

HEI

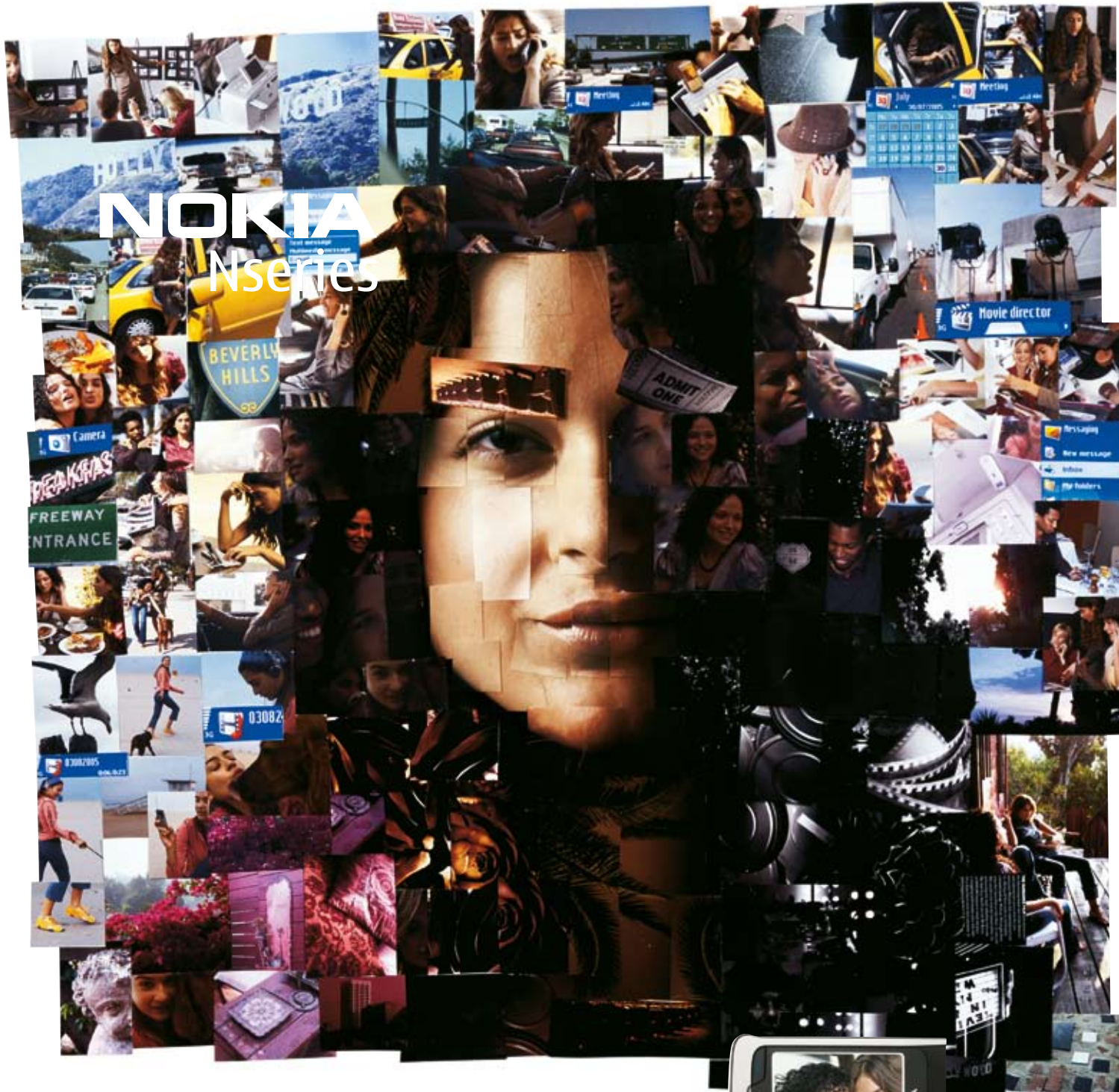
HEA EESTI IDEE

**Eestlaste
arvutikeemia
säästab
miljardeid**

**Intervjuu
professor
Clayton
Christenseniga**

**35
tulevikuteadlast**

BJÖRN KOOP
disainib Saksamaal autosid



Nokia N-seeria
See new. Hear new. Feel new.

Vaatab läbi oma e-posti. Loeb käsikirjad veelkord üle.
Lõpetab töö varem ja tõttab lõunale. Ummikud teda ei sega.
Tutvu Nokia N-seeria multimeediatelefonidega veebis:
nokia.com/nseries

Nokia
N70



Nokia
N90



ZEISS
Carl Zeiss Optics

NOKIA
Connecting People

Copyright© Nokia 2005. Nokia ja Nokia Connecting People on Nokia Corporationi registreeritud kaubamärgid.

- 2 Eesti kõrged puumajad Norras
- 3 Viie eramu seinamaterjal ühe päevaga
- 4 Fixteci seadmed puhastavad Soome reovett
- 5 Laserkiire valitsejad Mustamäel
- 5 Valgussignaal 40 kilomeetri kaugusele
- 6 Energiakookon jõuab koju
- 7 Raadiokiibiga parklavärv
- 7 Laua- ja mobiiltelefoni kohtumispai
- 8 Foorum "Eesti teelähkmed"
- 9 Vajame rohkem disaini!
- 11 Mees, kellele meeldib joonistada autosid
- 14 Leiutaja saatus
- 18 Innovatsioon kui iga ettevõtte tavaline päevatöö
- 21 Maailmatasemel innovatsioon algab Tartust
- 24 Eestlaste arvutikeemia säästab miljoneid dollareid
- 26 Instituut, kus saab molekuli sisse vaadata
- 29 Tippnovaatorid
- 42 Uue ajastu innovatsioonikeskused keskenduvad gasellidele
- 45 Innovatsioon ja need muud valitsuse ja "Prüsseli" sõnad
- 47 Eesti vajab (uut) häälestust



24



11



6



9

HEI
HEA EESTI IDEE

Toimetaja **Kristjan Otsmann** kristjan.otsmann@ekspress.ee
Reklaam **Ergo Vahtras** 669 8309
Kujundaja **Tarmo Rajamets**
Korrektuur **Katrin Hallas**
Väljaandja Eesti Ekspressi Kirjastuse AS, Narva mnt 11e, Tallinn 10151
Trükk Printall

Ajakirja antakse välja Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse tellimusel innovatsiooniteadlikkuse programmi raames.





Eesti kõrged puumajad Norras

Norra fjordide kallastel võib märgata mitmekorruselisi kortermaju, mis väliselt ei erine Eestis kerkivatest uutest elamutest. Küll on aga erinev sisu, sest vastupidi harjumuspärasele ei ole tegemist tavalise betoonist paneelmajaga, vaid puithoonega.

Puitkarkassiga korrusmaju valmistab Tartus ja Valgas asuv Kodumajatehase AS ning kui praegu on kõrgusepiiriks viis korrust, siis uuringud ja katsetused käivad veel kõrgemate hoonete ehitamiseks. Kodumaja arendusdirektor **Elar Vilt** on veendunud, et ühel päeval jõutakse tootearendusega ka seitsmenda korruseni, aga millal see juhtuda võib, ta prognoosida ei julge.

Seni kerkivad Norras kuni viiekorruselised majad, maa on kallis ning maaliliste fjordide äärde tuleb väiksele pinnale võimalikult palju inimesi elama paigutada. Eestlaste töö on hinnaeelis, kuid on ka neid, kes hindavad kodu ehitusmaterjalina just puitu.

Üldjuhul tahab inimene saada korralikku korterit, see, millest sein koosneb, enamikku ei huvita, ütleb Vilt. Tema sõnul võib nii paljude korrustega puitmaju mujal Euroopas

ühe käe sõrmedel kokku lugeda. Kuuenda ja seitsmenda korruse lisandumine oleks veel erakordsem.

Ainulaadseks teeb need kodud ka ehitamise viis, sest maja koostatakse ruumelementidest, kus juba tehases pannakse tuppa parkett maha ja kate seintele. Ka köögimööbel, WC-potid, dušinurk või vann ning kraanikausid on paigas. Lambid võib elanik ise valida, köögi- ja ripplaevalgustid pannakse aga juba tehases lakke.

Selline lähenemine annab olulise eelise, arvestades majade tulevast asukohta – suures osas teisele poole polaarjoont sõitnud puimajade sihtkohas valitsevad ilmastikuolud sunnivad platsil teostatavaid ehitustöid viima miinimumini.

Tartus Ettevõtluise Arendamise Sihtasutuse toetusel välja töötatud tehnoloogia järgi on maju ehitatud juba kümme aastat, esimene viiekorruseline elamu püstitati Norrasse kolm aastat tagasi. Eestisse pole selliseid puitkarkassiga maju veel ehitatud, kuid esimesed kolmekorruselised kortermajad kerkivad Tartu Jaamamõisa juba vähem kui kahe kuu pärast.

Viie eramu seinamaterjal ühe päevaga

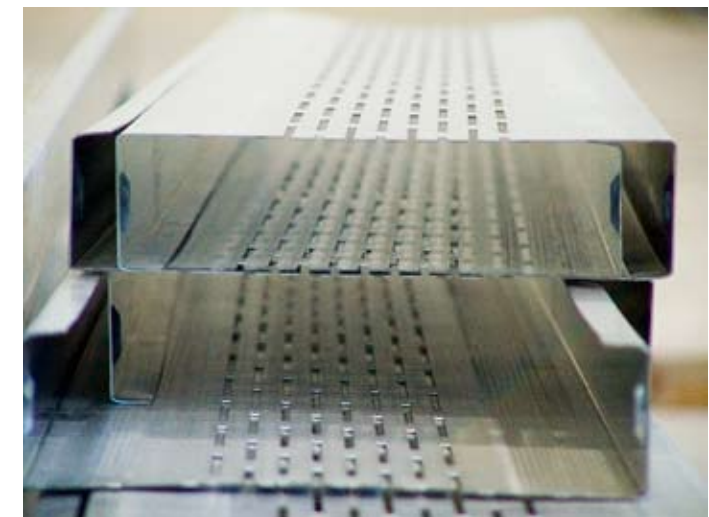
Kinnisvarabuumi põdevas Eestis ei ole haruldane juhus, kui alles paari päeva eest tühjana seisnud platsile on kerkinud tuttuus maja, mille ette rullitakse maha juba muruvaipa. Nii kiirelt saab maja ehitada tehases eelvalmistatud seinapaneelidest.

