad ainult viis!

Liigun edasi ja mida ma näen – jälle järjekord! Seekord akreditaatsiooniblanketi saamiseks, see liigub üsna vaevaliselt. Aga isegi see ei ole kõige suurem mure. Katrinilt ei ole ikka veel kusagil näha, kuigi kõigi eelduste kohaselt pidi ta sisse saama järgmise kümnese grupiga. Selgub, et neid lihtsalt hoitakse tund aega turva-

väravate ees ilma igasuguste selgitusteta. Ei liigu edasi ega tagasi. Kell on 17. Katrin sai turvakontrollist läbi, tuleb head aega ütlema, sest peab minema lennukile. Oma kaelapaela ta ei näegi.

Saan kätte blanketi, suundun teise järjekorda kiirpildistamisele. Kell 17.24 – pael käes! Teen põgusa ringi ühes saalis ja ... pean juba ära minema. Mind ootab koosolek linna teises otsas. Nii palju siis kliimakonverentsist.

Järgmistel päevadel näitab Kopenhaagen mulle palju meeldivat – linnas nagu oleks kliimateemaline festival. Paljudes kohtades on avalikud loengud, debatid, keskkonnateemalised dokfilmid, kõikvõimalikud installatsioonid, erinevad jääskulptuurid, kontserdid. Kõik kultuuriasutused kajastavad ühel või teisel moel kas kliima- või loodushoiu teemat. Moodsa kunsti muuseumis Louisiana on muhe kaasaegse «roheline» arhitektuuri näitus. Kuulsa väikse merineitsi juurde tekkisid jäast pingviinid ja 2000ndate pronksist merineitsi – paksu lääne naise kuju. Nii nagu merineitsi istub kaljul, istub paks (Taani) naine äranälginud aafrikalase kukil.

Kirev kliimateemaline sündmustemelu andis korra tunde, et asjad liiguvad paremuse poole.

Käin ja imestan. Ja kurvastan. Sest need tuhanded inimesed, kes tulid maailma eri nurkadest ja lootsid Bella keskusesse saada, et öelda oma sõna kliimamuutuste ning loodushoiu teemal, jäid ilma nii võimalusest kaasa rääkida kui ka võimalusest nautida kirevat kliimateemalist sündmustemelu, mis andis korra tunde, et asjad liiguvad paremuse poole.

Metroorongis filmib nooruke ameerikalanna iseennast mobiiliga ja räägib, miks ta ennast kiilaks ajas – märkan, et teises käes on tal tume juuksepehmik. Näeb välja nagu skalp indiaanifilmidest. Hobusesabagi alles. Tüdruku pea on ebahütlaseid juuksetutte täis, tõenäoliselt askeldas oma soengu kallal kääridega.

Paksunahalised poliitikud

Põlevi silmi räägib ta, et nii ja ainult nii saab paksunahaliste poliitike tähelepanu pöörata katastroofilistele probleemidele, nagu seda on kliimasoojenemine. Ainult radikaalid suudavad veel maailma paremaks muuta. Päris uudne lähenemisnurk, kas pole? Päris hirmutav ka.

Tagasi kolmanda õppetunni juurde – keskkonnavaenulikumad moodust võidelda kliimamuutustega, kui seda on üleilmne kliimakonverents, annab ikka otsida!



Tüüp XXI – Kriegsma

Alates 1943. aasta kevadest käis Saksa laevastiku käsi Teises maailmasõjas aina halvemini. Allveelaevadel avanes rünnakuteks vähem võimalusi ja pärast rünnakut minemapääsemine muutus üha keerulisemaks.

TEKST: SANDER KINGSEPP, FOTO: WIKIMEDIA

Tollased allveelaevad võisid vee all tegutseda üksnes lühikest aega, mis oli piiratud akude mahtuvusega – vee all sõitmiseks kasutati akudelt saadavat voolu. Kui akud tühjaks said, pidi allveelaev tahes-tahmata pinnale tõusma, et akusid diiselmootoritega ühendatud generaatorite abil laadida. Iga allveelaev veetis üheksa kümnendikku oma tööajast veepinnal ja nii pole ime, et nii mõnelgi neist kulges piki tekiserva korralik reeling, et madrused halva ilmaga üle parda ei kukuks.

Saksa insenerid olid püüdnud seda

probleemi juba enne sõja algust lahendada. Algul pandi kõik lootused uuele jõuseadmele, mille kütuseks oli vesinikperoksiid (H_2O_2). Kuna hapnik oli kütuses juba olemas, võis sellega ka vee all sõita. Katsetustel suutis esimene uue mootoriga allveelaev arendada vee all 27 sõlme, mis ületas tolle aja parimaid tulemusi peaaegu kolm korda.

1943. aasta kevadeks oli selge, et vesinikperoksiidil töötava mootoriga allveelaevast niipea asja ei saa. Kiires korras töötati välja kompromisslahendus – jõuseade jäeti endiseks, kuid suurendati aku-

de hulka ja elektrimootorite võimsust. Lisaks võeti kasutusele voolujoonelise kujuga kere, mis oli optimeeritud vee all tegutsemiseks. Viimase oli projekteerinud insener Ulrich Gabler (1913–1994), kes oli ka ise allveelaevnikuna merd sõitnud.

6. novembril 1943 telliti esimesed 170 alust tähistusega tüüp XXI. Nende ehitusel kasutati esmakordselt autotootmises levinud meetodeid, nii et allveelaev pandi kokku otse ellingul varem valmis ehitatud sektsioonidest, kus kõik väiksemad mehhanismid olid juba paigas. Suuruse järgi oli tegemist nn allveeristlejaga, mis võis tegutseda Atlandi ookeanis.

Vaiksed torpeedomootorid

Selleks et võimalikult vähe aega veepinnal veeta, oli tüüp XXI varustatud Snorkeli-nimelise seadmega, mille abil sai juba periskoobistügavusel vee all sõites diisleid kasutada. Veest ulatus välja üksnes õhutoru ots, mis oli kaetud radarikiirgust neelava sünteetilise materjaliga.



TEHNILISED ANDMED

Tüüp XXI

Veeväljasurve (vee peal/all): 1621/1819 t

Pikkus: 76,7 m

Laius: 6,6 m

Peamasinate võimsus: kaks diiselmootorit MAN M6V40/46KBB (4000 hj), kaks elektrimootorit Siemens-Schuckert-Werke GU365/30 (5000 hj)

Kiirus: 18,1/16,5 sõlme

Sukeldumissügavus: kuni 330 m

Meeskond: 58 (sh 6 ohvitseri)

Relvastus: neli 20 mm seniitkahurit, kuus 533 mm torpeedotoru vööris, 23 torpeedot

rine viimane lootus

Uue tüübi tootmine kulges üle kivide ja kändude, sest liitlaste õhurünnakud olid sakslaste logistika segi löönud.

Tüüp XXI puhul tekikahurid puudusid, sest rünnata kavatseti üksnes vee alt. Õhutõrjeks oli komandotornis kaks kaheaudset seniitkahurit. Sihtmärgi avastamiseks oli allveelaev varustatud uue hüdrolokaatoriga. Põhimõtteliselt polnud ründamiseks vaja ka vastast näha, sest tüüp XXI relvastusse kuulusid torpeedod, mis suundusid sihtmärgi pihta selle sõukruvide müra järgi orienteerudes. Märkamatu lähendamiseks võis kasutada kahte spetsiaalset 113 hj elektrimootorit, mis töötasid eriti vaikselt. Torpeedode laadimiseks olid hüdraulilised abiseadmed, mille abil võis järgmise kogupaugu välja tulistada 15 minutit pärast esimest.

Kaitseks liitlaste allveelaevatõrje vastu pidi olema eelkõige kiirus. Tüüp XXI suutis vee all arenada kuni 16,5 sõlme ja sellest piisas, et enamikku tollaegseid korvette ja fregatte seljataha jätta. Ülejäänud aluste hüdrolokaatoritel oli nii suure kiiruse juures raske allveelaevu avastada.

Eelnevate tüüpidega võrreldes oli suuredatud ka sukeldumissügavust – tehasgarantii oli antud 220 meetrile, kriitiliseks sügavuseks loeti 330 meetrit.

Uue tüübi tootmine kulges üle kivide ja kändude, sest selleks ajaks olid liitlaste õhurünnakud sakslaste logistika segi löönud. Esimestel valminud allveelaevadel esines mitmeid defekte, nii et

neid sai kasutada üksnes väljaõppeks. Sukeldumiskatsetustel selgus, et torpeedode pardalevõtmiseks mõeldud luuk hakkas lekkima juba 170 meetri sügavusel, nii et kõikide sõsarlaevade konstruktsiooni tuli kiires korras tugevdada. Sõja lõpuni jõuti merele saata ainult kaks seda tüüpi allveelaeva (U 2511 ja U 3008), mis mingit edu ei saavutanud.

Eeskuju tuumaallveelaevale

Pärast sõda lasti enamik liitlaste kätte langenud allveelaevu põhja, kuid näiteks Nõukogude Liit ja Prantsusmaa kasutasid neid ka oma laevastiku koosseisus. USA kasutas samasugust kerekuju maailma esimese tuumaallveelaeva USS Nautilus puhul. Praeguseks on ainsana alles U 2540 (uue nimega Wilhelm Bauer), mis asub muuseumina Bremerhaveni vanas sadamas. Tüüp XXI looja Ulrich Gabler asutas pärast sõda Lübeckis oma allveelaevafirma, mille toodangut võib maailmameredel tänini kohata.



Leonardo kadunud m

Kui usute Maurizio Seracini kombel, et Leonardo da Vinci kõige imelisem maal on peidetud Firenze raekoja seinasse, siis on selle leidmiseks kaks põhilist tehnoloogiat. Nagu arvata, nägi Leonardo neid mõlemat ette.

TEKST: JOHN TIERNEY, JESSICA DONATI

Esitaks, keskendu tehnilistele vidinatele. Pärast seda, kui Seracini märkas ühe teise 16. sajandi kunstniku töös arvatavat vihjet Leonardo maalile, pani ta kokku rahvusvahelise teadlaste meeskonna, kes on laserite, radari, ultraviolettkiirte ja infrapunakaameratega kaardistanud seinast ja ruumist iga millimeetri. Kui nad tuvastasid tõenäolise peidupaiga, töötasid nad välja seadmed, mis avastavad maali, tulistades seinasse neutroneid.

«Leonardole oleks meeldinud näha, kui palju tehnikat tema kõige tunnustatuma meistriteose otsimiseks kasutatakse,» ütles Seracini, vaadates seinat, kust ta loodab maali leida ja tervena kätte saada. «Kujutan ette, et ta oleks olnud vaimustatud kogu sellest kõrgetehnoloogiast, mille püsti paneme.»

Pikk heitlus bürokraatialohega

Seracini seisis Palazzo Vecchio suure tseremooniasaalis, nõندانimetatud Viiesaja saalis, mis oli renessansiaja poliitika keskus tollal, kui Leonardolt ja Michelangelolt telliti ruumi kaunistuseks seinamaalid Firenze sõjalistest võitudest. Ka sel 2009. aasta juulikuu päeval oli see poliitilise elu sõlmpunkt, millest annab tunnistust Firenze uue linnapea Matteo Renzi ootamatu ilmumine – meer kiirustas oma kabinetist ootava auto suunas.

Teadusloeng lõppes, sest Seracini ruttas meeri peatama. Ta soovis innukalt ellu viia teist olulist strateegiat Firenzes asuva Leonardo maali leidmiseks: leia õige patroon. See on alati olnud hea taktika, sest oli Firenze koduks ju Mediciteile ning bürokraatidele, nagu Machiavelli, kes oli Leonardo sõber ja lahingumaali tellimisakti allkirjastaja.



San Diegos asuva California ülikooli (UCSD) professor Seracini oli aastaid bürokraatiaga heidelnud, oodates luba proovida oma neutronikiire tehnikat, kuid nägi uut linnapead oma seni parima võimalusena Leonardo teose leidmiseks.

Otsingud said alguse rohkem kui kolm aastakümnet tagasi vihjega, mis passiks Dan Browni romaani. 1975. aastal, pärast insenerihariduse saamist USAs, pöördus

Otsingud said alguse rohkem kui kolm aastakümnet tagasi vihjega, mis passiks Dan Browni romaani.



eistriteose otsingutel



KOOPIA: Mitu sajandit on Leonardo meistriteost tuntud vaid teiste kunstnike tehtud visandite põhjal. Nähtava autor on Peter Paul Rubens.

NEW YORK TIMES

Seracini tagasi kodulinna Firenzesse ja uuris koos Leonardo asjatundja Carlo Pedrettiga Viiesaja saali.

Nad otsisid «Anghiari lahingut», suurimat Leonardo maalitud teost («Pühast õhtusöömaajast» on see kolm korda laiem). Kuigi see ei saanudki valmis – Leonardo jättis töö 1506. aastal pooleli –, säilis taplevate sõdurite ja hobustega keskne stseen, mida nimetati anatoomia

ja liikumise enneolematuks visandiks. Veel mitu kümnendit külastasid kunstnikud, nagu Raffael, Viiesaja saali, et maali näha ja seda omale maha joonistada.

Siis see kadus. Saali ümberkujundamise ajal 1563. aastal kattis arhitekt ja kunstnik Giorgio Vasari seinad võimule naasnud Medicite sõjalisi võite kujutavate freskodega. Leonardo maal vajus unustuse hõlma.