Kuuendaastase tootmiskogemusega OÜ Loodesystem kasutab seinapaneelide karkassimaterjali na tsingitud terasest termoprofiili. Alates sügisest valmib seinapaneelide ehituseks vajalik karkassimaterjal ettevõtte Tallinnas asuvas tehases.

“Varem tuli termoprofiil osta Soomest või Rootsist. Vaadates ostetud toormaterjali hinda, sai aga selgeks, et ise metalli töötlemine tuleb kasumlikum,” selgitab OÜ Loodesystem juht ja omanik **Raul Loomets** termoprofiili tootmisliini vajalikkust.

Tänaseks on Soomes valmistatud tootmisliin seadistatud, Ettevõtluise Arendamise Sihtasutuse toetusel täiustatud ning suudab valmistada umbes viis kilomeetrit terasprofili ühe tööpäeva jooksul. Sellest jagub karkassimaterjali vähemalt viie eramukomplekti seinte valmistamiseks. Tehases ühendatakse terasprofiilid seinapaneelide karkassiks, kaetakse väljastpoolt tuuletõkkeplaadiga ja seestpoolt tugevdatud kipsplaadiga. Paneeli sisse paigaldatakse soojustuseks mineraalvill, aurutõke ning plastkõrid elektrijuhtmete tarvis.

Tootmisliin võimaldab teha mitmeid lisaopeatsoone, mis lihtsustab ja kiirendab seinapaneelide karkassi koostamist. Nii näiteks on tootmisliinil valmistatud terasprofili paindenurgad tõesti 90kraadised, ilma igasuguste kumerusteta, ja kinnituskruvide pead ei jää tasapinnale, vaid kaovad spetsiaalselt pressitud õnarustesse, mille tõttu karkassi koostamine sarnaneb Lego-konstruktori kokkupanekuga.



Loodesystemi omanik ja juht Raul Loomets tutvustab termoprofiili tootmisliini, mis suudab ööpäevaga valmistada viie eramukomplekti jagu karkassimaterjali.

Terasest termoprofiili eelised:

- » Kerge, kuid tugev ja vastupidav.
- » Suure soojatõkestusega.
- » Ilmastikukindel.
- » Täpsete mõõtudega.
- » Ühtlase materjalstruktuuri ja kvaliteediga.
- » Keskkonnasõbralik, kergelt ümbertöödeldav.
- » Lihtsalt püstitatav, parandatav.

Loodesystem pakub seinapaneeli nii kataloogi- kui eriprojektide järgi ehitatavatele majadele. Termoprofiili tootmisvõimsusele jääb Eesti kohalik turg hoolimata hoogsalt arenevatest uusela-murajoonidest kitsaks, seetõttu ettevõtte panustab üha enam ekspordile.

Kui Põhjamaades võlub majahuvilisi peale ehituse kiiruse ja kvaliteedi ka selliste majade hea soojapidavus ning ilmastikukindlus, siis näiteks hispaanlaste huvi terasprofiilidest koostatud seinapaneelide vastu seisneb Loometsa sõnul selles, et lõunamaadel puitehitiste nuhtluseks olevate kahjurputukate – termiitide menüüsse teras ei kuulu.

Termoprofiili saab edukalt kasutada ka korrusmajade mittekandvate välisseinte valmistamisel, vanemate paneelmajade seinte lisasoojustamisel ja viihallide ehitamisel.



FIXTEC

Fixteci seadmed puhastavad Soome reovett

Eesti ettevõtte Fixtec valmistab eramajadele mõeldud bioloogilisi väikepuhasteid ning ekspordib neid edukalt Soome turule.

Soomlastel on probleem. Karmistunud keskkonnanõuete kohaselt tuleb bioloogiliselt puhastada kogu reovesi, mida ei saa suunata tsentraalsesse kanalisatsiooni. Lisaks tuleb kõrvaldada rooveest ka fosfor ja vähendada lämmastikuisaldust. Varem kehtisid nii ranged puhastusnõuded ainult suurematel objektidel.

Seetõttu peavad sajad tuhanded linnakanalisatsioonist eemal asuvad elamud, suvilad ja talud seadusest tulenevate nõuete täitmiseks hankima uue roovepuhastussüsteemi.

Paar aastat tagasi, kui soomlased seadusi karmistama hakkasid, märkas üks Eesti firma, et enamik puhastusseadmete valmistajad tänapäevaseid eramajadele mõeldud bioloogilisi väikepuhasteid ei tooda, ning alustas ise Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse toetusel nende väljatöötamist.

“Möödunud aastal müüdi Soomes selliseid tooteid juba mitmesajale kliendile, selleks aastaks ennustatakse läbimüügi kasvu mitmekordseks,” kirjeldab põhjanaabrite juures toimivas võiduajamises osaleva aktsiaseltsi Fixtec juht Mait Põldemaa.

Hetkel tegutsevad Soome turul selles valdkonnas kolmneli firmat ning Põldemaa loodab enda toodanguga konkurentsi pakkuda nii puhastustehnoloogia kui ka hinnataseme poolest. Määrav on ainult turulejõudmise kiirus.

“Oleme tegelenud uurimis- ja projekteerimistöödega, valmistanud esimesed katseseadmed, seadnud üles väikeste testimiskeskuste ühe suurema roovepuhasti juurde ning

viinud läbi rea katsetusi ja testimisi,” loetleb Põldemaa. Esimesed pilootseadmed on valminud ja leidnud ka omanikud. Tänašeks tunneb Fixteci toote edasimüügi vastu suurt huvi kaks välisfirmat.

“Väikepuhastites BioFix 1 ja BioFix 2 kasutatakse mitmeastmelist rooveekäitlust,” seletab Põldemaa seadmete tööpõhimõtet. “Esmalt mehaaniline puhastus, kui rooveest kõrvaldatakse jämepraht ja heljum. Edasi bioreaktor, kus toimub bioloogiline puhastamine ning veest eraldub orgaanika ning lämmastikühendid. Seejärel eemaldatakse fosfor ja sadestub jääksete.” Aeg-ajalt tuleb setet paakautoga välja vedada.

Eelseivate katsetuste käigus proovitakse ja kontrollitakse veel tehnoloogilisi võtteid, nagu näiteks mitmesugused filtritaidised, seadme töö üle- ja alakoormusel, kemikaali doseerimise võimalused jne. Läbilõõgivõime suurendamiseks turul saadetakse puhasti käesoleval aastal CE märgi saamiseks ametlikele katsetustele spetsiaalsesse testimiskeskusesse Soomes.

Keskkonnakaitsega on Fixtec tegelenud alates 1992. aastast ning peamiseks tegevusvaldkonnaks ongi roovepuhastustehnoloogiad ja -seadmed. Mitmesajale objektile Eestis ja välismaal tarnitud keskkonnakaitsevad seadmed on senini olnud mitmesugused tehasele täisvalmidusega roovevähikepuhastid, mis on peamiselt imporditud välisriikidest.

“Eestis pole rohkem kui viiesajal väikeasulal nüüdisaegseid roovepuhasteid, rääkimata kümnetest tuhandetest üksikutest majapidamistest,” lõpetab Põldemaa, andes märku, et Fixteci arendustöö vili võib jõuda ükskord ka kodumaistesse eramutesse.

Fixteci katseseadmetes kasutatakse mitmeastmelist puhastust - esmalt eemaldatakse rooveest jämepraht ja heelum ning seejärel orgaanika ja lämmastikühendid.

Laserkiire valitsejad Mustamäel

Bondi-filmide üheks kuulsaimaks stseeniks peetakse kohta, kus kuri Goldfinger Briti spiooni punase laserkiirega pooleks tahab lõigata. Mustamäel asuvas Laserstudios on sarnane lõikumine argipäev, kuid töödeldavaks materjaliks pole mitte võõrriikide agendid, vaid paber, plast ja puit.

Võiks ju arvata, et milleks peaks materjale lõikama valguskiirega, kuid nähes tulemust, on selge, et füüsiliste teradega sellist tööd järele ei tee. Paberist välja lõigatud mõisahooned makett mahub peopesale, kuid täpselt on paberis isegi iga aknaaruut – 6–8 tükki iga aknaava kohta. Ülitäpsed maketid on ainult üks laserlõikuse kasutusvaldkondi.

Laserstudio lõikepink töötleb lisaks paberile ja papile ka kõikvõimalikku plasti, vineeri ja orgaanilist klaasi ning kangaid ja nahka. “Selline materjalivalik eristab teda ka analoogse tehnikaga konkurentidest, kes on keskendunud valdavalt metalli lõikamisele,” selgitab Laserstudio juhataja Raigo Leetma (foto).

Hetkel sirgeldab Laserstudios üks punase kiirega masin (punane kiir on ainult markeerimiseks ning tegelik lõikekiir on nähtamatu), kuid varsti lisandub veel teine, mis spetsialiseerunud graveerimisele. Ka praegune 0,22millimeetrise lõikejoone jämedusega masin saab graveerimisega hakkama, kuid pole mõeldud ekstra selleks.