Kuid 1975. aastal, kui Seracini uuris üht Vasari lahingustseeni, märkas ta tillukest lippu kahe sõnaga: «Cerca Trova», mis põhimõtteliselt tähendavad «otsi ja sa leiad». Kas see oli Vasari märguanne, et midagi on selle alla peidetud?

1970. aastate tehnoloogia ei pakkunud vastust. Seracini tegi omale nime teiste kunstiteoste teadusliku analüüsiga ning asutas UCSD juurde kunsti, arhitektuuri ja arheoloogia interdistsiplinaarsete teaduste keskuse. 2000. aastal naasis ta saali uue tehnoloogia ja uue rahalise patrooni, Briti filantroobi Loel Guinnessi toel.

Infrapunapiltidega ja ruumi laseriga kaardistades avastas Seracini meeskond, kus olid enne Vasari ümberkujundust paiknenud ukсед-aknad. Taastatud põhiplaan ühes 16. sajandist pärinevate doku-

«Ruum on hiiglaslik, kuid Michelangelo ja Leonardo jaoks polnud see piisavalt suur.»

mentidega oli piisav Leonardo maalitud koha ülesleidmiseks.

See pakkus ka võimaliku selgituse, miks Michelangelo ei teinud oma seinamaalist enam kui vaid esialgse visandi: ta oli ilmselt rahulolematu, et Leonardo oli saanud seiniosa, millele langes akendest palju parem valgus.

Kaks meistrit ühte saali ei mahu

«Ruum on hiiglaslik, kuid Michelangelo ja Leonardo jaoks polnud see piisavalt suur,» ütleb Seracini.

Uus analüüs näitas, et Leonardo maal asub täpselt «Cerca Trova» vihje kohal. Veel parem uudis, saadud radari abil, oli see, et Vasari ei olnud oma teost krohvitud otse Leonardo oma peale. Ta oli oma seinamaali jaoks püsti pannud uue telliskiviseina ja näinud spetsiaalselt vaeva, et jätta ühte kohta – «Cerca Trova» taga olevasse lõuku – väike õhuvähe.

Aga kuidas saab keegi tänapäeval teada, mis asub fresko ja telliste taga? Kuidas saab keegi piiluda 15 sentimeetri sügavusele seinasse, kahjustamata selle pinnal olevat ajaloolist freskot?

Seracini oli puntras kuni 2005. aastani, mil ta palus ühel teaduskonverentsil abi ja sai soovitusena saata ohutult läbi fresko



ESINDUSHOONE: Firenze raekoda ehk Palazzo Vecchio varjab oma suure saali seintes ilmselt Leonardo da Vinci kadunud meistriteost. PANTHERMEDIA/SCANPIX

neutronite kiir. Tänu USA füüsikute, Itaalia tuumaenergia agentuuri ja Hollandi ning Venemaa ülikoolide abile on Seracini välja töötanud seadmed, mis tuvastavad Leonardo poolt kasutatud iseloomulikke kemikaale.

Üks seade suudab tuvastada neutroneid, mis pörkavad tagasi vesiniku aatomitelt, mida leidub ohtralt Leonardo tarvitatud orgaanilistes ainetes (nagu linaseemneõli ja vaik). Selle asemel, et kasutada vesilahustuvaid värve, nagu Vasari, maalides freskosid traditsioonilisel moel märjale krohvile, kattis Leonardo seina veekindla aluskihiga ning kasutas õlivärve.

Teine seade suudab tuvastada iseloomulikke gammakiiri, mis tekivad neutronite pörkumisel eri keemiliste elementide aatomitega. Eesmärk on määrata Leonardo aluskihis oleva väevli, valges põhikihis oleva tina ja värvipigmentides olevate kemikaalide, näiteks kinaveris oleva elavhõbeda ja sinistes asuriidipigmentides esineva vase asukohad.

Tehnoloogia väljatöötamine oli kee-

rukas, kuid mitte nii keerukas, kui selle kasutamiseks loa saamine. Seracini sattus aina poliitika ja bürokraatia tupikutesse. Nii et kui ta nägi sel juuli pärastlõunal uut linnapead mööda Viiesaja saali ruttamas, kiirustas Seracini kasutama võimalust pöörduda isiklikult Renzi poole, kes oli ettevõtmise pooldaja olnud juba enne valimisi.

Lootustandev seis

Medicite kombekusega meer seisatas ja kuulas ning siis lubas edendada seda kunstilist ettevõtmist, kui on täitnud esimese portsu oma valimislubadustest.

«Minu unistus on seda avastust õige varsti näha,» ütles Renzi. «Varsti» võib Itaalia bürokraatias olla äärmiselt suhteline mõiste, kuid linnapea tööpoolest taaskäivitas heakskiiduprotsessi ning kohtus ühe projekti patrooni, National Geographic Societyga. Hiljuti teatas linnapea, et plaanib asja õige pea käiku lasta.

«Me soovime väga professor Seracini-le luba anda,» rääkis Renzi. «Ainus allesjääv küsimus puudutab ajastust – kes



teeb mida. Paari nädalaga peaks heakskiit saabuma.»

Kui ta loa saab, loodab Seracini enda sõnul analüüsi lõpetada umbes aastaga. Kui leiab tõestust, et «Anghiari lahing» on seal, lubavad Firenze võimud Seracini sõnul kohale tuua asjatundjad, kes pealmise, Vasari fresko eemaldaksid, võtaksid Leonardo maali välja ja siis taastaksid Vasari fresko.

Loomulikult ei tea keegi, mis seisus maal praegu olla võib. Kuid Seracini, kes on põhjalikult analüüsinud paljude renessansiaja maalide kahjustusi, ütleb, et on «Anghiari lahingu» osas optimistlik.

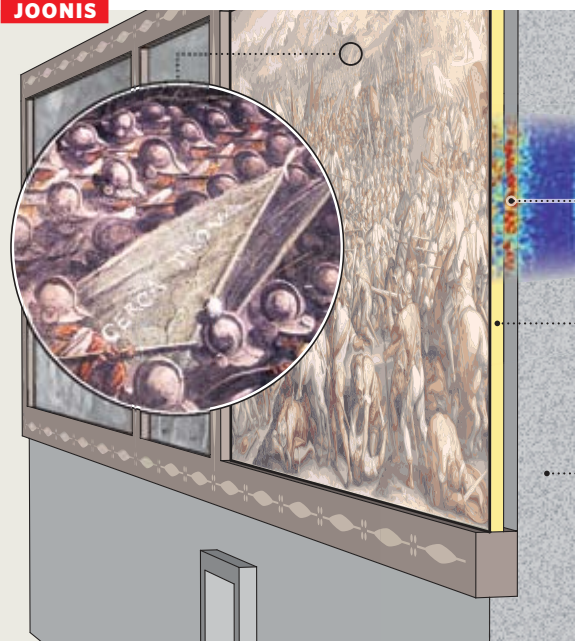
«Selle eelis on see, et see on viis sajandit olnud kaetud,» tõdes ta. «See on olnud kaitstud keskkonna, vandalismi ja halba restaureerimiste eest. Ma ei eelda olulist lagu.»

Kui tal on õigus, siis tegi Vasari võimalikult maali kattes Leonardole teene – ja kandis hoolt, et aarde kohale jäi krüptiline väike lipp.



AVASTAJA: Maurizio Seracini turnib tellingutel, lootes tehnoloogia abil avastada Vasari maali alt Leonardo oma. NEW YORK TIMES

JOONIS



Kadunud maali otsimas

Firenzes Viiesaja saalis asuv Vasari maal võib varjata Leonardo da Vinci kadunud seinamaali «Anghiari lahing». Teadlane Maurizio Seracini märkas 1975. aastal vihjet («Cerca Trova» ehk «kes otsib, see leiab») ning radaripildid viitavad, et maali taga võib olla tühi ruum.

ÕHUTASKU

Radartomograafia kohaselt võib umbes 15 cm sügavusel Vasari maali taga olla õhutasku.

UUS TELLISSEIN

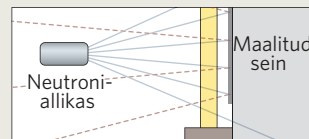
Ühe seletuse kohaselt võis Vasari Leonardo maali ette ehitada uue kiviseina, jättes nende vahele väikese ruumi.

ALGNE KIVISEIN

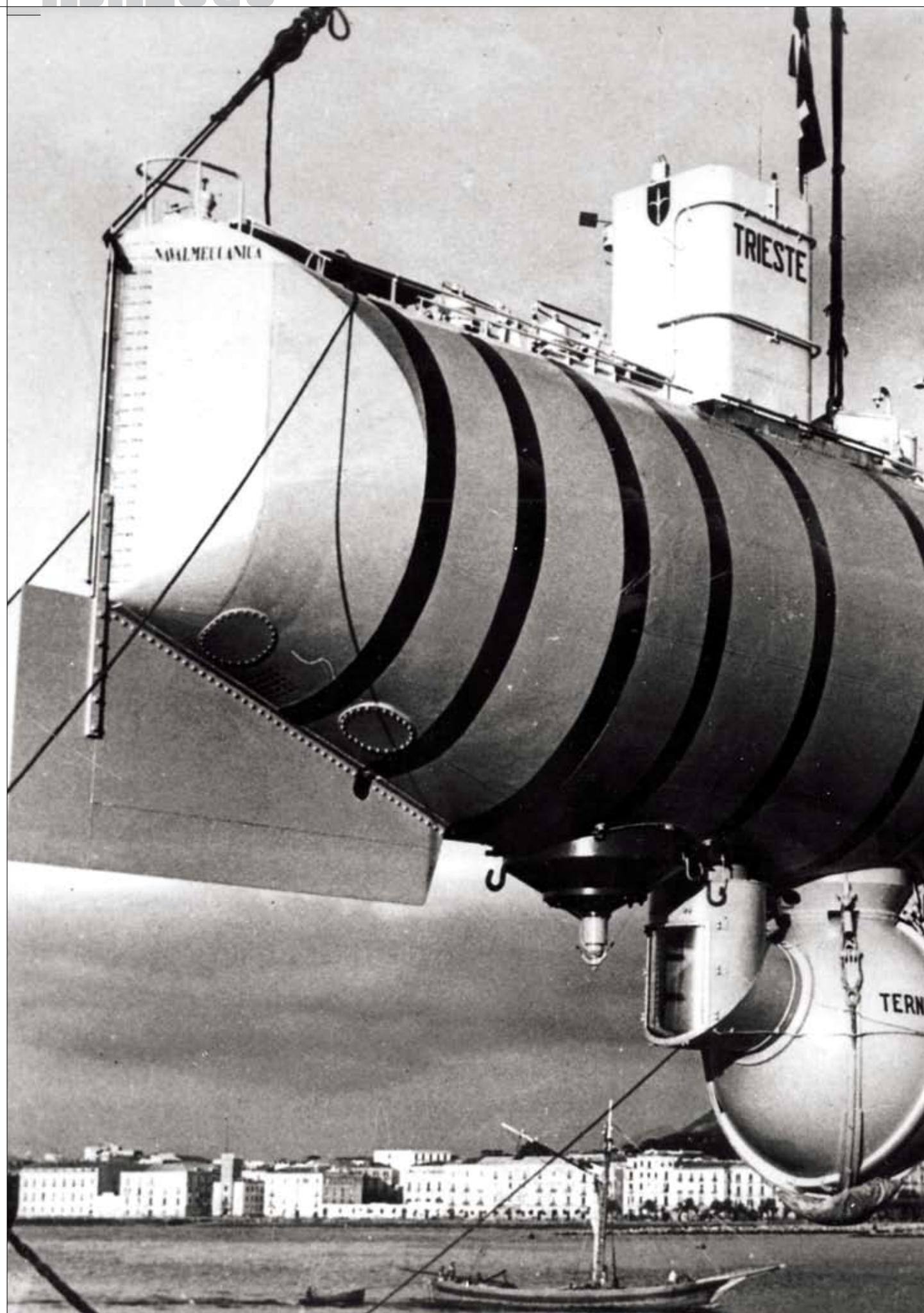
Leonardo kattis seina tõenäoliselt kruntkipsi, vaigu ja pliist valge alusvärviga, siis lisas linaseemne- ja pähklipuuõliga segatud pigmente.

JÄLGEDE OTSIMINE

Neutronskeerimine võib näidata kindlaid elemente, mida Leonardo maalimisel kasutas.



Seina tulistatud neutronid võivad maalil olevatelt vesinikurikastelt orgaanilistelt ainetelt tagasi pörkuda või panna raskemaid elemente nagu plii välja saatma mõõdetavaid gammakiiri.





Retk merepõhja sügavusse

Sel kuul möödub 50 aastat ühest mereuuringute ajaloo olulisemast sündmusest – 23. jaanuaril 1960 sukeldusid šveitslane Jacques Piccard ja ameeriklane Don Walsh USA mereväe batüskaafiga Trieste esimeste ja seni ainsate inimestena Vaikse ookeani lääneosas asuvas Mariaani süvikus maailmamere sügavaimasse punkti.

TEKST: TAAVI LIBLIK, FOTOD: TOPFOTO/SCANPIX

Maailma esimese batüskaafi projekteerimisega alustas šveitslane Auguste

Piccard juba 1930ndate keskel. Nime «batüskaaf» sai Piccard, liites kreekakeelsed sõnad *bathos* ehk sügavus ja *scaphos* ehk laev. Enne seda huvitus šveitslane kõrguste vallutamisest: 1932. aastal tegi ta esimese mehitatud lennu stratosfääri 16 kilomeetri kõrgusele ning oli ühtlasi esimene inimene, kes oma silmaga tunnistas maa-kera kumerust. Mõne aasta jooksul viis ta maailmarekordi 23 kilomeetri kõrgusele, pärast seda pühendus mees meresügavustele.