“Lisaks väga täpsete lõigete tegemisele on laser sobilik ka disainoodetele, sest lõiked jäävad puhtad ega vaja järeltööstust,” kirjeldab Leetma laseri kasutusvaldkondi. Nii sünnivad minimalistlikud riulid,



pliatsitopsid ja topsihoidjad või ka vineerist mööbel, mille detailide lõiked on kuuma kiire puudutusest kenasti pruuniks tõmbunud. Lisaks praktilise väärtusega disainlampidele ja kõikvõimalikele meenetele on laser abiks ka õmblusteta taskute loomisel.

Valmisriiete tootjatele taskute väljalõikamine on üks Laserstudio masstöödest. Konkreisneb selles, et lõikuse ajal kangast puudutava laserkiire kuumus ei lase riidel hiljem hargnema hakata.

Valgussignaal 40 kilomeetri kaugusele

Cybernetica Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse toetusel arendatavate töökindlate ja pikaealiste valgusdiodidega navigatsioonitulede valguskiir aitab merel laevu juhtida kuni 40 kilomeetri kauguselt.

Maailmas omasuguste seas kõige tugevama valguskiirega navigatsioonituli E8554 koosneb valgusdiodkiirguritest, optilistest läätsedest, toiteallikast ja plinkerist – tuld vilkuma panevast kontrollierist. Navigatsioonitules on sageli ka GPS-vastuvõtja, mis võimaldab tulede sünkroonset tööd satelliitsüsteemist saadud täpse aja abil. Kriitilised tulemärgid varustatakse sageli ka nn andmetelefoniga, mis aitab tulesüsteemil “silma peal hoida”, et meresõiduohutuse eest vastutav ametkond saaks kindel olla tulesüsteemi korrasolekus.

Cybernetica navigatsioonisüsteemide osakonna juhataja Aivar Uski sõnul täidavad navigatsioonitule töös kõige olulisemat rolli läätse, sest need võimaldavad valgusallika valgusvoogu väikese voolutarbe juures maksimaalselt ära kasutada, kujundades valguskiirt vastavalt vajadusele.

Cybernetica navigatsioonituled on tuntud suure töökindluse poolest väga karmides keskkonnamitingimustes. Uski sõnul tagab tule töökindluse vastupidav konstruktsioon ja elektroonika, keskkonnale sobilikult valitud komponendid ja materjalid ning iga toote põhjalik katsetamine.

Tulede töökindlusest annab aimu ka garantiiaja pikkus: ühest kuni viie aastani. Valgusdiodituled on selliselt projekteeritud, et võivad töötada sõltuvalt töörežiimist 50 000 kuni 100 000 tundi ehk üle 10 aasta.

Eestis ostavad Cyberneticalt navigatsioonitulesid Eesti Veeteede Amet



ja sadamad. Uut navigatsioonituld E8554 on Veeteede Amet paigaldanud laevajuhte abistavatele liitsihtidele. Komplekti kümnest tules E8554 on geograafilise nähtavuse piirides edukalt katsetatud ka 1 kW tuletorni valgusallika asendamiseks. Kuigi nende navigatsioonitulede võimsustarve on kõigest 34 vatti, paisab nende valguskiir Eesti keskkonnamitingimustes ööpimeduses 14 kuni 18 meremiili ehk 26 kuni 33 kilomeetri kaugusele.

Uski sõnul on Eesti Veeteede Amet oma navigatsioonimärgistuse tehnoloogia poolest maailmas esirinnas. Tosin aastat tagasi oli ainulaadne ka Cybernetica spetsialistide poolt välja töötatud kaugseire- ja juhtimisüsteem, mis varustab navigatsioonitulede valdaja mobiilside vahendusel põhjaliku infoga seadmete olekust ning vastava andmebaasiga.

Navigatsioonituled saavad elektritoidet enamasti päikeseenergia abil laetavatest akudest või kuivpatareidelt ning kui aku hakkab tühjenema või patarei vajab peatset asendamist, siis saabab navigatsioonituli hoiatuse lühisõnumina kas või otse hooldaja mobiiltelefonile. Samuti annab tuli teada sellest, kui mõni süsteemi komponent on rikkis. “Ega sellepärast tuli veel ära ei kustu,” selgitab Usk. “Kriitilises navigatsioonitules on enamasti kaks seadmekomplekti: üks, mis töötab, ja teine, mis on tagavaraks, niimetatud kuumvarus. Kui üks läheb rikki, siis kontrollid vahetab süsteemi kohe automaatselt teise ja teavitab sellest seirekeskust.”

Vaatamata elektrooniliste navigatsioonisüsteemide kiirele arengule ei ole ette näha valgusnavigatsioonisüsteemide kadumist meredelt.

Energiakookon jõuab koju

Kui vannile lisada mullid, on tulemuseks mullivann. Kui juurde panna veel infrapuna- ja auru- sauna omadused ning vibromassaaž, aroomid ja muusika, siis sünnib energiakookon.

Selliseid tervisekapsleid toodab maailmas kõigest neli firmat ning üks neist – NeoQi – asub Tallinna piiri ääres Laagris.

Ettevõtte juht **Mati Vann** on pähe võtnud uue suuna, mis viib NeoQi päris esirinda. Nimelt soovib ta seni kõrge hinna tõttu peamiselt tervisekeskustes ja spordiklubides kasutatava energiakookoni teha kättesaadavaks ka kodukasutajale.

Hetkel on Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse toetatav tootearendus veel pooleli ning töökojas sekeldatakse alles esimese prototüübi ümber. Arendusjuht seab, et võrreldes profimudelitega jääb ka kodusele energiakookonile samasugune funktsionaalsus. Ära jääb ainult vibromassaaži laud. Hinda aitab alla viia kogu seadme mõõtmete vähendamine, mis sunnib aga terve konstruktsiooni ja kõik lahendused üle vaatama.

Ta toob näiteks amortisaatori, mis kookoni kaane üles tõstetud asendist sujuvalt alla laseb, ilma et inimene selle hoogu pidurdama peaks või kaane vahele võiks jääda. Muutes kookoni suurust, tuleb välja töötada ka teismoodi seadistatud amortisaatorid, sest suurema kookoni kaas kaalub rohkem.

Ilmned võib ka ootamatuid takistusi. Nii näiteks katsetati kookonite vormimiseks uudet plasti, mis tootja sõnul pidanuks selleks igati sobima, kuid tegelikult pragu- nes pind ämblikuvõrgu sarnaseks.

Palju tegemist on iga uue toote väljatöötamisel turvalisuse tagamisega. Energiakookon on ühelt poolt kui vann ja seal on mõistagi vesi, ühtlasi on ta kui aurusaun, mis tekitab samuti kõikjale imbuvat niiskust. Samas töövad seal pumbad ja muud elektrilised seadmed ning need konfliktseid koostisosad on sunnitud külge külge kõrval ohutult toimima. Lõppkokkuvõttes saavad kõik müügiküpsiks jõudvad mudelid ametliku ohutusertifikaadi ning täiendavalt testib NeoQi iga toodet vähemalt pool tundi.

Vanni sõnul tähendab NeoQi “ uut energiat ” ja ta pakub, et on ise maailmas kõige rohkem energiakookonit kasutav inimene. 63aastane firmajuht teatab, et käib vähemalt kord kahe päeva jooksul oma kookonis ega tunne veel kuskilt otsast, et jõud lõppeks ja peaks pensionile mõtlema. Selle asemel tuurib ta energiakookonitega mööda maailma messe Jaapanist Ameerikani.

“Kookonis olev temperatuur ja aarud viivad kehast jääkained välja ning see annabki hea enesetunde,” seab Vann. Kookoneid kasutatakse taastusravis ja spordimeditsiinis ning ühe seadme on NeoQi andnud uuringuteks Tartu Ülikooli Kliinikumile, et kookoni mõju kohta organismile võimalikult palju teada saada.



RFID- tehnoloogiast

» RFID eellane IFF loodi Teise maailmasõja alguses, et teha vahet enda ja vaenlaste lennukitel.

» Tänapäeval töötavad andurid eri sagedustel, äärmustena nii 100 KHz kui ka 2 GHz kandis.

» RFID on mõeldud inimeste elu lihtsamaks tegemiseks, mitte jälitamiseks.

» RFID-kaart ei sisalda kasutaja isikuandmeid, vaid on kasutajaga kokkuviidav teenusepakkuja kaudu, nagu mobiiltelefon või internetiga ühendatud arvuti.

» Ka ID-kaardi sisse tuleb tulevikus RFID-kiip, mis lisab kaardile kasutusvaldkondi.



Raadiokiibiga parklavärv

RFID ei ole just eriti huvitavad täheknatsioon. Kui aga rääkida nagu võluväl avanevatest värvavatest, mis mitte ainult ei suuda ennast ise liigutada, vaid ka otsustavad, keda sisse lasta ja keda mitte, saab lühend uue tähenduse.

RFID tähendab raadiotuvastust ning põhimõtteliselt ei ole tegu sugugi ulmetehnoloogiaga. Kontorisse või ka kodumaja trepikotta pääsemiseks uksekaartide kasutamine on argipäev. Kaks Eesti firmat on aga viinud selle süsteemi veel kaugemale.

“Tänaseks on olemas lahendus, kuidas sõita autoga kodust tööle ja poodi nii, et kõik tõkkepuud ja garaaživärvad avanevad õigel ajal ja ilma autoaknast nuppude-kaartide-rahadega majandamata,” räägib raadiotuvastuskiipide arendustööga tegeleva firma Location juht **Kalju Rüütli** (pildil). Selleks peab autos olema tavalise uksekaar-

di mõõtu, kuid nendest märksa suurema tööraadiusega andur. Niisuguseid raadiotuvastust võimaldavaid seadmeid toodetakse maailmas palju ning eestlaste panus on tarkvaralised lahendused, mis võimaldavad neid kiipe kasutada.

Ideede generaator rakendusvaldkondade leidmiseks ja süsteemi hilisem turustaja on IT-ettevõtte Helmes. **Vahur Viigimäe** Helmesest toob juba toimiva näitena välja Viru Keskuse bussiterminali, kus automaatika tunneb ära peatusesse jõudva bussi ning kuvab ekraanidele busside saabumise- ja lahkumiskellaega.

Ideid on aga varuks veel kuhjaga ning enamikku neist hoiavad arendajad ainult enda teada. Küll aga võtavad mõlemad mehed maha hirmu järjekordse kaardi lisandumise eest. Kuni kümne meetrise tööleialaga raadiotuvastuskaart peaks nende hinnangul hoopis saama ainukeseks ja domineerivaks kaardiks, mida kaasas kanda.

Korteriühistu laseb sissepääsu trepikotta seadistada vastavalt sellele kaardile, mis elanikul juba on. Parklate tõkkepuud hakkavad samuti raadiolainete abil hõikama “Kes sealt tuleb?” ja kui kuulevad vastuseks tuttavat häält, siis ter- vitavad saabujat vabatahtliku valvetsinguga. Tasulise parkimise puhul toimub kliendi arvelt automaatne tasumine.

Suurt huvi tunnevad RFID-tehnoloogia vastu Tallinna liikluskorraldajad, sest nii saab panna foorid näitama rohelist just sinna suunda kuhu vaja ning piirata näiteks vanalinna sõitu.

Liiklus on siiski ainult üks RFID kasutusvaldkond. “Fantaasiaid on meil väga palju ja osa neist on juba ka tarkvarasse pandud, aga ei ole veel lõplikult valmis. Selle aasta keskpaigaks loodame ühe rakenduse kauplustes käima lükata,” vihjab Rüütli ja lisab, et kahe firma peale kokku tegeleb arendustööga vähem kui kümme inimest.

Laua- ja mobiiltelefoni kohtumispaik

Enamik inimesi kasutab peale mobiiltelefoni ka lauatelefoni. Lauatelefonidel on palju mugavusi, mis mobiilidel puuduvad – ei kujuta ju ette sekretäri tööd mobiiltelefoniga. Lisaks on fiksside suhteliselt odav. Samas on tegu osalt sama tööd tegevate süsteemidega, mis omavahel ühilduvad üpris Nigelal.

Põhialana nõrkvoolu projektidega tegelev AS Telegrupp töötab Ettevõtluse Arendamise sihtasutuse toetusel kolmandat aastat selle nimel, et ühendada fiksside ja mobiilside kasutaja jaoks ühtseks tervikuks, millele oleks kõik senised kasutusfunktsioonid, kuid mille kasutamine maksaks praegusest vähem.

“Umbes 70% mobiilikondest tehakse hoone- tes sees,” toob idee nurgakivi välja Telegrupi juht **Ivo Rimmelg** (pildil). See tähendab aga seda, et tegelikult on läheduses lauatelefonid, mida oleks soodsam ja mugavam kasutada, lihtsalt kõne alus- taja ei tea kindlalt, kus vastuvõtja asub.

Telegrupi arendustöö tulemusena on võimalik ühendada fikssides kasutatavad internetipõhised telefonikondest mobiilsidega. Koostööpartner, kes seda teenust tulevikus klientidele pakkuda soovib, on EMT ja Rimmelg loodab, et neid lisandub teisiigi.

Süsteemi valmimisel on inimesel ainult tasku- telefoni number ning kui ta on parajasti oma VoIPi kasutava lauatelefoni juures, on võimalik kõne vastu võtta ka sellelt, tehes kõne odavamaks ja helista- mise mugavamaks, sest operaatorist temani ei liigu kõne enam raadiolainete ja tugijaamade, vaid inter- neti kaudu. Ühtlasi tähendab see ka seda, et firma- siseselt saab helistada laualt lauale mobiiltelefoni- de numbri kasutades ja tasudes selle eest VoIP- kõne hinda, mis sageli on sootuks tasuta.

Ka majast välja helistamine muutub odava- maks, sest lauatelefonilt suvalisele mobiilile he- listades rändab side pool teed ehk operaatorini mööda interneti, samas näidatakse vastuvõtja-



VoIPi ja mobiilside ühinemise tulemused:

» Kõned muutuvad odavamaks, sest osa side teekonnast kolib interneti.

» Kaob vajadus kattuvate sidesüsteemide järele ja abonent saab edaspidi ühe sidearve.

» Kõnede kvaliteet muutub paremaks, sest raadiolainetest sõltuv osa lüheneb.

» Kõnede käitlemine muutub mugavamaks, sest lauatelefon on kasutajasõbralikum.

» Kaob probleem, et kontoris on kehlevi.

» Mobiiltelefoni aku töökoormus väheneb.

» Kõneühenduse loomine võtab vähem aega.



Singapuri Riikliku Ülikooli Ettevõtluskeskuse juht Poh Kam Wong (vasakul) tutvustas foorumil "Eesti teelahkmele" Singapuri innovatsioonisüsteemi, peaminister Andrus Ansip rääkis oma kõnes Eesti vajadusest keskenduda oluliste valdkondade arendamisele.

Foorum "Eesti teelahkmele"

Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus (EAS) korraldas koostöös Teadus- ja Arendusnõukogu sekretariaadi, Soome tehnoloogiaagentuuri Tekes ja Soome Akadeemiaga novembri alguses Tallinnas teletorni konverentsikeskus foorumi "Eesti teelahkmele: milline on parim tee teadmistepõhisesse majandusse".

Foorumil osalenud seitsme riigi innovatsiooniala tipp-eksperdid – nende seas Sussexi ülikooli professor **Nick von Tunzelmann**, Tekesi strateegiajuht **Jari Romanainen**, Tartu Ülikooli professor **Urmas Varblane** ning telesilla vahendusel Harvard Business Schooli professor **Clayton Christensen** – rääkisid olulisematest innovatsioonipoliitika arenguist ning andsid Eesti poliitikakujundajatele ning teadus- ja äriliidritele nõu riigi teadus-, tehnoloogia- ja innovatsioonipoliitika kujundamiseks.

"Sellel, et Eesti on madalate kuludega Soome või Rootsi, on lühiajalised eelised, kuid pikaajaliselt toob see kahju. Eesti peab rakendama siinset ajupotentsiaali kõigis valdkondades, see on tõenäoliselt sinne suurim loodusvara," lausis professor Tunzelmann, kelle sõnul peaks Eesti senisest enam rakendama kõrgtehnoloogiat – info-, bio- ja nanotehnoloogiat – senisest enamates majandusharudes ja eluvaldkondades.

Foorumil analüüsiti ka biomeditsiini, info- ja kommunikatsioonitehnoloogia ning toidu-, puidu- ja metallitööstuse innovatsiooni ja rahvusvahelist konkurentsivõimet ning kavandati nende klastrite tuleviku suundumusi.



"2006. aastal pannakse paika see, mis saab Eesti majandusest ning teadus- ja arendustegevusest järgmise kümne aasta jooksul, seda teadus- ja arendustegevust on Euroopa Liit nõus finantseerima kümnete miljardite kroonidega," lausis EASI juhatuse liige **Alar Kolk**. "Foorum algatas arutelu, kuidas seda raha kasutada."

Inimesed, kes ajanappusel ei saanud foorumil osaleda, saavad foorumi materjalidega tutvuda aadressil www.eas.ee/innovationforum.

Sussexi ülikooli professor Nick von Tunzelmann kutsus foorumil üles rakendama võimalikult laialt Eesti suurimat loodusvara – ajupotentsiaali.

Vajame rohkem disaini!

Katri Ristal veab Disaini Innovatsioonikeskust, mille eesmärgiks on aidata tudengitel ja noortel disaineritel arendada häid mõtteid idee tasemelt edasi rakenduseni.



Ühes Kunstiakadeemia neljanda korruse kabinetis on laual hallist plastmassist suuremat sorti lutsukivi meenutav ese. Tootedisaini osakonna juhataja **Martin Pärn** õhutab seda kätte võtma ja ära arvama, millega on tegu. Kui selle jublaka küljel asuv sõrmejälje suurune kummist koht vajutamisel mingitki moodsu liiguks, võiks seda pidada nupuks ja seadet kopsakamaks signaalsüsteemipildiks.

"Nii suur pult peaks olema siis ilmselt veoauto oma," pakub Pärn välja lõbusa variandi. Tegelikult on lugu hoopis kurb, sest müstilise artefaktina, mille funktsiooni keegi ära arvata ei oska, lebab laual ebaõnnestunud tootearenduse tõttu mitte kunagi innovatsiooniks saanud ühe nupuga mobiiltelefon.

Ligi kaks aastat tagasi oli meedias palju juttu sellest, kuidas Eesti firma tegi ühe nupuga mobiiltelefoni, mis sobiks lihtsate kasutamismaduste ja ka hinna poolest näiteks lastele, vanuritele või ka turistidele.

Täna sellist toodet firma kodulehelt enam ei leia ning Pärn loetleb vigasid, mis said innovaatilise idee teostamisele saatuslikuks: sageli halva mälu vanurid peaksid just mälu kasutama, et meeles pidada, kas naabrile helistamiseks pidi vajutama ainukest nuppu kaks ja kiirabisse helistamiseks kolm korda või oli see vastupidi. Aparaat ise väljendab enast väärinate abil, mille tajumine on samuti keeruline.

Rääkimata sellest, et telefonil puudub visuaalselt eristatav esi- ja tagakülj ning seda saab kätte võtta nii, et kuular ei satu mitte kõrva juurde, vaid jääb peopessa peitu. Need on ainult mõned vead.