Võidujooks prantslastega

1937. aastaks oli Piccard esimese batüskaafi projekteerimisega lõpetanud ning alanud olid konstrueerimistööd. Kuid vahele tuli Teine maailmasõda ning 1945. aastal jätkatud tööga jõuti lõpuni alles 1948. aastal. Batüskaaf FNRS-2 tegi mitmeid sukeldumisi, nihutades 15 aastat kehtinud sügavusrekordit, mis oli tehtud veel eelmise põlvkonna süvauuringute aluse batüsfääriga. 1950. aastal müüdi batüskaaf vähese finantseerimise tõttu prantslastele, kes disainisid aluse ümber ja nimetasid selle FNRS-3-ks.

1950ndate alguses sai Piccard koos oma poja Jacques'iga mitmete toetajate kaasabil valmis uue batüskaafi, mis Itaalias asuva konstrueerimiskoha järgi sai nimeks Trieste. 1953. augustis toimus Capri saare lähistel Trieste esmakordne veeskamine ning samal aastal sukeldusid

isa ja poeg uue batüskaafiga Türeeeni meres Ponza saare kandis maailmarekordiliselt 3150 meetri sügavusele.

1954. aastal sukeldusid aga prantslased FNRS-3-ga veidi enam kui 4000 meetri sügavusele, lüües sellega Piccardide rekordi, kuid Šveitsi teadlaste perekond ei olnud veel oma viimast sõna öelnud. Järgneva viie aasta jooksul tegi Trieste uurimistööd Vahemeres, misjärel 1958. aastal müüdi batüskaaf 250 000 dollari eest Ameerika Ühendriikide mereväele.

Noorem Piccard jätkas ameeriklaste juures konsultandina. Ameeriklased ehitasid Trieste põhjalikult ümber, et alus oleks võimeline külastama ookeanide

Ülejäänud maailmaga oldi ühenduses vaid morsega, mille signaal levis kaugeemale kui tavakõne.

sügavamaid soppe, ning järgneva paari aasta jooksul testiti ja kasutati batüskaafi Vaikse ookeani uurimisel.

1959. aasta 5. oktoobril lahkus Trieste San Diego sadamast kaubalaev Santa Maria pardal ekspeditsioonile Mariaani süviku piirkonda. Juba 17. detsembril tegi Trieste seal esimese sukeldumise, püstitades uue sügavusrekordi, 5668 meetrit. Järgnesid rekordilised sukeldumised 9. ja 11. jaanuaril 1960, kui sukelduti vastavalt 7200 ja 8230 meetri sügavusele.

Maailma sügavaimasse punkti laskumise algustati 1960. aasta 23. jaanuari hommikul. Ilm oli lämbe ja palav ning lai-





ned 1,5–2 meetri kõrgused. Kell 8.20 täitis Trieste ballasttankid veega ning alustas aeglaselt sukeldumist. Esimeste meetrite jooksul rappus alus kõvasti lainete meelevaldas, kuid 30 meetrini jõudes kadus tuule tekitatud pinnalainete mõju.

Ligikaudu 100 meetri sügavusel, külm ja võrreldes pinnakihiga tunduvalt tihedamas veekihis Trieste peatus. Laskumise jätkamiseks vabastasid mehed veest kergemat ballastvedelikku, et aluse ujuvust vähendada. Kuna termokliin (temperatuuri hüppekiht) oli seekord eriti järsk, tuli ballastvedelikku vabastada korduvalt.

Ehmatav raksatus

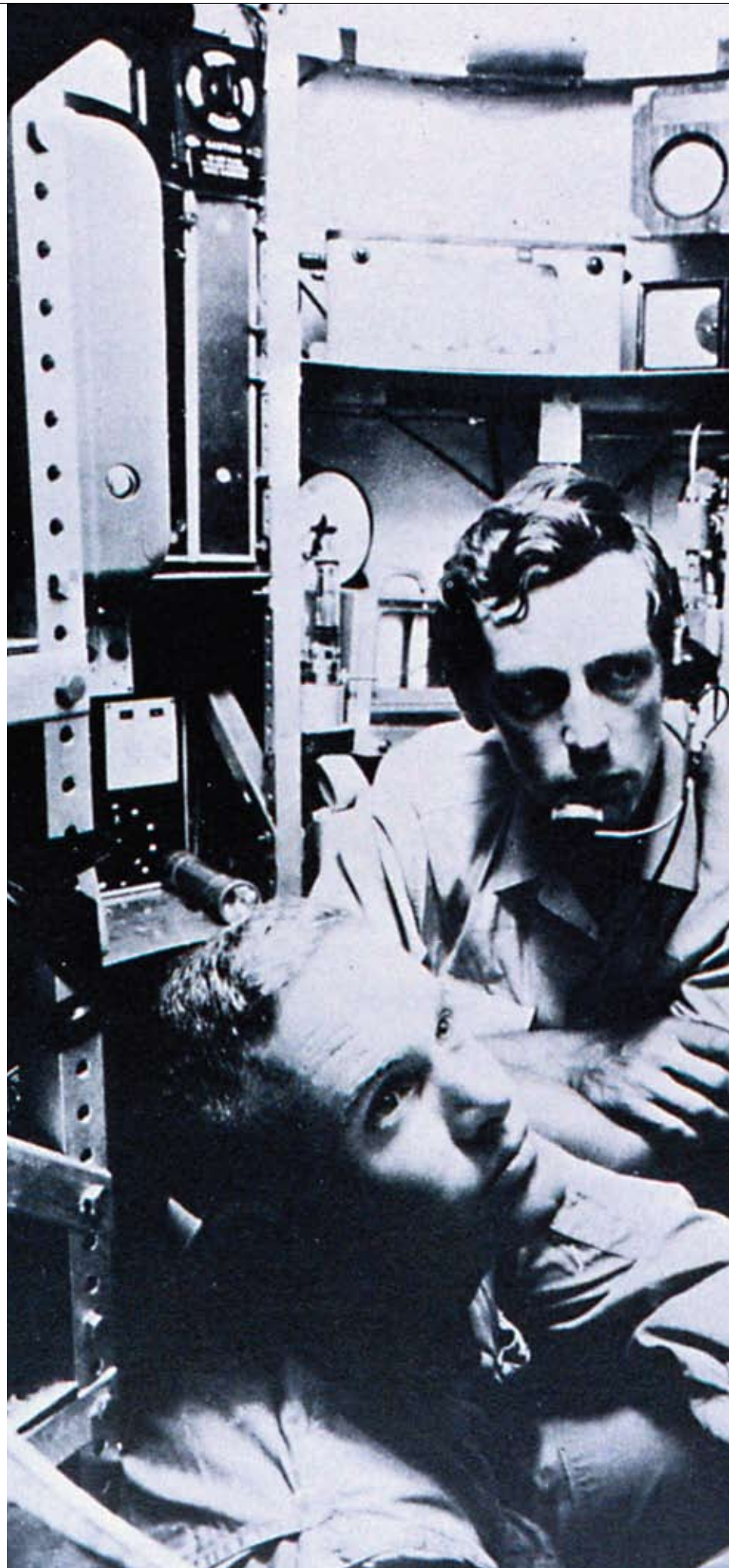
Emalaevaga oldi laskumise ajal pidevas ühenduses, see oli võimalik tänu sonar-hüdrofonsüsteemile. 4500 meetri sügavusel ühendus katkes, tõenäoliselt oli selle põhjuseks emalaeva triivimine – helilained lihtsalt ei jõudnud enam sihtpunkti. Ülejäänud maailmaga oldi ühenduses vaid morsega, mille signaal levis kaugemale kui tavakõne.

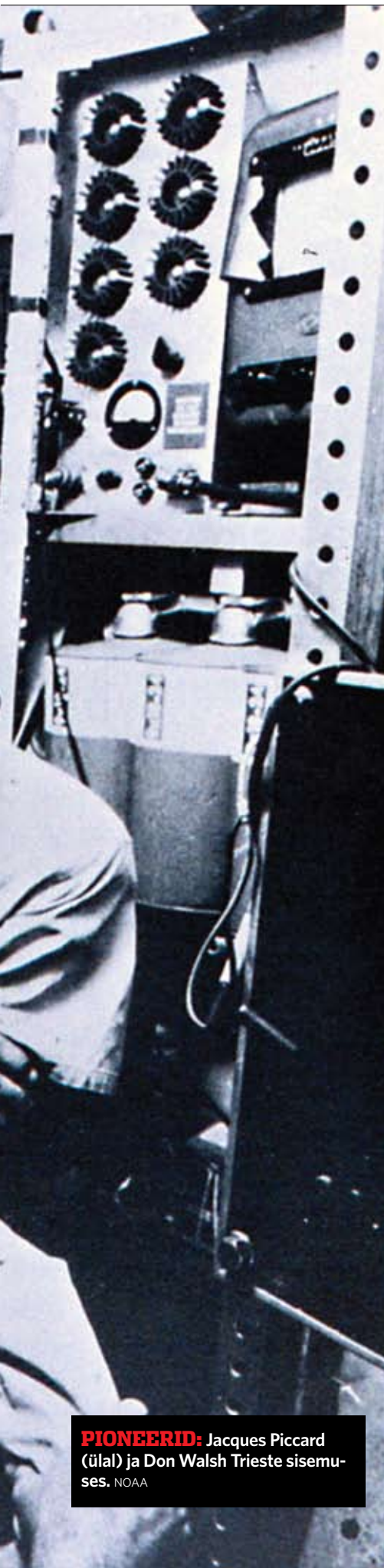
Ookeani põhjas viibides nägid Piccard ja Walsh mitmeid elusolendeid, näiteks punaseid krevetilaadseid organisme.

Ligikaudu 8200 meetri sügavusel vabastati osa raudballastist, et vähendada laskumiskiirust, kuid mõne aja pärast, umbes 9000 meetri sügavusel, läbis alust terav raksatus, raputades kogu laeva. Kontrollinud kiiruga, et midagi kriitilist ei ole juhtunud, jätkati teekonda põhja suunas. Kümne kilomeetri sügavusel vähendati veel kahel korral raudballasti, misjärel laskumiskiirus langes vastavalt kiiruseni 0,3 ja 0,15 m/s. Pärast neli tundi ja 48 minutit kestnud laskumist jõudis Trieste lõpuks ookeani põhja. See tõi endaga kaasa valget-hallikat värvi sette paiskumise veesambasse, nii et esimese 10–15 minuti jooksul ei näinud Piccard ja Walsh illuminaatorist midagi.

Seitse sekundit viivitust

Batüskaafi pardal registreeriti sügavuseks 11 521 meetrit, kuid hiljem tulemust parandati – 10 916 meetrit. Süviku põhja jõudmise ajaks oli taastunud ka side, Walshi hääl kõlas emalaeval vaikselt, aga selgelt. Vahemaa emalaeva ja Trieste vahel oli umbes 11 km, mistõttu jõudsid sõnumid kohale ligikaudu seitsmesekundilise viivitusega. Kuna temperatuur batüskaafis oli vaid 7 °C ja mehed olid missioonil viibinud juba ligi viis tundi, turgutati endid šokolaadiga, et energiat säilitada.





PIONEERID: Jacques Piccard (ülal) ja Don Walsh Trieste sisemus. NOAA

SIHTKOHT



Kus on sügavaim koht ja kui sügav see on?

Maailmamere teadaolevalt sügavaim punkt asub Mariaani süviku lõuna-ede-lanurgas, ligikaudu 290 km kaugusel lähimast maismaapunktist, Fais' saarest. Mariaani süvik asub kohas, kus Vaikse ookeani laam sukeldub väikese Mariaani laama alla. See protsess ongi maailma sügavaima piirkonna tekkimise põhjuseks. Merepõhja katab piirkonnas orgaaniline vedel muda, mis on moodustunud sinna sadenenud organismide jäänukestest.

Esmakordselt mõõdeti sealses piirkonnas meresügavust kuulsal Challengeri (1872-1876) ekspeditsiooni käigus 23. märtsil 1875, tulemuseks saadi 8184 m. 1912. aastal šoti-kanada okeanograafi John Murray poolt avaldatud raamatus «Depth

of the Ocean» («Ookeani sügavus») märgiti maailmamere suurimaks sügavuseks juba 9636 meetrit.

1951. aastal mõõdeti süvikut taas kord uurimislaevaga Challenger (Challenger II), sellest alates on sügavaimat punkti nimetatud Challengeri sügavikuks. Kasutades kajaloodimist, saadi tookord maksimum-sügavuseks 10 900 meetrit. 1950ndatel uurisid Mariaani süvikut ka Nõukogude Liidu teadlased, teiste seas osales ekspeditsioonidel ka eestlane Ivar Murdmaa. 1957. aastal registreeriti venelaste uurimislaevalt Vityaz suurimaks sügavuseks 11 034 meetrit. Hilisematel aastatel ei ole siiski nii suure sügavuse olemasolu ühegi mõõtmise põhjal kinnitust leidnud.

Ookeani põhjas viibides nägid Piccard ja Walsh mitmeid elusolendeid, näiteks punaseid krevetilaadseid organisme ja lestasarnast kala. Viimase väite on aga teadlased hiljem ümber lükanud – sellise rõhu juures ei ole lestaliste esinemine võimalik. Süviku põhjas viibides avastasid mehed, et välimine akrüülklaasist illumiinaator oli mõranenud, ilmselt oli just see põhjustanud 9000 meetri sügavusel raputuse. Kuigi battüskaafi sisemine kest oli endiselt terve ja meeste elu ohus ei olnud, otsustati viivitamatult pinnale tõusta.

Vastupidav käekell

Kokku veetsid Piccard ja Walsh ookeanipõhjas umbes 20 minutit. Merepinna-le tõus võttis aega 3 tundi ja 27 minutit. Huvitavaks faktiks on, et battüskaafi välisküljele oli sukeldumise ajaks kinnitatud hariteetne Rolex käekell *deep sea special*, tõestamaks, et kell jääb veekindlaks ja peab survele vastu ka maailma kõige sügavamas punktis. Kell läbis testi edukalt,

pidades vastu enam kui 1150 atm suurusele hüdrostaatilisele rõhule, see on rohkem kui 1100 kg koormust cm² kohta.

Ekspeditsiooniga tõestati hapniku ja elu olemasolu süvikutes. Ühtlasi sai tugeva vastuargumendi radioaktiivsete jäätmete süvikutesse ladustamise idee, mis oli tollal päevakorral.

Pärast õnnestunud ekspeditsiooni lendasid mehed kangelastena Washingtoni, et võtta president Eisenhowerilt vastu ordenid. Aasta hiljem avaldas Piccard koos Robert Deitziga rekordsukeldumise raamatu «Seven Miles Down» («Seitse miili allapoole»).

See ei jäänud aga Trieste viimaseks sukeldumiseks. 1963. aastal alust modifitseeriti ning kasutati kadunud Ühendriikide mereväe allveelaeva USS-Tresher (SSN-593) otsinguil. Allveelaev leiti 350 km kaugusel Cape Codi poolsaare rannikust 2,56 kilomeetri sügavusel.

Trieste eksploateerimine oli äärmiselt kulukas, battüskaafiga ei saanud võtta ei

vee- ega setteproove, samuti ei olnud võimalik koguda foto- või videomaterjali. Ilmselt nendel põhjustel läks rekordbatüskaaf allveelaeva leidmise järel pensionile ning seda eksponeeritakse USA mereväe ajaloo muuseumis Washingtonis.

Juba 1964. aastal võttis USA merevägi kasutusse edasiarendatud batüskaafi Trieste II, mis erinevates konfiguratsioonides teenis ameeriklasi kuni 1980. aastani. Hiljem võtsid ameeriklased, venelased, prantslased ja jaapanlased kasutusse kompaktsemaid ja parema manööverdusvõimega süvaallveelaevu ja roboteid, nagu Alvin, Turtle, Sea Cliff, Nemo, Aluminaut, Priz, Mir ja Nautile. Sellest hoolimata ei ole pärast Trieste Challengeri sügavikku külastanud ükski mehitatud alus.

Esimene mehitamata alus, jaapanlaste allveerobot Kraiko sukeldus maailma sügavaimasse punkti alles 1995. aasta märtsis. Kaugjuhitav seade tuvastas mitmeid usse ja krevette süviku põhjas, maksimumsügavuseks saadi 10 911 meetrit. 1996. ja 1998. aastal kogusid jaapanlased

Esimene mehitamata alus sukeldus maailma sügavaimasse punkti alles 1995. aasta märtsis.

Kraikoga süvikust mikro- ja makroorganismide ning võtsid mitmeid setteproove.

2009. aasta mais jõudis Challengeri sügavikku läbi aegade teine mehitamata alus, ameeriklaste Nereus. Emalaevalt juhitud allveerobot viibis merepõhjas 10 tundi, saates otsepildi ookeanipõhjas toimuvast emalaevale. Nereuse emalaev Kilo Moana kaardistas piirkonna mere-sügavusi kajaloodiga ning maksimumsügavuseks saadi 10 971 m. Kuna andmed on väga värsked, ei ole ekspeditsiooni tulemusi veel ametlikult avaldatud.

Merendusele pühendatud elud

Don Walsh ja Jacques Piccard jäid pärast rekordsukeldumist praktiliselt elu lõpuni merenduse ja merega seotuks. Walsh töötas mereväes, allveelaevadel, kuni 1975. aastani, sh ka Korea ja Vietnami sõja ajal. Mereväest lahkudes asus ta Lõuna-California ülikooli dekaaniks ja professoriks, kust lahkus omakorda 1981. aastal.

Viimastel aastakümnetel on Walsh pühendunud ekspeditsioonidele Arktikas ja Antarktikas. Veel suhteliselt kõrges eas sukeldus Walsh Titanicu vrakile ning on praegugi seotud tavainimestele mõeldud ekspeditsioonide korraldamisega Titanicule, Bismarckile ja teistele huvitavatele objektidele ookeani põhjas.

Veesügavustes seiklemisega jätkas ka Piccard. 1964. aastal valmis tema turistialveelaev (mesoskaaf), mis võttis



pardale 40 reisijat. Aastatel 1964–1965 tegi mesoskaaf Genfi järves ligi 1100 sukeldumist, kokku pakuti meelelahutust umbes 33 000 inimesele. Oma nime sai mesoskaaf Jacquesi isa, rekordbatüskaaf Trieste looja Auguste'i järgi, kes suri 1962. aastal.

Aastatel 1966–1968 ehitas Piccard koos ühe Ameerika lennukite tootva kompaniiga uue mesoskaafi – Ben Franklin (kutsutakse ka Grumman/Piccard PX-15). Alus oli projekteeritud eesmärgiga kanda pardal kuut meeskonnaliiget pikema aja jooksul (kuni kuus nädalat).

Projektist oli huvitatud ka NASA, nähes seda võimalusena testida inimesi pikaks kosmoselennuks, kus samuti oli vaja kitsastes oludes pikemat aega koos viibida.

Triiv Golfi hoovuses

1969. aastal tegi Piccard koos viie kaaslasega eksperimendi, kui triivis kuu aega järjest mesoskaafiga Golfi hoovuses 180–600 meetri sügavusel. Õnnestunud missiooni käigus triiviti algpunktist ligi 2700 km kaugusele.

Seitsmekümnendatel hakkas Piccard




ŠVEITSIS: Jacques Piccard jäi sukeldumisega seotuks kogu eluks, pakkudes hiljem turistidele sukeldumisevõimalust Genfi järves.

Trieste ekspluateerimine oli äärmiselt kulukas, batüskaafi-ga ei saanud võtta ei vee- ega setteproove, samuti koguda foto- või videomaterjali.

ühtlasi hakkas ta tegelema ka merereostuse ja ülekalastamise probleemidega.

Kokku töötas ta välja üle 40 erineva disainiga allveesõiduki, oma viimase sukeldumise tegi 2002. aastal. Jacques Piccard suri 2008. aasta 1. novembril 86aastasena.

Piccard'ide traditsioone viib tänapäeval edasi Jacques'i poeg Bertrand, kes on keskendunud õhupalliga lendamisele nagu tema vanaisa Auguste'ki. 1999. aastal tegi Bertrand Piccard koos kaaslasega esimese vahemaandumisteta õhupallilennu ümber maakera. 

SÕIDUK



Batüskaaf Trieste

Trieste pikkus oli 15 meetrit, laius 3,5 meetrit ja süvis 5,6 meetrit ning kogumass (ilma ballastita) 51 tonni. Enamik sellest massiivsest sõidukist moodustasid ujukid, mis olid täidetud kerge lennukütusega ning ballastveega. Lisaballastiks oli üheksa tonni rauda, mida hoiti aluse küljes elektromagnetilise jõu abil.

Batüskaafi alumises osas asus 2,2meetrise läbimõõduga 12,7 cm seinapaksusega terasest korpusega sfäärilise kujuline meeskonnaruum, kuhu pääses läbi vertikaalse šahti ja kuhu mahtus töötama kaks meeskonnaliiget. Hingamiseks vajalikku hapnikku hoiti surveballoonides, süsinikdioksiid eemaldati naatronlubja abil.

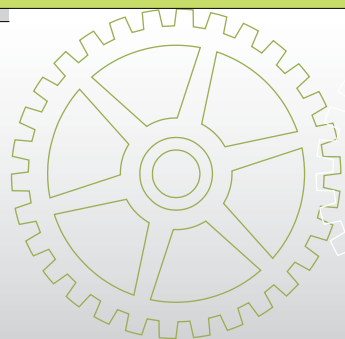
Batüskaafist oli võimalik teha ka visuaalseid vaatlusi tänu akrüülklaasist koonusekujulisele illuminaatorile ja kvartsvalgustitele. Mõningast manööverdamisvõimalust horisontaalsuunas võimaldasid batüskaafi ülaosas asunud propellerid. Energijat sai alus akudelt. Eri-nevalt eelmise põlvkonna süvaveesõidukitest, batüsfääridest, sukeldus batüskaaf iseseisvalt ega olnud kohmaka trossiga emalaevaga ühenduses.

Tavapärase sukeldumine algas ballastitankide veega täitmisega, misjärel hakkas alus sukelduma. Teatud veetihedusega sügavusele jõudes oli vaja aluse massi suurendada, et laskumine jätkuks. Selleks lasti välja osa (veest kergemat) kergkütust, asemele tulnud merevesi suurendas batüskaafi kogumassi nii, et see muutus ümbritsevast veest raskemaks ja sukeldumine võis jätkuda.

Kui sukeldumiskiirus oli liiga suur, eemaldati osa raudballasti, et langemist aeglustada. Põhjust üles tõusmiseks vabastati kogu raudballast. Kui mingil põhjusel oleks aluse elektriga varustamine katkenud, oleks vabanenud ka raudballast (magnetid ei oleks enam toimunud) ning batüskaaf oleks automaatselt pinnale kerkinud.

LOE LISAKS

Bertrand Piccard'i katsest sõita päikeselennukil ümber maailma loe artiklist «Päikesetiivul ümber Maa», Tarkade Klubi, august 2009.



KUIDAS

TOPFOTO/SCANPIX

Kuidas sünnib olümpiajää?

Vancouveri olümpiamängud lubavad televaatajal jälgida iluuisutamist ning põnevaks kujuneda töötavat hokit. Kahte ala, üht ilusat ning teist julma, ühendab võistluspaikade kunstjää.

Nii kummaline kui see ei ole, võib olümpiajääst esmakordselt ajaloos rääkida seoses suviste olümpiamängudega. Nimelt oli üheks alaks, mida 1908. aasta suvistel mängudel Londonis harrastati, iluuisutamine.

Suvises Londonis võib küll jahe olla, kuid enamasti pole seal piisavalt jahe, et veest jää saaks. Seetõttu tuli võistlus pida sisehallis ning jääpind kunstlikult tekitada. Londonlastele polnud selles midugi midagi väga uut, sest juba 32 aastat varem oli samas linnas avatud maailma esimene tehisjääga sisehall.

Ka jäähoki tuli esmalt suviste olümpiamängude programmi, seda 1920. aastal. Kuid juba nelja aasta pärast, 1924. aastal, mil Chamonix's Prantsusmaal peeti esimesed taliolümpiamängud, sai nii hokist kui iluuisutamisest taliolümpia ala. Seda on need siiani. Loomulikult ei peeta Vancouveri olümpiamängude hokiturniire ega iluuisutamise võistluseid aga jõgedel-järvedel, vaid jäähallides.

Selleks et siseruumidesse jää tekitada, jahutatakse jahutusvedelik, soolvesi, ligikaudu üheksa miinuskraadini ning seda juhatakse pidevalt läbi jää all paikneva betoonikihi. Enamasti kasutatakse soolvee valmistamiseks kaltsiumkloriidi. Täpne soolvee temperatuur seatakse paika vastavalt sellele, milline on välisõhu ning halli sisemuse temperatuur. Ideaalsel juhul peaks jääpind hokihallis olema nelja miinuskraadi lähedal. Iluuisutajad eelistavad pisut pehmemat jääd ning seega kõrgemat jäävälja temperatuuri.

Tiiptasemel hokiväljaku rajamiseks

kulub ligikaudu 50 tonni spetsiaalsete filtrite abil deioniseeritud vett. Kuum vesi pihustatakse väljakule võimalikult peenikesse uduna, nii saavutatakse ühtlane ja tugev jää. Tehnoloogiad, mida jäävälja rajamisel kasutatakse, on pisut erinevad, seega erineb ka väljakule pihustatavate jääkihtide arv. Alumine jääkiht värvitakse enamasti valgeks. Kogu hokiväljaku värviga katmiseks kulub üle tuhande liitri veel põhinevat värvi. Väljakul paiknevad jooned ning lodod maalitakse enamasti käsitsi.