Vajalik disainer

Innovaatilise toote elujõu üheks eelduseks on see, et pärast algideed ning enne lõpptulemuse kasutajani jõudmist teeb oma tööd disainer.

"Tehnoloogia on reeglina juba olemas ja innovatsioon peab tulema mõttest, miks ja kuidas me midagi kasutame," seletab Pärn.

See idee võib tulla tehnoloogia omanikul, näiteks mõnel ettevõttel. Võib ka juhtuda, et tootmisvõimalustega hästi kursis olev disainer, kelle töölauale tulevane toode peab varem või hiljem niikuinii jõudma, tuleb ise innovaatilisele mõttele. Oluline on see, et idee lõppkokkuvõttes tööle hakkaks. Ühelt poolt peab toode endale leidma kasutaja, kellele see meeldib ja kellele see pakub rõõmu ja naudingut. Teiselt poolt peab toode valmistajale tooma majanduslikku kasu.

Katri Ristal on aasta tagasi Eesti Kunstiakadeemia juurde loodud Disaini Innovatsioonikeskuse juhataja, kes hoolitseb just selle eest, et tudengite ja noorte disainerite head mõtted areneksid keskuse abiga idee tasemelt edasi ja leiaksid rakenduse. Laiemaks eesmärgiks on üldise disainiteaduslikkuse tõstmine, et ka tavainimene ja – mis veelgi olulisem – ettevõtja teaks, mis on hea disain ning kuidas ja miks seda kasutada.

Konkreetsetest näidetest räägib Ristal ettevaatlikult, öeldes, et asjad ei ole veel sealmaal, et neist avalikult rääkida. Toodete arendamisega on keskus tegelenud alles lühikest aega, tutvustades esmalt lennukate ideedega noortele ärimaailma reaalsust.

Üks osa sellest on noore disaineriga vestlemine, et inimene ise saaks aru, mida ta tegelikult tahab saavutada – olla ise ettevõtja, olla disainer mõnes firmas või lihtsalt idee maha müüa. Siis saab juba planeerida ja ette võtta edasisi tegevusi.

"Noor inimene tahab kohe tervet maailma ja ei tea, kui palju keskendumist nõudvaid tehnilisi vaheetappe tuleb läbida, et oma kõrgete eesmärkideni jõuda," lisab Ristal.

OÜ Disainivaip omanik disainer **Anniko Laigo** on selle tee läbinud ning tema palju tähelepanu äratanud viltkivid on jõudnud kauplustesse.

Innovaatiliste ideede elluviimise mängureegleid koges ta juba kooli ajal. "Kunstiakadeemia lõpetamisel oli üheks

"Noor inimene tahab kohe tervet maailma ega tea, kui palju keskendumist nõudvaid tehnilisi vaheetappe tuleb läbida, et oma kõrgete eesmärkideni jõuda."

minu lõputöö osaks laineline vaip,” meenutab ta. “Töötasin sel ajal väikeses vaibavabrikus, kus juurutati Eestis uutset käsitafting-tehnoloogiat.”

Katsetamiste käigus sündis tal eterniitplaati meenutav kolmemõõtmeline vaip, millele sai ka tööstusdisaini lahenduse tunnistuse. “Mõni aasta hiljem esitas keegi rootslane identse lahenduse Rootsli disainiliidu aastapremiale ja sellele preemia ka sai,” lisab Laigo.

Keskus pakub abi

“Keskus ei tee disainerile kõike ette-taha ära. Meie aitame umbsõlmed lahti harutada ja vajaduse korral kontakte luua, et autor saaks oma mõtetega ise edasi minna. Kas ja kuidas tuleks oma ideed kaitsta? Millised on analoogid maailmas? Kui on raha vaja, siis kust seda saada? Kui on vaja lepinguid sõlmida, siis kuidas neid koostada?” loetleb Ristal teemasid, millega keskus tegeleb.

Lähikuudel valmib ka internetikeskkond, kus on kõige sagedamini esitatavad küsimused ära vastatud ning kust saab praktilisi nõuandeid näiteks intellektuaalomandi kaitse, seaduste, lepingute jms osas.

Novembris lükkas keskus ettevõtjate ja disainerite suure huvi saatel edukalt hoo sisse seminaride sarjale “Futuresense”.

Nutikate toodete projekt

Tootedisaini osakonna juhataja Pärn alustab samal ajal tudengitega kolmeaastast õppeprojekti “Arukad tooted”.

“Esimeses projektis tahame luua kurtidele abivahendid, mis ei ole kuuldeparaadid, aga aitavad maailmas paremini toime tulla,” tutvustab ta Tallinna Kurtide Kooliga algavat koostööd. Teiseks partneriks on IT Kolledž ning seaduste tudengite roll on kaasa lüüa tehniliste lahenduste loomisel.

“Sellise disainiprotsessi lähteülesanne algab kasutaja ehk antud juhul siis kuulmispuudega lapse vajaduste ja sisemise maailma mõistmisest. Alles seejärel hakkame otsima uusi ideid ja võimalusi, kuidas tänapäeva tehnoloogia abil nende probleeme lahendada ja igapäevaelu rikastada,” räägib Pärn. Ta seletab, et kasutades ümbrust jälgivaid andureid, võime ühe meele puudujäägi asendada teist laadi märguannetega. Näiteks võivad riided hoiatada selja tagant läheneva auto eest.

“Suhtlemine kurtidega annab noorele disainerile ka selle kogemuse, kui võrd teistmoodi võivad olla kasutaja arusaamad sellest, missuguseid tooteid ta vajab, kus ja kuidas ta neid kasutab, mida sealjuures hindab ning mis kuvandit ta tahab endast teistele jätta,” toob Pärn välja veel ühe olulise tahu.

Peale tema juhendab projekti noore disaineri auhinna SÄSI laureaat **Sixten Heidmets**, kes läinud kevadel ühendas Lundi ülikoolis valminud magistriröö raames meditsiinilise korseti ja spordisärgi, et hoida ära selle kandja sotsiaalset traumat. Kunstiakadeemiast lööb kaasa tosin tudengit ja IT kolledži poolelt lisandub veel umbes viis.

“Arukate toodete” ideeline eesmärk on siiski laiem, kuid kuhu välja jõutakse, ei ole teada. Uurimise alla võetakse küsimus, kuidas inimesed suhtlevad tehnoloogilise keskkonnaga. Kange ja nuppe on jäänud vähemaks. Inimesi ümbritsevad ekraanid ja aparaatidele antakse häälkäsklusi.

Samuti on hakatud otsima, milliseid väljundeid võimaldavad uued nn targad materjalid: näiteks elektrit juhtivate kiududega või temperatuuri mõjul värvi muutvad kangad.

PRIIT PALOMETS



“Valitseb tõsine kultuuritus, ei teata, mis on disaineri amet, tema ülesanne ja võimalik väärtus.”

“Asi on lapsekingades ja tulemused on veel lapsikud, naljakad, primitiivsed, mõned nürimeelsedki. Aga me tahame sellega edasi tegelda,” ei anna Pärn alla ja tõdeb, et paradoksaalselt on arengu tagajaks tihti peale inimlikkus, soov teha üha vähem ja mugavamalt. “Näiteks telekapult. Üldse ei pea ennast liigutama. Samas internetist piima telliv külmkapp ei ole läinud massidesse, sest inimene tahab säilitada otsustusõigust ja eneseväärikust. Selline mõistlikkuse ja meie enda kontrolli säilitamine muutub seda olulisemaks, mida nähtamatumaks ja “targemaks” muutub tehnoloogia. Ja see on üks aspekt, millega tänapäevane tootedisain tegeleb.”

Viltkiivid mööblimesil

Annikke Laigo tegeleb samal ajal helendava vaiba ideega. “Prototüüp on juba valmis ja tuleb esitamisele Kõlmi mööblimesi raames toimival konkursil, mille eelvoorus valiti mu töö välja 475 kandidaadi seast üle maailma,” räägib ta uuest innovatsioonikandidaadist.

Tema eelmine töövõit on esmapilgul ehtsa kivi moodi välja nägevat vildist katte ja villast sisuga istepadjad. 2003. aastal loodud mööblieseemed hakkasid oma disainitoote elu elama aasta tagasi, kui nad Pariisis E-designi kaubamärgi all messil “Maison&Objet” pälvivad rohket tähelepanu. Pärast seda on neid kive esitletud nii näitustel kui ka galeriides mitmel pool maailmas.

“Kivi idee tulin, otsides lahendust, kuidas luua mööbliese, kasutamata tavapärasteid lahendusi ja materjale nagu näiteks poroloon,” meenutab Laigo.

Ettevõtja disainerit ei usalda

Tootmisega tegeleva disainerina toob Laigo välja probleemi, et Eesti ettevõtjad ei julge disainerit usaldada. “Kurb küll, kuid raske on ennast tõestada kohalikele tootjatele,” lausub ta. “Selles osas valitseb tõsine kultuuritus, ei teata, mis on disaineri amet, tema ülesanne ja võimalik väärtus.”

Disaini Innovatsioonikeskuse juhataja Ristal lisab, et Ettevõtjate Arendamise Sihtasutus (EAS) on andnud tootearendusraha ettevõtetele, kes arendusprotsessis disainerit ei kasuta, kuigi see oleks elementaarne.

“Korraldasime sellealase uuringu (uuring on tehtud Nordic Innovation Networki toetusel kõikides Põhjamaades, Eestis ja Lätis) ja tootearenduses disainerit kasutavaid firmasid oli häbiväärselt vähe. See omakorda tekitab küsimuse, kas EASI raha ikka on kõige tulemuslikumalt kasutatud,” räägib Ristal.

Tootearenduses disainerite kasutamist võrdlev disainitrepp paigutab esimesele astmele firmad, mis disaini ega disaineri teenust üldse ei kasuta. Neljandal, kõige kõrgemal, on need, kus disainer on kaasatud ettevõtte strateegilistesse otsustusprotsessidesse.