HOKI

Vancouveris võisteldakse tavalisest kitsamal väljakul

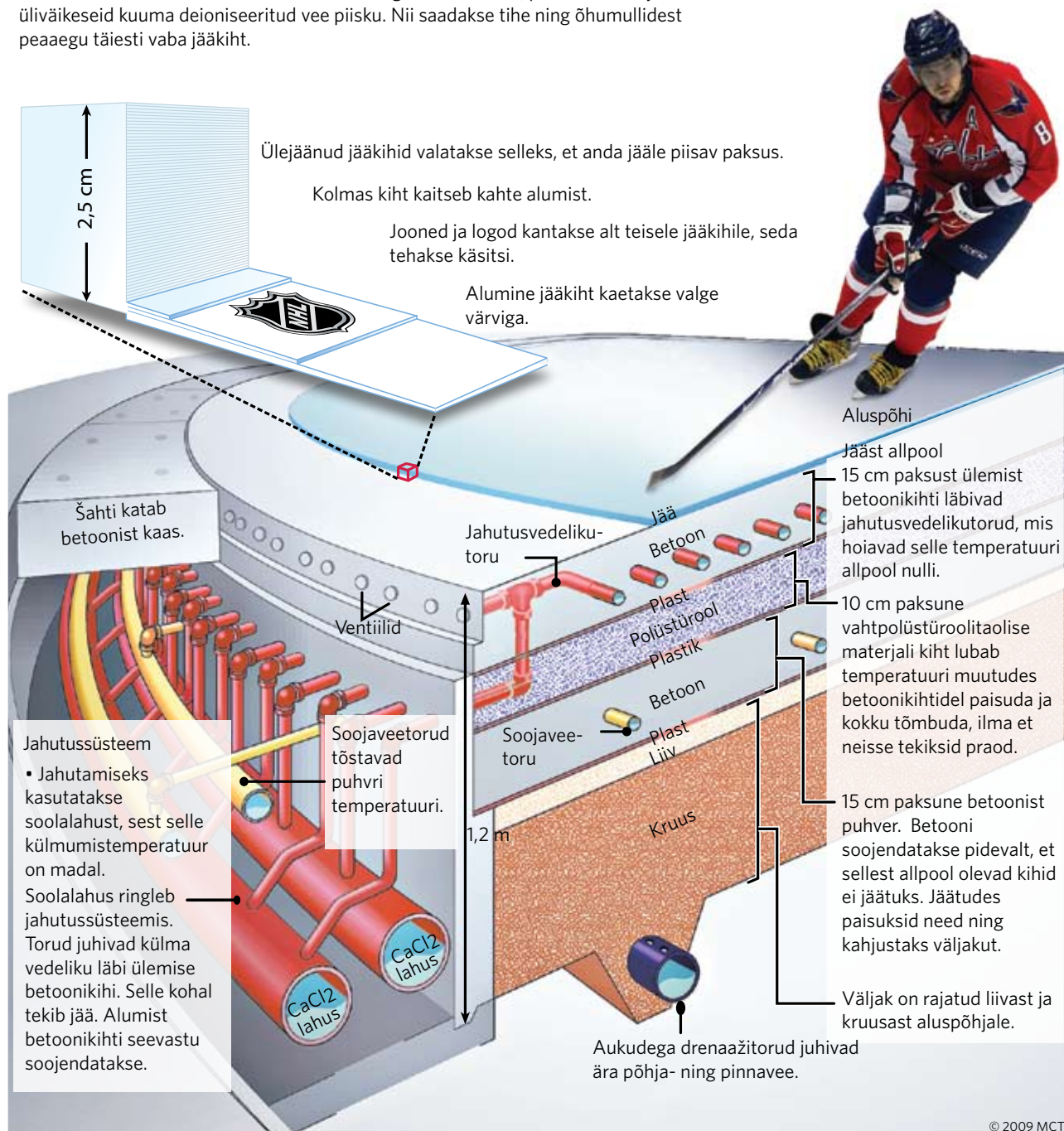
Vancouveri hokiturniiril osaleb meeste arvestuses viis meie lähiriiki. Küllap leidub Eestimaal neid, kes hoiavad põialt Lätile, neid, kes eelistavad Soomet või Rootsit, ning neid, kes karjuvad hääle ära Valgevene või Venemaale kaasa elades. Kes võidab, selgub meie aja järgi pisut pärast 28. veebruari südaööd algaval mängul. Esmakordselt peetakse olümpiaturniiri tavapärasest olümpia mõödust pisut kitsamal hokiväljakul. Kui siiani on olümpiajää laiuseks olnud 30 meetrit, siis Vancouveri väljakud vastavad jäähokiliiga NHLi standarditele, olles 26 meetrit laiad. Mõlema väljakutüübi pikkuseks on 61 meetrit. Tänu sellele, et väljakud jäid ümber ehitamata, hoidsid võistluste korraldajad kokku üle saja miljoni krooni.



JOONIS

Tehisjäät valmistamine

Hokiväljaku 2,5 sentimeetri paksuse jääkihiga katmiseks kulub kokku 40 tundi. Jääd valmistatakse rohkem kui 60 kihist, millest igaüks saadakse pihustades väljakule üliväikesed kuuma deioniseeritud vee piisku. Nii saadakse tihe ning õhumullidest peaaegu täiesti vaba jääkiht.



© 2009 MCT



Austraallased valmistuvad metsa-põlengute hooajaks täie tõsidusega. Lõuna-Austraalias on töökorda seatud hoiatussüsteem, mis suudab minutis teha tuhat telefonikõnet ning sekundis välja saata 300 lühisõnumit, teavitamaks inimesi tuleohust. Victorias räägitakse turvapaikadest, kuhu tuleõnnetuse korral pageda. New South Walesis jõudis aga detsembris, mil lahvasid esimesed metsapõlengud, tekkida diskussioon, kas tuleõnnetused ikka teevad kõik nii, nagu peab, või ehk ei pööra nad kohalike vara kaitsele piisavalt tähelepanu.

Võib uskuda, et nii nagu paljudel varasematel aastatel, läheb olukord ka tänava eriti hulluks veebruaris-märtsis. Austraallastel on veel selgelt meeles mullused suured tulekahjud. Tuli lõi Victoria osariigis rohkem kui kuu aega järjest ning põletas tuhaks maa-ala, mille suurus võrdub kümnenädikuga Eesti pindalast. Punane kukk hävitas üle 2000 elumaja, tappis 173 inimest ja vigastas 414.

Austraaliat hirmu all hoidvad tulekahjud võib jagada kaheks: rohumaa ning metsapõlengud. Esimesed tapavad sageli kariloomi ja hävitavad hiiglaslikke karjamaid ümbritsevad aedu, tuues niimoodi peavalu eelkõige farmeritele. Teised on aga eriti ohtlikud. Austraalia metsad koosnevad peamiselt eukalüptpuudest, mida on pärast süttimist väga keeruline kustutada. Puude latvades tekivad hiig-

õhusõidukitelt.

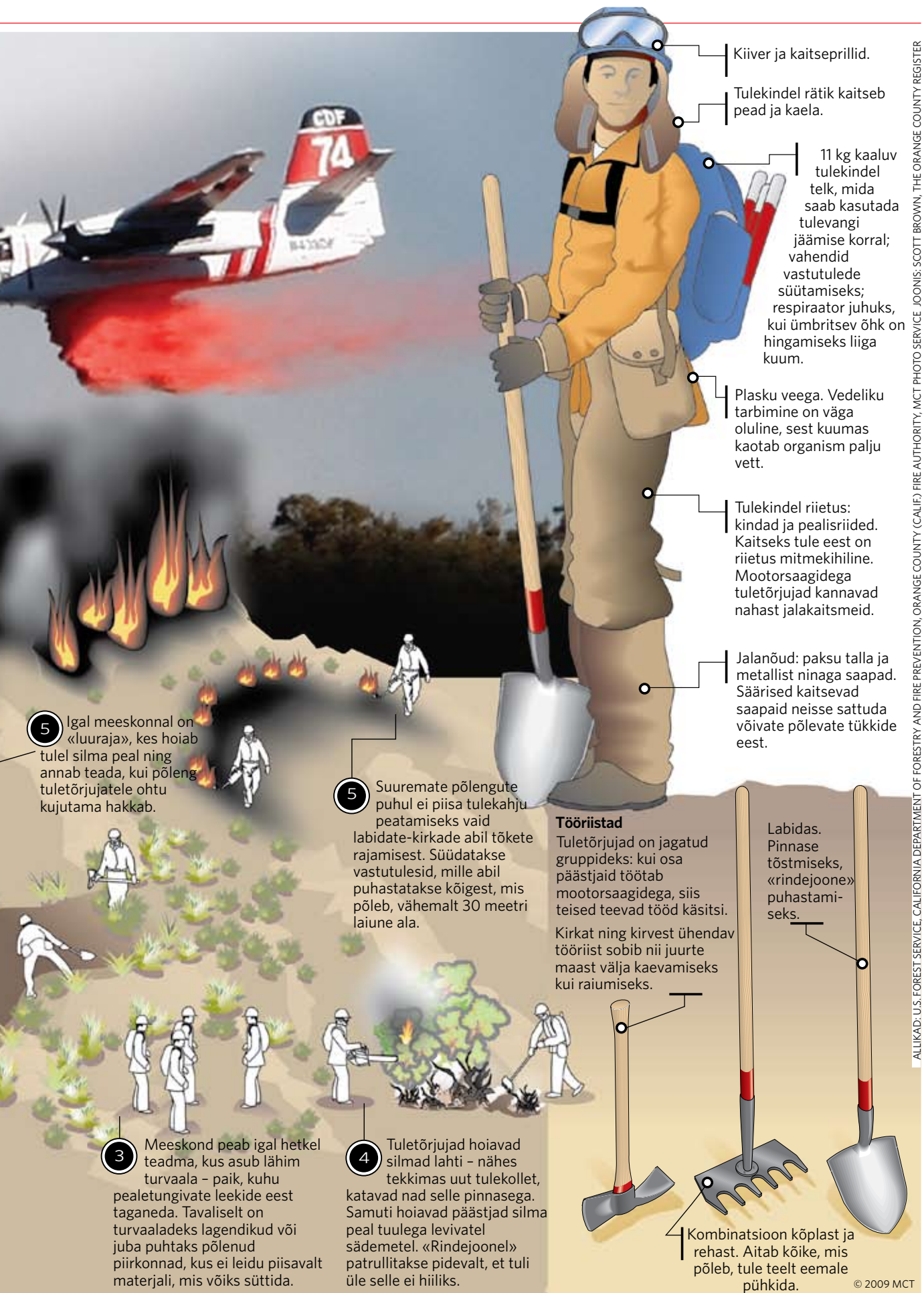
Tulekahjudega võitlevad Austraalias tuhanded vabatahtlikud ning elukutselised tuleõnnetuste tõrjujad. Helikopteritelt ning kerglennukitelt jälgitakse, kui vähegi võimalik, tule levikut ning leitakse paigad, kuhu on kasulik rajada «rindejooned», kus tulega võitlusse asuda. Samuti võib õhust näha, kus asuvad hooned, mis tule levides ohtu võivad sattuda. Et võitlus leekidega oleks efektiivne, on tuleõnnetuste tõrjetoimetuste jaoks loonud evakuatsiooniplaanid, mida järgides üritatakse inimesed võimalikult ohutult tulekollektist eemale toimetada.

Lennukeid kasutatakse lisaks jälgimisele ka kustutustöödeks, eelkõige eraldiseisvate tulekollektide lämmatamiseks. Mulluste tulekahjude ajal tekitab mõningat vastuolu tõsiasi, et Austraalia valitsus lükkas tagasi Venemaa pakkumise, mille kohaselt oleks Austraaliasse saadetud veepommitajaid IL-76. Nimelt uskusid Victoria võimud, et see suur veekogust kanda suutev lennuk ei ole sealsete olude jaoks sobilik.

Põhiline osa tööst tuleõnnetuste tõrjumisel siiski ära teha maa peal. Kui võimalik, kasutatakse selleks rasketehnikat, näiteks buldoosereid. Kui tehnika kasutamine võimalikuks ei osutu, tuleb töö ära teha jalaväel, kes hoiab tuld «rindejoone» taga ning süütab tuleõnnetuse peatamiseks vastutulesid. Need kontrolli all hoitud põlengud suudavad hävitada kõik põle-

eid.
ning
a





Kiiver ja kaitseprillid.

Tulekindel rätik kaitseb pead ja kaela.

11 kg kaaluv tulekindel telk, mida saab kasutada tulevangi jäämise korral; vahendid vastutulede süütamiseks; respiraator juhuks, kui ümbritsev õhk on hingamiseks liiga kuum.

Plasku veega. Vedeliku tarbimine on väga oluline, sest kuumas kaotab organism palju vett.

Tulekindel riietus: kindad ja pealisriided. Kaitseks tule eest on riietus mitmekihiline. Mootorsaagidega tuletõrjujad kannavad nahast jalakaitsmeid.

Jalanõud: paksu talla ja metallist ninaga saapad. Säärised kaitsevad saapaid neisse sattuda võivate põlevate tükkide eest.

5 Igal meeskonnal on «luuraja», kes hoiab tuel silma peal ning annab teada, kui põleng tuletõrjujatele ohtu kujutama hakkab.

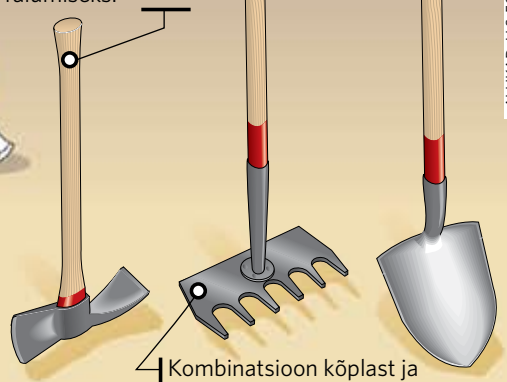
5 Suuremate põlengute puhul ei piisa tulekahju peatamiseks vaid labidate-kirkade abil tökete rajamisest. Süüdatakse vastutulesid, mille abil puhastatakse kõigest, mis põleb, vähemalt 30 meetri laiune ala.

Tööriistad
Tuletõrjujad on jagatud gruppideks: kui osa päästjaid töötab mootorsaagidega, siis teised teevad tööd käsitsi. Kirkat ning kirvest ühendav tööriist sobib nii juurte maast välja kaevamiseks kui raiumiseks.

Labidas. Pinnase tõstmiseks, «rindejoone» puhastamiseks.

3 Meeskond peab igal hetkel teadma, kus asub lähim turvaala – paik, kuhu pealetungivate leekide eest taganeda. Tavaliselt on turvaaladeks lagendikud või juba puhtaks põlenud piirkonnad, kus ei leidu piisavalt materjali, mis võiks süttida.

4 Tuletõrjujad hoiavad silmad lahti – nähes tekkimas uut tulekollet, katavad nad selle pinnasega. Samuti hoiavad päästjad silma peal tuulega levivatele sädemetel. «Rindejoonel» patrullitakse pidevalt, et tuli üle selle ei hiiliks.



Kombinatsioon köplast ja rehast. Aitab kõike, mis põleb, tule teelt eemale pühkida.

ALLIKAD: U.S. FOREST SERVICE, CALIFORNIA DEPARTMENT OF FORESTRY AND FIRE PREVENTION, ORANGE COUNTY (CALIF.) FIRE AUTHORITY, MCT PHOTO SERVICE JOONIS: SCOTT BROWN, THE ORANGE COUNTY REGISTER



Noored leiutajad näitasid kätetööd

Verinoored leiutajad, kes pole oma haridusteel veel gümnaasiumigi jõudnud, näitasid õpilasleidurite konkursil «Hoiame kokku» oma talenti. Tarkade Klubi tutvustab vaid mõnda enam kui kuuesajast võistlusele laekunud tööst.

TEKST: ANDERO KAHA, FOTOD: KALEV LILLEORG

VALEDETEKTORIGA RAHAKOTT

Parimaid leidureid autasustanud haridusminister Tõnis Lukas oli Kuressaare gümnaasiumi kolmanda klassi õpilase Eke Ao Nettani mõttest lausa vaimustus. Nimelt joonistas Eke üles valedektoriga rahakoti, mis aitaks kasutajal enne igat ostu veenduda, kas ostetavat on ikka vaja. Kui niisugune tengelpung kunagi reaalsuseks peaks saama, küsiks see omanikult kolm küsimust: 1) kas sul on seda asja väga vaja?; 2) kas see asi teeb sind targemaks?; 3) kas sa saad hakkama ka ilma selleleta? Kott saaks puutetundlikult ekraanilt näpuotste järgi aru, kas vastused küsimustele on jaatavad või eitavad. Raha-

kotirauad avaneksid vaid siis, kui vastus kõigile kolmele küsimusele on jaa.

Tarkade Klubi kommentaar: Kuigi esmapilgul näib selline rahakott ulmeline, peaks Eke oma projekti kindlasti edasi arendama, sest juba on müügil hulganisiti koduseks kasutamiseks mõeldud valedektoreid ning leidub isegi õpetusi, kuidas omal käel lihtsat valedektorit valmistada. Kuidas detektor rahakotiga ühendada, on juba teine asi. Kui see peaks siiski õnnestuma, võtaks kogu maailma tehnoloogiast ja poodlemisest kõnelev ajakirjandus kurioossest vidinast hea meelega kirjutada.

Ekest aga võiks saada miljonär.



KÜSIMUSED, MILLELE TULEB VASTATA

1. Kas sul on seda asja väga vaja?
2. Kas see asi teeb sind targemaks?
3. Kas sa saad hakkama ka ilma selleleta?



TÕUKELAUD VANAST TÕUKERATTAST

Rõuge põhikooli kuuenda klassi õpilase Talis Tamula ehitatud tõukelaud on mõeldud nii lastele kui täiskasvanutele. Tõukelaua valmistamiseks sobib vana tõukeratas, lisaks kuluvad ära tükk alumiiniumplekki ja mõned kruvid-mutrid. Laua saab valmis meisterdada kodus garaažis, Talis soovib poegadel laud isaga koos ehitada. Nii on lõbusam ja tõhusam. Noormees oma lauda ise veel katsetanud pole.

Tarkade Klubi kommentaar: Ehk mööduvad lumised katsetused edukalt ja loodetavasti toob laud vastlapäeval Talisele kõige pikemad linad.



HIILIKKOTT

Geniaalsed asjad on lihtsad. Ja lastel tuleb geniaalsete asjade väljamõtlemine väga hästi välja.

Kohila gümnaasiumi viienda klassi õpilane Theodor Künnapuu usub, et lähenduseks, mis aitaks säästa inimelusid, on hiilikott – helkuriga varustatud kilekott. Koti helkiv pind on suurem mis tahes helkurist, v.a ehk helkurvestist, ning selle hind peaks Künnapuu hinnangul jääma alla summale, mis kuluks eraldi helkuri ja kilekoti ostmisel. Theodor sai 5.–9. klassi leiutajate arvestuses teise preemia.

Tarkade Klubi kommentaar: Tõepoolest, kas helkurikampaaniate tegijad ja need, kes kilekotte maksustada soovivad, ei võiks üheskoos maha istuda ja võtta vastu otsuseid, mis aitaksid säästa inimelusid?! Riigi eesmärgiks on, et loodusesse ja prügimägedele satuks võimalikult vähe kilekotte. Samal ajal tuleb hoida liikluses hukkuvate jalakäijate arv võimalikult madalal. Prügimäele sõitvate kilekottide arvu vähendamiseks tuleb nende hinda tõsta, näiteks kehtestades vastavaid makse. Samas, selleks et helkurikasutajaid oleks piisavalt palju, peab helkureid võimalikult soodsalt levitama. Ehk oleks võimalik kaks eesmärki ühendada? Näiteks kui kehtestada kilekotimaks, võiks tagada helkurina toimivatele kilekottidele maksuvabastuse.

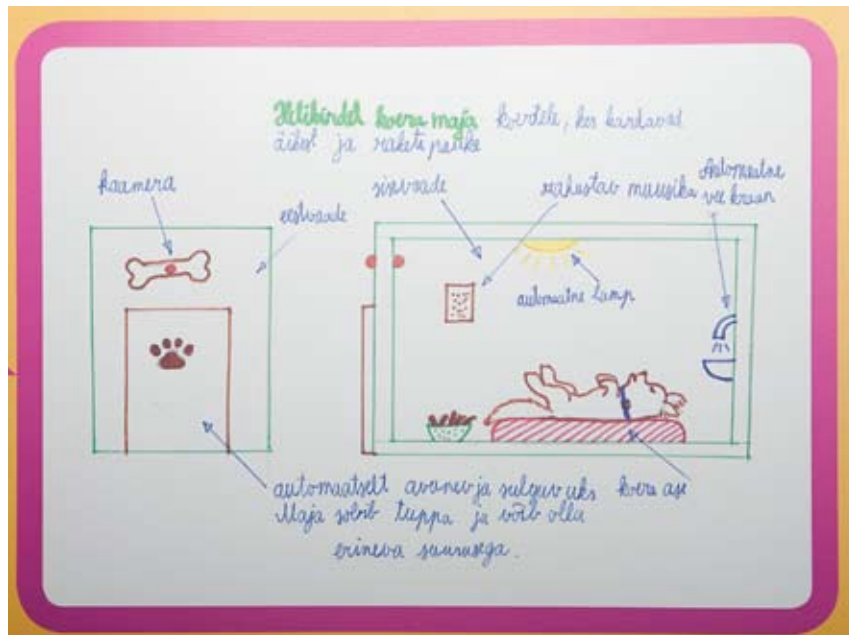




TASS VAEGNÄGIJAILE

Krabi põhikooli neljanda klassi õpilane Ain Mägise otsustas aidata oma 20aastast õde Meritit. Merit näeb väga halvasti ja tal on raske aru saada, millal ta on oma kohvitassi piisavalt kuuma jooki valanud. Ain kavandas ja ehitas juhendaja abiga valmis sellise tassi, mis annab täitumisest teada helisignaali. Tassi tööpõhimõte on lihtne. Kuna kohv juhib elektrivoolu, tekib täitunud tassil vooluring. Selleks et tass näiteks pestes signaali ei annaks, on Ain oma prototüübile lisanud lüliti. Peale vaegnägijate võiksid tassi kasutada ka näiteks need, kes armastavad kohvi juua pimedas telgis. Noormees tunnustati leidurite konkursi noorema vanuserühma esimese preemia vääriliseks. Aini sõnul hakkab õde uut tassi kindlasti kasutama.

Tarkade Klubi kommentaar: Kivi kotti abivalmile noormehel ja tema õele!



HELIKINDEL KOERAMAJA

Lisaks sellele, et lapsed hoolivad kaasiinimestest, mõtlevad nad ka oma lemmikloomadele. Näiteks Kuressaare gümnaasiumi neljanda klassi õpilane Toomas Heinsaar on joonistanud helikindla koeramaja kavandi. Maja on mõeldud neile loomadele, kes kardavad äiksekõminat või ilutulestikurakettide laskmisega kaasnevat pauku. Kui koer kardab, pääseb ta automaatselt avaneva ukse kaudu majakesse, kus kargatusi asendab rahustav muusika, süttib

automaatne valgus ning loom saab automaatselt töötavast kraanist vett luristada.

Tarkade Klubi kommentaar: Lemmikloomade elu lihtsamaks muutvad leiutised on kogu maailmas väga populaarsed ja kindlasti tasub helikindla maja kallal tööd jätkata.

Kui prototüüp valmis, siis miks ei võiks leiduda näiteks mõnd pururikast Jaapani investorit, kes kõik jaapanlaste *chihuahua*'d niisugustesse majakesse elama sättida otsustaks?



PIMEDATELE RÄÄKIV ROBOT

Tallinna Lasnamäe gümnaasiumi neljanda klassi õpilane Lera Petrova ei mõtle mitte ainult enda peale, vaid hoolitseb ka teiste eest. Näiteks sooviks tema aidata vaegnägijaid. Teada on, et pimedad kasutavad valget keppi, Lera arvates võiks selle sisse peita pisikesi roboti, kes räägiks, millisel tänaval inimene parasjagu liigub. Lera teenis 1.-4. klassi leiutajate arvestu-

ses teise koha.

Tarkade Klubi kommentaar: Teiste, endast raskemas olukorras olijate peale mõtlemine on alati positiivne. Miks ei võiks vaegnägijate aitamise olla näiteks mõne tulevase robotivõistluse Robotex teema? Ja miks ei võiks meie tublid robotiehitajad luua sellise roboti, mis headele lastele pai teeks?!



Kas tulevikus kasvavad hambad ise suhu tagasi?

Leidub teadlasi, kes usuvad, et proteeside ja hambaimplantaatide aeg hakkab lõpule jõudma. Viimasel ajal on teadus teinud avastusi, tänu millele asjalood tõepoolest nii olla võiks. Iseasi, kas vanematele lugejatele nende eluea jooksul siiski uued hambad suhu kasvatada jõutakse.

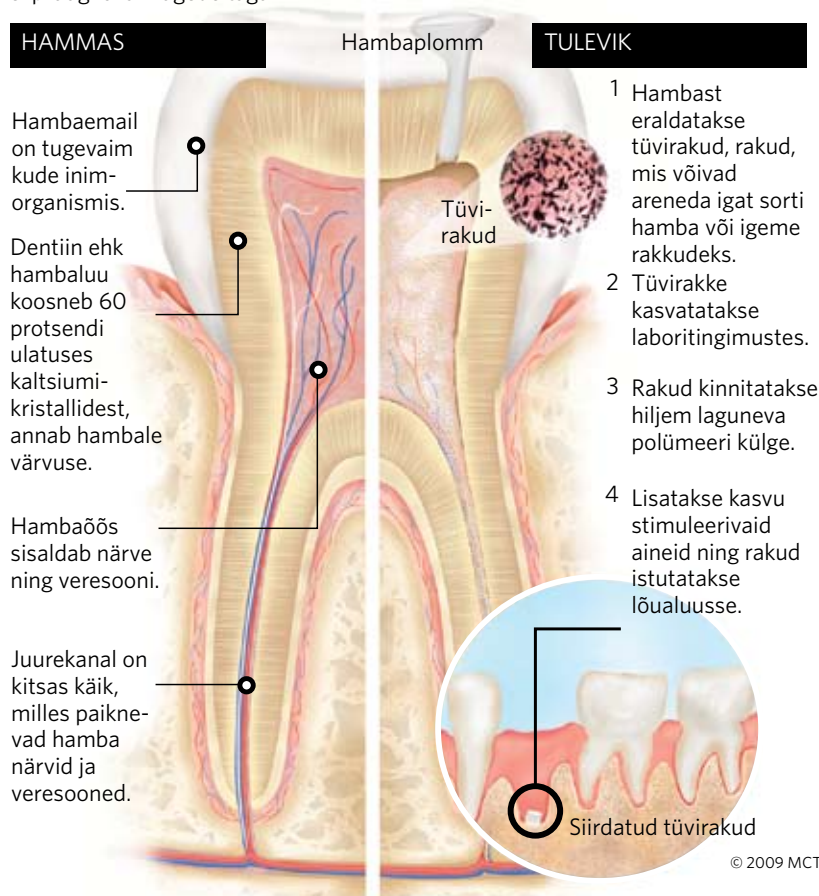
Mõne kuu eest suutsid Jaapani teadlased hakkama saada millegi tõeliselt märkimisväärsel. Tõsi, veel mitte inimeste, vaid hiirte kallal. Nimelt suutsid teadlased hiire lootelt võetud tüvirakkude abil luua hamba alge, mis seejärel istutati täiskasvanud närilise lõualuusse, samale kohale, kus varem oli olnud hammas. 11 nädala pärast oligi hiire suus uus hammas. Nii hammas ise kui selle kasvamise protsess sarnanesid igati sellega, milline on hamba kasvamine looduses. Hammas oli sama tugev, reageeris sarnaselt valule, seda sai edukalt kasutada närimiseks jne. Uurijad ei ole siiani jõudnud täiuslike tulemusteni, selleni, et kasvama hakkaksid kõigile hiirtele istutatud hambad. Nimelt leidsid Jaapani teadlased, et tüvirakkude abil suudeti hammas kasvatada pisut enam kui pooltel juhtudel.