Innovatsioonikeskuse uuringu kohaselt on Eesti firmad keskmiselt astmel 1,6. Neist 58% on EASilt tootearenduseks toetust saanud.

Pärn toob ühe põhjusena esile selle, et Eestis on ka suhteliselt vähe ettevõtteid, mis toodavad oma loodud originaalseid tooteid. “Palju on allhanget, ja kui ka on välja töötatud oma tootepere, siis reeglina pakutakse seda turu kesktele, sinna, kus konkurents on kõige tihedam ja kus olulised on hind, kaubamärk ja järelteenindus.”

Mees, kellele meeldib joonistada autosid



Björn Koop on Eesti noormees, kellele juba lapsena meeldis joonistada autosid. Täpselt seda teeb ta ka praegu 23aastasena, kuid enam mitte enda lõbu pärast, vaid igapäevatööna, ning professionaalselt, kui ükski teine eestlane seda seni teinud on.

Indrek Aas

aasindrek@hotmail.com

Björn on lõpetanud Eesti Kunstiakadeemia (EKA) tootedisaini eriala ning käinud praktilist mitmete tuntud autotehaste disainiosakondades üle kogu Euroopa.

Praeguseks on ta leidnud endale hea töökoha ning tema päevad mööduvad hommikust õhtuni Saksamaal Frankfurdi lähedal Hyundai Euroopa disainikeskuses, mis vastutab nii Korea autotootja Euroopa seeriatoodangu kui ka kontseptisooniautode kujutuse eest.

Varajane eesmärk

Oma kooliteed alustas Koop Valgas sealses gümnaasiumis. Kuuendast klassist asus ta õppima Tartu Kunstigümnaasiumisse, mida mehe enda sõnul võib nimetada teatud mõttes alguseks. "Seal leidis nii intellektuaalseid persoone kui head loovust," iseloomustab Koop seda kooli täna.

Kahe aasta pärast vahetas ta jälle kooli, astudes Tartu Descartes'i lütseumi, mille kõrvalt käis Tartu laste kunsti-koolis.

Keskkooli lõpetas Koop hoopis Tallinnas Pelgulinna gümnaasiumis. Ka seda kooli meenutab mees väga heade sõnadega ning mainib, et arendas seal õppides edukalt oma kunstiannet.

Vaatamata mitmele koolivahetusele ei olnud Koop enda sõnul eriti koolilembeline ning vaid paaril korral suutis koju viia ilma kolmedeta tunnistuse. Samuti ei olnud tema lemmikõppeaineks joonistamine, nagu võiks eeldada.

"Autode vastu oli huvi miskipärast alati," vastab Koop küsimusele, mis puudutab huvi autode disainimise vastu, ning räägib, kuidas tema isale meeldis tema ja vend Franki rõõmuks autosid joonistada ning kuidas ta 7–8aastaselt isa kopeerima hakkas.

12aastaselt oli noormehele endale tulevik juba suhteliselt selge ning ta hakkas autosid joonistama igal vabal hetkel.

Huvi suurenes veelgi 1994.–1995. aastal, kui Margus-Hans Kuuse toimetatud ajakiri Tehnika Kõigile tõi avalikkuse ette Bertone Karisma, Lancia Kayaki ja teiste autode disainilood.

Kogemused Euroopast

Koobil on olnud suurepärased võimalused töötada mitme maailma suure autotootja juures, kuid hea tööotsa leidmine pole olnud lihtne. "Olin saanud vist sadu e-maile ja piltide koopiat, enne kui aru sain, et see ei tööta," meenutab noor disainer oma pingutusi hea praktikakohta otsimisel.

Tema esimeseks stuudioks alates veebruarist 2003 oli Itaalias asuv DiCamillo, kus noormees oli praktiliselt pool aastat. "See ei olnud küll õige autodesainistuudio, kuid neil oli soov midagi tulevikus teha, seega ma lihtsalt joonistasin," meenutab Koop oma esimest välismaist praktikakohta.

Pärast seda, 2003. aasta sügisel, juhtus Koobi sõnul "midagi koomilist", kui Achim Ansheid Volkswagenist oli näinud tema töid internetis ning pakkus talle praktikakohta Hispaanias. "Sel ajal ei olnud mul mingit aimu, millega tegu, sest eluaeg oli VW minu jaoks ebahuvitav olnud," meenutab disainer pakkumist täna.

Ometi nõustus Koop sellega ning ta enda sõnul oli see koht, mis viis ta kokku superdisaineritega ning andis palju vajalikke kogemusi. Volkswagenis töötas noor disainer kolm kuud.

Kuigi Koop on lõpetanud Eesti Kunstiakadeemia, on ta kaks aastat õppinud välismaal. Aasta Itaalias Torinos sealses Rakendusliku Kunsti ja Disaini Instituudis (Istituto d'Arte Applicata e Design) transpordidisaini. "Valisin puhtalt seepä-

rast, et arvasin Itaalia andvat head disainiharidust ja ta oli üks odavamaid," põhjendab ta oma valikut just Itaalia, mitte mõne teise riigi kooli kasuks. Seal sai ta häid kogemusi ja tutvusi ning veel praegugi viibib disainer töö tõttu tihti Itaalias.

Seejärel, samal ajal tehes tööd Volkswagenile, õppis ta aasta Pariisis Strate'is (Strate Collège Designers), mille järel lõpetas Eestis Kunstiakadeemia.

EKA kiituseks ei pidanud Koop õpinguid välismaal tase-me poolest sugugi paremaks ning nimetas ainsaks erinevuseks asjaolu, et Eestis lihtsalt ei ole kolme aastat puhtalt autodesainikursust. Pigem räägib noormees, et ei olekski suutnud väliskoolides kauem õppida. "Vajasin EKA-taolist aurat ja sain aru, kuidas mulle meeldis EKA keskkond," lisab ta.

Kui kuskil oligi teine tase, siis oli see Pariisis Strate'is, kus disaineri sõnul on väga tugev disainistiil ja tudengite konkurents, ning sinna lihtsalt lähevad need, kes on andekad ja ülitöökad. Kuid see töö seal on Koobi sõnul viis aastat puhast stressi.

Praegusel kohal Hyundais on ta olnud alates 2004. aastast. Sinna ennast pakkuma minna soovitas tal tema endine õppejõud Thomas Salzle Itaaliast, kellega nad ülemöödunud aasta suvel puht juhuslikult Saksamaal kohtusid.

Nii saatis Koop Hyundaisse sekretäri e-mailile mõned pildid enda töödest ning juba kuu aja möödudes pakuti disainerile praktikakohta. Hyundais tegi ta ka oma diplomitöö.

Oma stiil

Eestis viibimiseks Koobil eriti aega ei ole. Eelmisel aastal sai ta siin olla kokku kaks ja pool kuud.

Ometi oli ta 2005. aasta sügisel esimest korda väljaantud Eesti noore disaineri preemia SÄSI nominent, preemiat antakse erakapitalil põhineva mittetulundusühingu Sina, Mina ja Keegi ning Disaini Innovatsioonikeskuse koostöös.

Preemia pälvis seekord an-

dekas noor disainer Sixten Heidmets, kuid Koop ei ole sellepärast pettunud ning arvab, et võitja tööd ei ole konkurentide omadest mitte tunduvalt paremad, vaid need pävisid lihtsalt üldise aktsepteerituse žürii poolt, olles praktilised ja tootmiskõlblikud.

"Arusaadav, et Eesti vajab ennekõike väga tehnilist ja tasakaalustatud disaini, see on pigem mitte niivõrd disain kui ühiskonnale vajalike ressursside kohaselt objektide loomine," põhjendab žürii otsust disainer ise.

Enda töid peab Koop selleks, et sellistel konkurssidel edukalt esineda, liialt piiratuks kõiksuguste tehniliste nõuetega.

Sellest ei tohiks aga järeldada, et tema tööd oleksid igavad. Vastupidi – erinevalt paljudest autodesaineritest, kes on õppinud ainult autodesaini, on noor Eesti disainer vaimustuses ka kunstist.

Talle meeldib lihtsalt joonistada ja fantaseerida. "Perspektiiv ja jooned, need rütmid ja see kõik on nii haarav, liikuv ja kiire," iseloomustab noormees autodesaini ning lisab, et ükski teine disainivaldkond ei suuda seda pakkuda.

Koobi töid läbivaks tunnuseks on pikad laugjad jooned ja siis paar väga äkilist nüanssi, mis teevad tema joonistused alati keeruliseks vaadata. Noormehe enda sõnul tunduks tema ideed ilma nende laugete joonte ja rütmideta kahvatud.

Värvivalikul disaineril oma stiili, nagu näiteks itaallastel halli-sinise-punase kombinatsioon, ei ole. Seevastu on tal inspiratsioon oma lemmikõpetajatest.

Koop ütleb, et ka Eestil ei ole oma iseloomulikku disainistiili nagu Itaalia, ning see annab tunda tema töödes.

Suur tulevik

Björni eeskujud jagunevad tema õpetajate järgi.

Esimesena mainib disainer ära Luciano D'Ambrosio Itaaliast. "Ta pani aluse minu professionaalsele taibule ja

aitas aru saada kiirest töötamisest ja disaini suuna leidmisest," iseloomustab Koop oma õpetajat.

Järgmisena märgib disainer Anders Warmingut, kes VWs õpetas teda leidma häid perspektiive ja värve ning oli ilmselt üks Björn Koopi stiili loojatest. "Ta seletas mulle tunni ajaga pildi disainist suhteliselt selgeks ja pärast seda oli justkui kümme raamatut läbi loetud," räägib Koop samast mehest, kes muuseas on disaininud kultusauto BMW Z4.