Esmalt eemaldati viie nädala vanuselt hiirelt narkoosi all üks ülemine ja üks alumine hammas ning lubati loomal kolm nädalat paraneda. Kompuutertomograafia abil tehti kindlaks, et hiire lõualuusse ei ole alles jäänud osakestki vanadest hambajuurtest. Seejärel eemaldati närilise lootelt kaks hamba alget ehk hamba kasvamiseks vajalikku rakukogumit. Neid kasvatati laboratooriumis viis kuni seitse päeva. Paranenud hiir pandi taas narkoosi alla ning tema lõualuusse, kohale, kus varem oli olnud hammas, puuriti auk. Sinna asetati hamba alge, igemesse tehtud sisselõige õmmeldi kinni. Et mõnede hiirte puhul kasutati hambaalgeid, mis pärinesid geneetiliselt muundatud hiire-

JOONIS

Hammaste kasvatamine

Aeg, mil arstid inimestele tüvirakkudest uusi hambaid kasvatada suudavad, ei pruugi olla mägede taga.



ALLIKAD: PETER E. MURRAY OF NOVA SOUTHEASTERN UNIVERSITY, PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (U.S.) JOONIS: CINDY JONES-HULFACHOR JA AMY BETH BENNETT, SUN SENTINEL

loodetel – sellistelt, mis tootsid rohelist fluorestseerivat valku –, said teadlased hamba arenemisel silma peal hoida.

Nüüd tegelevad samad teadlased edasi pisut keerulisemate katsetega. Nimelt loodavad nad hambaalge kasvatamiseks vajalikud tüvirakud edaspidi saada täiskasvanud hiirtelt. Ilmselt pole see kuigi lihtne, samas võib osutuda vajalikuks enne, kui jõutakse hammaste asendamiseni inimestel. Inimloodete kasutamine meditsiinis on teatavasti väga vastuoluline teema.

Kui kõik õnnestub, ei pruugi tüvirak-

kude ning neist uute organite tootmise valdkond siin peatuda. «Regeneratiivse teraapia lõppeasmärk on selliste täielikult funktsioneerivate organite loomine, mis suudavad töötada koos ümbritsevate kudedega,» kirjutavad Etsuko Ikeda, Ritsuko Morita jt oma uurimuses. «Nii võiksime asendada organeid, mis on haiguste, vigastuste või vananemise tõttu lakanud funktsioneerimast või kahjustada saanud.» Samas ei väida uurimus, et kõigi organite taastootmiseks saab tulevikus kasutada sama meetodit, on ju inimorganid väga erineva ehituse ja keerulisusega.

Q REVÜÜ

AJALUGU

Kolm meest ja nende jäetud kriis

LENIN, STALIN JA HITLER

Sotsiaalse katastroofi ajastu
Robert Gellately
616 lk
369 krooni



Põhjalik ning ohtralt põnevaid ja mahla- kaid fakte sisaldav analüüs ühest lähiajaloo koledamast ajajärgust ning inimestest selle taga. Lugemine nõuab kannatlikkust, ent vaev saab tasutud, sest teos avab Teise maailmasõja telgitaguseid veenvalt ja meeldejäädvalt.

ILUKIRJANDUS

Teismeliste uus lemmikraamat NÄLJAMÄNGUD

Suzanne Collins
304 lk
249 krooni



Maailmas ohtralt tähelepanu ja kiidusõnu pälvinud teos tulevikuriigist, kus teismelised televisiooni otsesaates oma elu pärast võitlema peavad. Kölab küll kahtlaselt, aga on tegelikult väga kaasahaarav ja mõtlemapanev lugemine. Vähemalt teatud vanuseni.

LOODUS

Valmistu suveks looduses EESTI TAIMEDE KUKEAABITS

Toomas Kukk
415 lk
289 krooni



Väärt taimeraamatu täiendatud trükk sisaldab veelgi rohkem liike kui eelkäijad – 1250 raamatus kirjeldatud taime peaks olema kordades rohkem kui enamik meist elu jooksul nägema juhtub. Iga liigi juures on ka lühike kirjeldus ning levikukaart.

Kõik pole teadus, keeruline tundub



mis



PAHATEADUS. LUUBI ALL

Ben Goldacre
375 lk
249 krooni

Ben Goldacre'i nimi on Tarkade Klubi lugejale hästi teada – oleme tema kolumne avaldanud ajakirja ilmuma hakkamisest saadik. Terava keelega briti arst ning ajakirjanik ongi üle maailma tuntud oma Bad Science'i nime kandvate kirjutistega, mis ilmuvad ajakirjas The Guardian, autori blogis ja 2008. aastal ka raamatuna, mis nüüd ka eesti keelde tõlgitud.

Goldacre on üdini teadusliku ja kritiseerib kõike, mis teadusliku meetodi kohaselt jampsiks osutub. Ja sedasorti kraami on meie ümber ikka ilmatuma palju – raamatupoed on täis kõikvõimalikke esoteerikateoseid ning erinevaid imedieete pakutakse müüa iga nurga peal.

Pahateaduse raamatus võtabki Goldacre säärased teooriad ja tooted juppideks ning näitab, kus asi igal konkreetsel juhul rappa läheb.

Goldacre pole just hõlpsasti tõlgi-

tav autor ja paraku on seda raamatu eestinduse puhul ka sageli tunda – originaalkeeles elegantsed konstruktsioonid on muutunud lohisevateks ja raskesti jälgitavateks lauseteks, mis teost lõpuni lugejate (saati siis veel kaasamõtlejate) hulka kindlasti vähendab. Asja teeb hullemaks ka raamatu kujundus, mis võiks olla mõnevõrra õhulisem, ning isegi köide, mille lahti hoidmine juba paari peatükiga tuntuvalt sõrmi väsitab.

Neile väikestele takistustele vaatamata julgustame igauht seda raamatut siiski läbi lugema. Ben Goldacre'i eesmärk on vähendada pimedat usku libeateadlaste ning rahaahnete turundustöötajate vaimusünnitistesse ja ergutada kainet ning argumenteeritud mõtlemist. See on kaasage ühiskonna vaata et suurim väljakutse, mida tuleb igal võimalikul moel toetada.

AJALUGU

Eesti sõjameeste eluolu EESTLANE - SÕDUR

Merike Jürjo
184 lk
299 krooni

Pilguheit Eesti sõjameeste ajalukku 20. sajandil rohkete fotode ning saate-tekstide kaudu. Tekstid on sisukad ning kõike muud kui kuivad. Pisut lühemad pildiallkirjad on ka ingliskeelsed, nii et raamat sobib kinkimiseks ka välismaisele sõjandushuvilisele.



AJALUGU

Muljeid idanaabri minevikust VENE IMPEERIUMI HUKK

Arnold Susi
432 lk
290 krooni

Raamat tõsisele ajaloo-huvilisele. Otto Tiefi valitsuse minister Arnold Susi kirjeldab sündmusi ning olustikku Esimese maailmasõja aegsel Venemaal. Vahepeel kogemuse pealt kirjutatud teos on detailne ning siiras.



TEATMETEOS

Kirev pilditeatmik VAU! PILDIDEGA ENTSÜKLOPEEDIA KOGU PERELE

303 lk
369 krooni

Ohtrate piltide ning nappide tekstidega raamat on küll kirju, ent pakub nii mõnegi põneva infokillu meid ümbritseva maailma kohta. Mõeldud pigem nooremale lugejale, aga oht sirvima jääda varitseb ka täiskasvanuid.

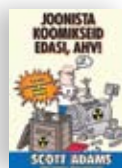


HUUMOR

Palju peent nalja JONISTA KOOMIKSEID EDASI, AHV!

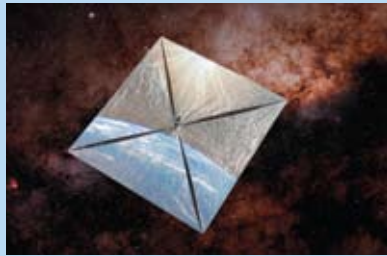
Scott Adams
312 lk
259 krooni

Kohustuslik kirjandus igale Dilberti fännile, sisaldades autori tähelepanekuid erinevate eluvaldkondade kohta ning koomikseid, mille avaldamine keelati. Küünilise eestlase jaoks ehtne maiuspala.





VESTLUSRING



TEADUSKOHVIK

«Purjetame tähtede poole»

19. jaanuaril Tallinnas

Tarkade Klubi teaduskohvik purjetab seekord kosmoseavarustesse, seltsiks Tartu ülikooli füüsikud Silver Lätt ja Kaupo Voormansik. Jutuaine on sama, millest kõneleb selle numbri kaanelugu: kosmoselendude tehnoloogia. Pikemalt tutvustame Eesti tudengisatelliidi projekti, mille plaanides on katsetada uudset elektrilist päikesepurje.

Kõik huvilised on oodatud neil teemadel küsima, kuulama ja arutlema 19. jaanuaril kell 18 galeriikohvikus aadressiga Toompuiestee 35, Tallinn (rohelistes klaasidega büroohoone Schnelli pargi vastas). Üritus on tasuta.

Täpsema info tulevaste teaduskohviku teemade kohta ning eelmiste ürituste ettekanded ja heliülevõtted leiad meie kodulehelt www.t-klubi.ee.

NÄITUS

Ülikool naerab

12. märtsini TÜ kunstimuuseumis

80 šarži ja karikatuuri 14 kunstnikult kujutavad rahvusülikooli tegemisi tolle 90. aastapäeva puhul. Meeleolukas väljapanek, kuhu Tartut külastades tasub kindlasti sisse astuda.

KOOLITUS

Õpi loodust pildistama

Loodusfoto koolitused Võrumaal ning loodusfoto õpik

Eesti loodusfotograafid said eelmisel aastal ridamisi mainekaid auhindu. Ilmus mitu pildialbumit ja hiljuti ka loodusfoto õpik, mille autorid on Arne Ader ja Urmas Tartes. Rohkete näidetega lihtsas keeles ning asjalikke nõuandeid täis raamat on väärt lugemine nii päris algajale kui ka harrastuspiltnikule. Mõlemad mehed jagavad oma teadmisi ka koolituste raames (vt lisa www.viitinalhk.ee). Kes aga kuidagi uskuda ei taha, et temast võiks hea fotograaf saada, lugegu hiljuti ilmunud Alari Kivisaare raamatut «Minu fotohaigus ja selle tagajärjed». Kivisaarest, keda seni tuntii ju vaid raadio- ja telemehena, sai üsna kiiresti Eesti loodusfotograafia raskekaallane.

FILM



NÄITUS

Maailmaime koduukse ees

30. maini TÜ loodusmuuseumis

535 miljoni aasta eest tekkinud ning vaid kümnendi eest avastatud Neugrundi kraater on Eesti suurim meteoriidikraater. Selle tekitanud asteroid oli umbes kilomeetrise läbimõõduga, kraatri diameeter on aga ligi 20 km. Säärase suursuguse loodusnähtuse teket ning uurimist tasub kindlasti ka näitusele uudistama minna.

FILM

The Cove – mere verine saladus

8. jaanuarist CC Plazas

Dokumentaalpõnevik, mis varjatud kaamerate ning kirgliku meeskonna abil paljastab Jaapanis toimuva jubeda saladuse – delfiinide iga-aastase elajaliku massimõrva. Kaasahaarav ja sünge film on võitnud juba 14 rahvusvahelist auhinda ning kandideerib ka Oscarile.



Ookeanimaailm 3D

15. jaanuarist Cinamonis ja CC Plazas Dokumentalistika elementidega täispikk ruumiline film, mis pealegi veel eesti keeles! Peaaegu poolteist tundi lumivaid veeluseid kaadreid tasub vaadata just kinos, sest hiljem teleekraanilt ruumilist efekti ei saa.

NÄITUS

Undefined Useful Objects

9. jaanuarini SooSoo galeriis

Näitus üritab aimata tulevikuinimese soove ning vajadusi ja pakub koostöös Biorobotika keskusega biomimeetikast ehk eluslooduse jäljendamisest lähtuvad sisustuslahendusi. Lisaks uudsetele sisustuselementidele pakub tulevik meile ka hulgaliselt eetilisi dilemmasid, millele näitus samuti vihjab.

NÄITUS

Eesti kalad

2. veebruarini Eesti Loodusmuuseumis

Loodusfotograaf Tiit Hundi pildid ligi 60st meie vetes elavast kalast nende loomulik keskkonnas. Näitusel saab näha nii Eesti veekogudes laialt levinud kalu kui ka põnevaid liike, kellega tavaelus peaaegu kunagi kokku ei satu. Muuseumi hoovis saab lisaks näha erinevaid kalapüügi-vahendeid.

DVD

Talent tänaval

SOLIST

Ajakirjanik asub aitama juhuslikult kohatud tänavamuusikut, kel on nii varjatud andeid kui ka tõsiseid vaimseid probleeme. Muusika ja sõprus muudab mõlemat ning tüüpilise *happy end*'i puudumine muudab filmi veelgi vaadatavamaks.