Ta toob esile veel sellised disainerid nagu Thomas Saelzle ja kuulsa Pariisi Strate Collège Designers'i asutaja Michel Harmand'i.

Noor Eesti disainer tahab käia selliste tuntud meeste jälgedes, kuid tulevikuplaanidega ta spekulerima ei hakka. "Eks enamikul autodesaineritel on soov disainida kas näituse- või toodanguauto, kuid ma ei ole kindel, kas ma selleks suuteline olen," räägib ta ning ütleb veel, et auto disainimine on tohutult tehniline ja peavalu tekitav ettevõtmine.

Samas lisab Koop, et kuna autodesaineri töö on väga kurnav, võib kõik muutuda ja näiteks kümne aasta pärast võib teda hoopis rohkem huvitada arhitektuur, meedia või miski muu.

Täiusliku disainini veel arenguruumi

Kuigi tavainimesele võib tunduda, et tänapäeva autode üldine disain on juba viimased kümme aastat püsinud suuremate muudatusteta, ning võib jääda mulje, et autosid oluliselt ilusamaks muuta pole enam võimalik, on Koop sootuks teist meelt.

"Tegelikult on päris palju asju võimalik muuta, lihtsalt tehniliselt ei ole veel kõik võimalik," ütleb ta ja lisab, et asja muudavad veelgi keerulisemaks igasugused euro- ja muud reglementeeringud.

"Disain leiab alati oma tee areneda," leiab disainer ning selgitab, et kui varem mõjusid autod oma suuruse ja proportsioonidega, siis nüüd keskendutakse graafilisele kooskõlastusele ning hakatakse leidma nüansse detailides.

Koobi hinnangul on ilus auto selline, millel on hea küljejoon, suhteliselt küljele toodud esituled, head proportsioonid ja hea tulede, õhuvõtuava ning muude detailide graafika. Väga tähtis on ka see, et tagarattaveolisel autol oleks lühike esiosa ja pikk tagaosa, nagu näiteks uuel Lexus IS 200-l või MB CLS-il.

Esiveoline auto peaks disaineri sõnul olema pika esiosa, lauge tuuleklaasi ning minimaalse tagaosaga, nagu seda on uus Honda Civic.

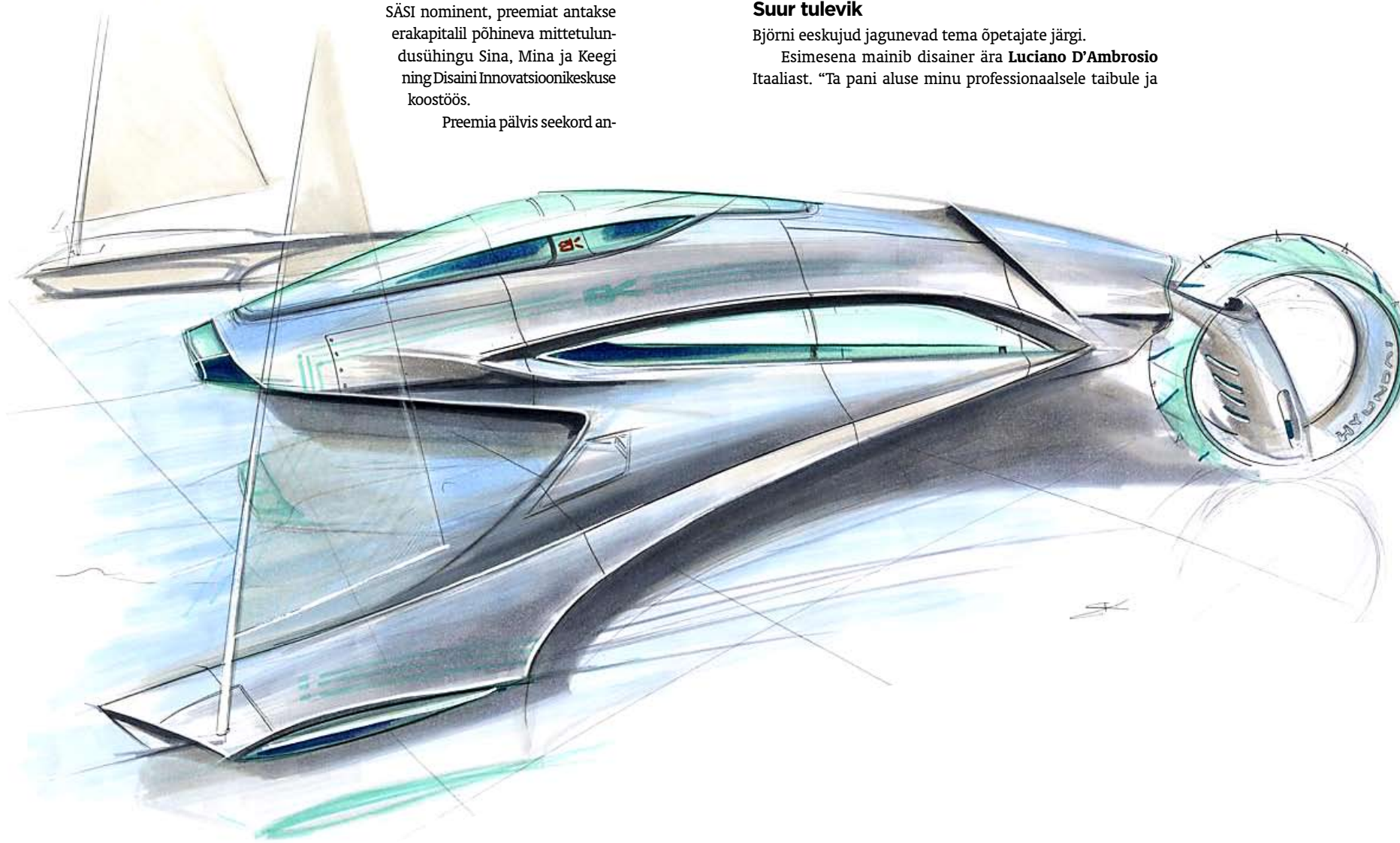
Nüüdisaegsetest autodest peab Björn disaini õnnestunuks veel Citroën C6-l, Toyota Aygol ja Seat Leonil.

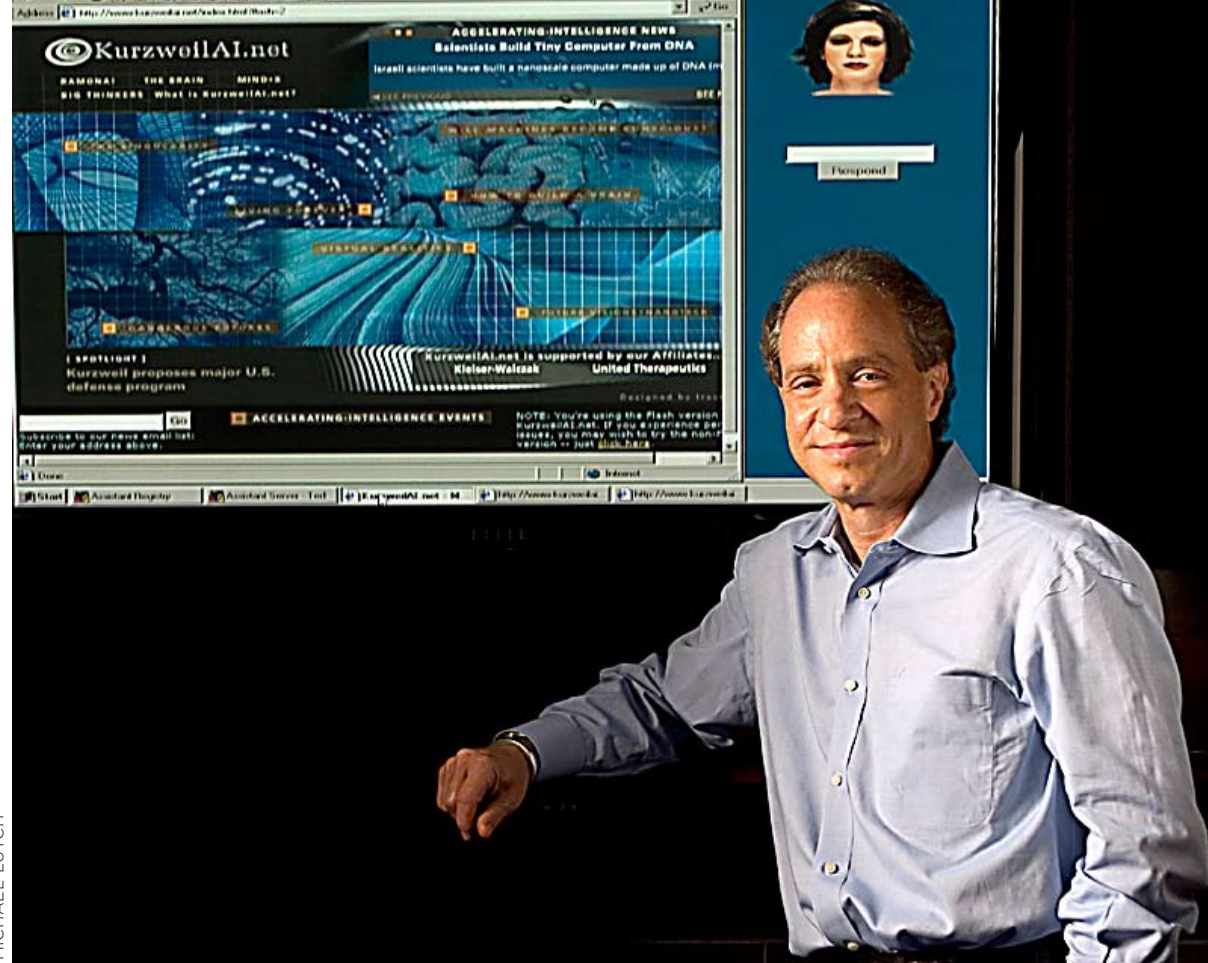
Ajaloolistest sõidukitest on tema lemmikuks Lamborghini Countach oma ekstreemsete pindade tõttu.