Toorevõitu gangsterifilm

POPULAARSED VAENLASED

Kuulsal gangaröövli elu kajastav film, mida palju kiidetud, aga vähemalt sama tuliselt ka laidetud. Meie kaldume seekord viimaste poole, sest tegelaskujud on tõepoolest tühjad ja visuaalselt meenutab kogu film kaadri-taga-stiilis dokumentaali.



Tunnete karussell

ADVENTURELAND - PÖÖRANE SUVI

Stiilipuhas noortekomöödia ülikooli jaoks löbustuspargis raha teenivast noormehesest ja tema uutest sõpradest. *Sound-track* on juba niigi suurepärase, ent filmi vaa-dates meenub tahes-tahtmata ka Hu lugu pealkirjaga «Depressiivsed Eesti väikelinnad».



Kõike ei tahagi mäletada

POHMAKAS

Muhe komöödia kolme mehe seiklustest Las Vegasesse, kuhu unustamatut poissmeeste-õhtut veetma mindi. Ainuke häda on selles, et järgmisel hommikul ei mäletata sellest midagi, karme küsimusi on aga palju. Kildude kokkulappimisest kujuneb lustakas seiklus.





LOOGIKA RISTSÕNA

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|--|
| Inimesele kuuldamatu suure sagedusega (üle 20 kHz) heli | Trace Organic Analysis | James Cameroni uus film | Lause lõpp ehk VASTUS | | | | | | | | | | | |
| USA osariik | ▶ | ▶ | ▶ | | | | | | | | | | | |
| Make ..., not war | ▶ | | | | | | | | | | | | | |
| End pankur ja poliitik | ▶ | | | | | | | | | | | | | |
| Röntgen | ▶ | Titaan Hundid | ▶ | | | | | | | | | | | |
| Mulk | ▶ | ▶ | VASTUS jätkub | | | | | | | | | | | |
| Peene maitsega | ▶ | | ▶ | | | | | | | | | | | |
| Einsteinium | ▶ | Jood India jogurt | ▶ | Paksu- nahaline loom | Esimene täht | Häälekalt imes- tama | Eitav sõna | Eesti Tennise Liit | Peavari | Varba- dest võre | Iriidium | Kolma- päev | Heliga seondus | |
| Osa lääne- poolkerast | ▶ | ▶ | | ▶ | ▶ | ▶ | ▶ | ▶ | ▶ | ▶ | ▶ | ▶ | ▶ | |
| ... Padar | ▶ | | | | Natsi- pahalane | ▶ | | | | | | | Kaalium Käe osa | |
| Näitleja ... Tamm ("Ohtliku lennu" Rita) | Peksu- karistus Lapsed pr.k | ▶ | | | ▶ | | | | | | Vene domeeni- lühend Ingl. linn | ▶ | | |
| Nõu- kogude Liit | ▶ | | | | | | | Kaardi- kogu Kaardus | ▶ | | Sidesõna Õpetus jumalast | ▶ | | |
| Org Kesk- Aasias | ▶ | | | | | | ... aed, paradiis R&B laulja | ▶ | | | ▶ | | | |
| Etiop- lane | ▶ | | | | Mees ingl.k Sund, tõuge | ▶ | | | Ilmakaar Lindgreni tegelane | ▶ | | | | |
| Sedasi | ▶ | | Holmium | | ▶ | | | | | | | | Esimene Ukraina lennuk | |
| Turbo Diesel | ▶ | | Järjest tähed Hapnik | ▶ | | Koostis- osa Amper | ▶ | | | | | Ingl.k artikkel Aasta | ▶ | |
| Sekund | ▶ | Maailma- meri | ▶ | | | | | Tuttav; tunnuslik | ▶ | | | | | |



RISTSÕNA: ARKO OLESK, FOTO: NASA



Sõnad läksid risti

Eelmise numbriga ristsõna õige vastus oli «... nanomobiili ostan». Loosiõnn kinkis Rodney Castledeni raamatu «Inimesed, kes muutsid maailma» Erkki Aruheinale.

Selle numbriga ristsõna vastuseid ootame 25. jaanuariks kas e-posti aadressil vastus@t-klubi.ee või postiaadressil Tarkade Klubi, OÜ Presshouse, Liimi 1, Tallinn 10621. Õigesti vastajate vahel loosi-
me välja Merike Jürjo raamatu «Eestlane - sõdur».



Ülemvõimusudoku

Paigutage numbrid 1-4 või 1-6 ruudustikku nii, et üheski reas, veerus ega erivärvilises kastikeses ei asuks korduvaid numbreid. Kui kaks numbrit asuvad tulbas vahetult üksteise kohal, siis peab neist ülemine olema alati suurem kui alumine.

| | | | | |
|---|--|---|---|---|
| | | | 1 | |
| 3 | | | | 4 |
| | | | | 2 |
| | | 4 | | |
| 4 | | | | |
| | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 5 | | | |
| | | | | | 2 | 6 | |
| 2 | | | | | | | 3 |
| | | | | 1 | | 4 | |
| | 5 | | | | | | |
| | | 1 | | | | | |
| | | | | 1 | 3 | 4 | |
| 4 | | | 5 | | | | |
| | | 6 | | | | 3 | |

Tükelda

Jagage pind tükkideks nii, et igal tükil asuks täiskomplekt etteantud numbreid. Tükki piiravat joont saab tõmmata ainult ruudu nurgast nurka ja erinevad jooned ei tohi kusagil ristuda ega kokku puutuda.

Näide:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | | | |
| 3 | | | 1 |
| | 3 | 2 | |
| | | | 1 |

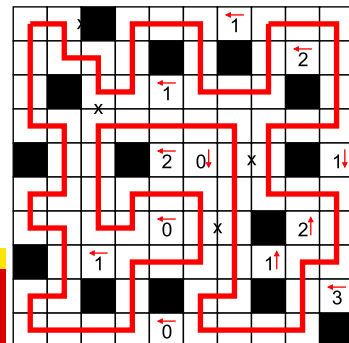
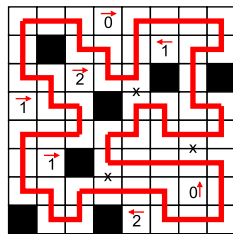
| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | | | |
| 3 | | | 1 |
| | 3 | 2 | |
| | | | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|--|---|
| 1 | | 1 | | | 2 |
| 4 | | | | | |
| | | 3 | 2 | | |
| 2 | | | | | 3 |
| | 3 | | | | |
| 4 | | 4 | 1 | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 4 | | | | | |
| | | | 2 | | | | 5 |
| | | | | 1 | | 3 | |
| 1 | | 3 | | | | | 2 |
| | | | | | | | |
| | 5 | | 4 | | | 4 | 2 |
| 2 | | | | | | 3 | |
| | | | | | | | |
| 1 | | | 1 | | 5 | | 3 |
| | | | | | | | 5 |

Eelmise numbrilülesannete lahendused

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



EESTI RAHVA RISTISÕNAD
RISTIK

AUTOR: RAUNO PÄRNITS

Uus ja uskumatu

NALJU



NASA OTSUSTAS KOSMOSESSE SAATA ASTRONAUDI JA KAKS AHVI.

Neid trenniti pikki kuid. Kui ettevalmistused olid lõppenud, pandi kõik kolm kosmosüstikusse starti ootama.

Kui stardiaeg kätte jõudis, kostus süstiku valjuhääldist: «Juhtimiskeskus esimesele ahvile. Käivita!»

Ahv hakkas meeleheitlikult midagi klaviatuuril toksima ning hetk hiljem käivitused raketil mootorid ja see sööstis taevasse. Kaks tundi hiljem kostus valjuhääldist uuesti: «Juhtimiskeskus teisele ahvile. Käivita!»

Teine ahv toksis nüüd omakorda kiiresti klahve ning hetke pärast eraldusid tühjad kütusepaagid süstiku küljest.

Veel kaks tundi hiljem öeldi valjuhääldist: «Juhtimiskeskus astronautidele...»

«Ja-jaa, ma tean. Sööda ahve ja ära midagi näpi.»



TURISTID IMETLEVAID CHICAGO LOODUSMUUSEUMIS DINOSAURUSTE LUID.

Üks neid küsib blondilt valvurineult: «Oskate te öelda, kui vanad need luud on?» «Kolm miljonit neli ja pool aastat vanad,» vastab valvur.

«Kuidas te küll nii täpse vanuse oskate öelda?» imestavad turistid.

«Noh, kui ma siia tööle tulin, olid need kondid kolm miljonit aastat vanad, ning ma olen siin töötanud neli ja pool aastat.»



PÜÜDLIK KEEMIAÕPETAJA OTSUSTAS LASTELE ALKOHOLI KAHJULIKUSEST RÄÄKIDA.

Ta tõi klassi ette kaks klaasi, täitis ühe veega ja teise viskiga ning pani mõlemasse klaasi väikse ussikesse.

Veeklaasis ulpiv ussike vingerdas edasi, viskisse pandud loom aga suri peaaegu silmapilkselt.

Ise eksperimendi tulemusega ülimalt rahul, uuris õpetaja lastelt, mida sellest katsest järeldada võiks.

Pärast pikka vaikust kostus tagumisest pingist: «Joo viskit ja sa ei saa usse!»

Täispuhutavad turvavööd



Fordi katselaborites on valmis saanud uut tüüpi turvavööd, mis avarii korral kiiresti gaasiga täituvad. Väidetavalt aitab uus tehnoloogia ära hoida nii mõnegi seni turvavööde põhjustatud vigastuse, pakkudes suuremat turvalisust ka lastele ja vanainimestele. Peale selle olevat uued vööd ka pehmemad ja mugavamad, mistõttu loodetakse, et sõitjad kasutavad neid meelsamini ja sestap ka sagedamini. Juba sel aastal peaksid uut tüüpi turvavööd jõudma Ford Exploreritesse ning seejärel pikkamööda ka teistesse mudelitesse.

Mis sa endale jõuluks said?

Sobiva kingituse leidmine on sageli paras peavalu, nagu hiljuti kogesime. Teadlaste puhul on asi õnneks lihtsam. Kui kinkisid eelmisel aastal teadlasest sõbrale Geigeri loenduri, tuleb seda millalgi kindlasti kalibreerida.



Just selleks tarbeks pakub kuulus veebipood amazon.com vaid pisut enam kui 300 krooni eest purgitäit radioaktiivset uraanimaaki (soovitate kindlasti lugeda ka ostjate kommentaare selle toote juures). Huvitav, kas Endel Lippmaa sussi sisse sellist kraami toodi?

Luusermatemaatikute veebipesa?

Eelmisel aastal hakkas ilmuma kauni nimega ajakiri Rejecta Mathematica, mis avaldab ainult neid teadusartikleid, mille «päris» ajakirjad on mingil põhjusel tagasi lükanud. Iga artikli juures on ka autori seletuskiri ja mis kõige tore-dam - kõike saab lugeda tasuta aadressil math.rejecta.org. Sealtsamast leiab ka vastuse küsimusele, kuidas end tundma peaks, kui ka Rejecta Mathematica sinu artikli tagasi lükkab.

Osta endale perekond



Igaüks, kes kunagi otsinud head ettekäänat, et mitte tööle minna, peaks rõõmustama theofficekid.com-i pakumise üle. Vaid 220 krooni eest saadab see firma teile kenas metallkohvikses sobivast rassist lapse raamitud foto, töölaua kohale sobiva joonistuse ning nimekirja sobilike tööluusiettekäänatega stiilis «Mu laps kaotas kummikud ära, pidime uusi ostmas käima!». Milline ülemus säärast puudumist ei andestaks?

Täna oli töö juures nii palju kõndimist

Kui istuvast tööst on kõrini, aga arvuti-ekraani vahtimine sulle siiski nii palju raha sisse toob, et sellest loobuda ei raatsi, telli kontorisse WalkStation – töölaua ja jook-sulindi kombinatsioon. Kas hingeldades ja higist nõretavana telefonikõnesid võtta või e-kirju saata ka mugav on, ei julge me siiski lubada. Tähelepanu pälvid aga kindlasti, kui sellise riista tööle kaasa võtad.





TARKADE KLUBI

Mida toob 2010. aasta Tarkade Klubi **tellijale?** **Kingitusi!**



**märtsis dokumentaalseriaali
«World War I in colour» DVD**



**juunis Autolehe raamatu
«50 vapustavamad ideeautot»**



**septembris Tarkade Klubi raamatu
«101 küsimust ja vastust»**



**detsembris aastakümnet kokku
võttev Tarkade Klubi erinumber**

Tarkade Klubi tellimiseks:

- mine kodulehele www.telli.ee
- kirjuta e-posti aadressil levi@presshouse.ee
- helista 6609 797 või 515 7797

Teleskoop – seiklus valgusaastate kaugusele!



400 aastat evolutsiooni, et jõuda Meade LS-ni

- * LightSwitch tehnoloogia – lülita teleskoop sisse ja see leiab oma koha tähtede all täitsa ise;
- * apertuur 152 mm, Advanced Coma Free optiline disain, fookuskaugus 1524 mm, f/10;
- * ECLIPS moodul teeb pilti ja aitab asukoha määramisel;
- * Autostar III üle 100 000 taevasse objekti koordinaatidega.



Meade LS-6
25 250 kr



TAL-2 LXSD75
15 600 kr



Bresser Messier R-90
alates 4760 kr



Bresser Messier N-130
alates 5980 kr

LEMMIKUD

teleskoop.eu

Saada e-kiri
taevatoru@teleskoop.eu

või helista 528 9895

Küsi ja avalda arvamust

Taevatoru blogis:

taevatoru.blogspot.com