Hetkel on ainus reaalselt sõitev auto, mille disaini pani paberile Koop, Tallinnas ringi vurav PM Tuningu punast värvi Ford Focus C-Max, mida võis näha ka läinud kevadel toimunud Performance Show'l. Ühtegi täismöödus tehaseautot, mille disainist võiks välja lugeda Eesti disaineri käekirja, veel olemas ei ole.

Sellele vaatamata võib kindlalt öelda, et eeldused väga heaks karjääriks selles valdkonnas on noor Eesti disainer endale juba loonud. Praegu veel jätab Björn küsimusele, kas temast saab esimene Eesti päritolu maailmatasemel autodesainer, vastuse võlgu, kuid lubab sellele vastata kunagi hiljem, kui on hakkama saanud oma esimes-te suuremate projektidega.

Koop saatis Hyundaisse sekretäri e-mailile mõned pildid enda töödest ning juba kuu aja möödudes pakuti disainerile praktikakohta.





MICHAEL LUTCH

Leiutaja saatatus

Leiutajad ei suple tänapäeval just tuntusesäras. Ühena vähestest on Ray Kurzweilil õnnestunud avalikkuse suuremat tähelepanu pälvida. Oma väljapaistvate leiutiste, ulja mõttelennu ning ebatavaliste harjumustega on ta piisavalt huvitav isiksus tutvustamiseks moodsa leiutaja elukäiku.

Einar Polis

einarpol@gmail.com

Leiutaja ei pea tingimata sündima kohas, kus palju leiutatakse. Globaliseerumise poolehoidjate väitel on sünnikoht üha vähem oluline.

Siiski pole sündimine loovinimeste perre Ameerika Ühendriikides just kõige halvem stardiplatvorm, eriti veel, kui vanaemaks on üks esimesi Euroopas keemikuna doktorikraadi saanud naisi.

Ilmavalgust nägi **Raymond Kurzweil** aastal 1948. Juba viieselt soovis väike Ray täiesti veendunult saada leiutajaks. Leiutamise haaras teda jäägitult, muuhulgas püüdis ta ehitada kosmoseraketti.

Kirgliku teadusliku fantastika austajana oli tema lapsepõlve lemmikangelaseks Tom Swift Jr, kes sarnaselt ime-mees MacGyveriga suutis kõikvõimalikest ulmelistest seiklustest tänu oma leidlikkusele ja tehnilistele teadmistele labori kaasabil võitjana välja tulla. Tema veendumus, et hea idee olemasolul saab lahendada suvalise probleemi, on jäänud Kurzweili motoks tänapäevani.

Häid ideid läks Kurzweilil muuhulgas vaja sugulaste sagedastel intellektuaalsetel kogunemistel sõna saamiseks. Peale kuulsa vanaema leiame tema sugulaste hulgas Sigmund Freudi kolleegist ning oma käega Leonardo da Vinci käsikirja puudutanud insenerist vanaisad, psühho-

loogist tädi, leiutajast ning juristist onud. Seega igati viljakas pinnas sirgumiseks. Ray vanemad jäid tema järjest kalinevaid projekte toetama ka hiljem, isegi isa haigestumise järel peret tabanud raskuste ajal.

Kooliski ei kulutanud Kurzweil liiga palju energiat õppimisele ega pallimängule, vaid andus oma nüüd juba kindlamaid piirjooni võtvale kutsumusele. Kümneaastaselt saatis ta kirju mitme riigi valitsustele, paludes esitada mitmesuguseid majanduslikke võtmenäitajaid. Kummalisel moel neid saadetigi talle ning tal kujunes välja harjumus otsida mustreid andmehulki töödeldes. Mõni aasta hiljem juba elektroonikaskeeme koostades lisandus harjumus kõrvutada neid aju mõtlemisprotsessidega.

Keskkoolis puutus Kurzweil esimest korda kokku "päris" arvutitega. Suvetööl Harlemis avanes talle võimalus jääda pärast tööaega arvutit kasutama ning tal õnnestus kohe oma töö juhendajale tulemuslike programmidega muljet avaldada. Kuna need võimaldasid lühendada arvutusteks kuluvat aega nädalatel tundidele, leidis ta hõlpsasti raudust programmeerijana.

Ilmselt ei piirdunud Kurzweil arvuti tööalase kasutamisega, sest peagi kutsuti ta esinema populaarsesse telesaadestesse. Nimelt oli ta koostanud programmi, mis komponeeris tuntud heliloojate teostest leitud mustrite põhjal uusi muusikapalu. Need olid piisavalt head klaveril ning vilistasid ettekandmiseks.

Paraku ei läinud kõik vaid suurepäraselt. Kui Ray oli viieteistkümnene, avaldus ta isal südamehaigus, mistõttu isa pidi veetma järgnevatel aastatel jooksul palju aega haiglas ning suri seitsme aasta pärast. Isapoolne vanaisa oli varem surnud samuti südamehaigusesse. See saatatus ähvardas ka Rayd, andes eriti hoiatavalt märku tema kolmekümnendates alanud suhkurtõvega.

Talle omase insenerliku lähenemisega suutis ta siiski kõigest terviseprobleemidest üle saada, talletades saadud kogemused oma esimeses terviseramatus "The 10% Solution for a Healthy Life" ("10% lahendus tervislikule elule"). Raamatut saavad kõik huvilised internetist tasuta alla laadida.

Huvitaval kombel viisid terviseprobleemid alternatiivsete lahenduste juurde ka Kurzweili hilisema kaasautori dr **Terry Grossmani**. Olles küll päranduseks saanud suurepärase geenid, õnnestus viimasel end suusatades sedavõrd vigastada, et tavameditsiin ei suutnud teda valudest vabastada.

Tegusad aastad

Sarnaselt paljude edukate loojatega oli ka Kurzweilil lootus, et tema leiutised muudavad maailma paremaks. Kuna materiaalne edukus eeldab lisaks ka ärivaimu, rajas Kurzweil oma esimese firma juba ülikooli teisel kursusel ning müüs selle peagi edukalt maha. Firma tegevusalaks oli keskkooliõpilaste arvutiseeritud sobitamine kõrgkoolidega kahesajaküsimuselisele ankeedile vastamise põhjal.

Massachusetts Institute of Technology (MIT) on kõrgkool, millest leidurile paslikumat on raske leida. Siiski veetis Kurzweil õpingute käigus seal niivõrd vähe aega, et pälvits kaasõpilastelt hüüdnime Fantoom.

Positiivse küljena ei pidanud ta enam tunnis õpiku varjus oma projekte visandama nagu haridustee varasematel astmetel. Samuti õnnestus tal kooli arvutiteaduse ja kirjanduse alal edukalt lõpetada. Viimane on kindlasti kaasa aidanud sellele, et tema praktilistel ning komplekssetel teemadel raamatud on loetavalt kirjutatud ning sageli pakuvad ka esteetilisi elamusi.

Lisaks süvenes veelgi juba keskkoolis alanud lävimine legendaarse MIT tehisintellekti professori **Marvin Minskyga**.

Esimese firma edu najal hakkas uusi firmasid kiiresti juurde tulema, kõik töötamas mustrituvastuse idee põhjal.

Esimeseks tõsisemaks ettevõtmiseks sai pisut nohikliku nimega firma Kurzweil Computer Products. Ray arendas seal koos kolleegidega esimese kirjatüübi sõltumatu tekstituvastuse. Leides inspiratsiooni lennukis peetud vestlusest pimedate härraga, loodi kasutajasõbralik lameskaner, kõnesüntesaator ning sellega valmis esimene lugemismasin pimedatele. Kirjatüübi sõltumatu tekstituvastuse müüs Kurzweil koos firmaga maha Xeroxile ning see on pärast jätkuvaid käest kätte käimisi tänaseni üks juhtivaid tegijaid omas vallas.

Saadet lugemismasinast juhtus kuulama tuntud pime muusik **Stevie Wonder**, kes võttis seejärel kohe Kurzweiliga



Stevie Wonderiga sõbrunemise tulemusel rajati Kurzweil Music System, mis valmistas maailma esimese mitmete muusikariistade kõla realistlikult imiteeriva süntesaatori.

ühendust. Sõbrunemise tulemusel rajati Kurzweil Music System, mis valmistas maailma esimese mitmete muusikariistade kõla realistlikult imiteeriva süntesaatori. Selle firma müüs Kurzweil edukalt maha juhtivale Korea klaverivabrikule, mis valmistab Kurzweili nimega süntesaatoreid tänapäevani.

Samuti 1982. aastal asutas Ray firma Kurzweil Applied Intelligence. Sellel õnnestus esimesena turule tulla laiapõhjalise kõnetuvastusega, mis edasiarenduste järel peaks praeguseks muuhulgas kasutusel olema kümnes protsendis USA kiirabihaiglate vastuvõtutubadest. Sellegi firma müüs Kurzweil viieteistkümnenda aasta möödudes maha ning mingil määral on selle käekäigus nüüd osaline Microsoft.

Lugemismasinna edasiarendamiseks asutas Kurzweil 1996. aastal järjekordse firma nimega Kurzweil Educational Systems. Kena žestina jagab ta teenitud raha omanimelise fondi kaudu laiali pimedatele tudengitele.

Viimaste tegemiste hulka kuuluvad veel finantsturgude käitumise mustreid tabada püüdev äriettevõtte FATKAT ning koos Terry Grossmaniga rajatud Ray & Terry's Longevity Products tervisetoodete produtseerimiseks.

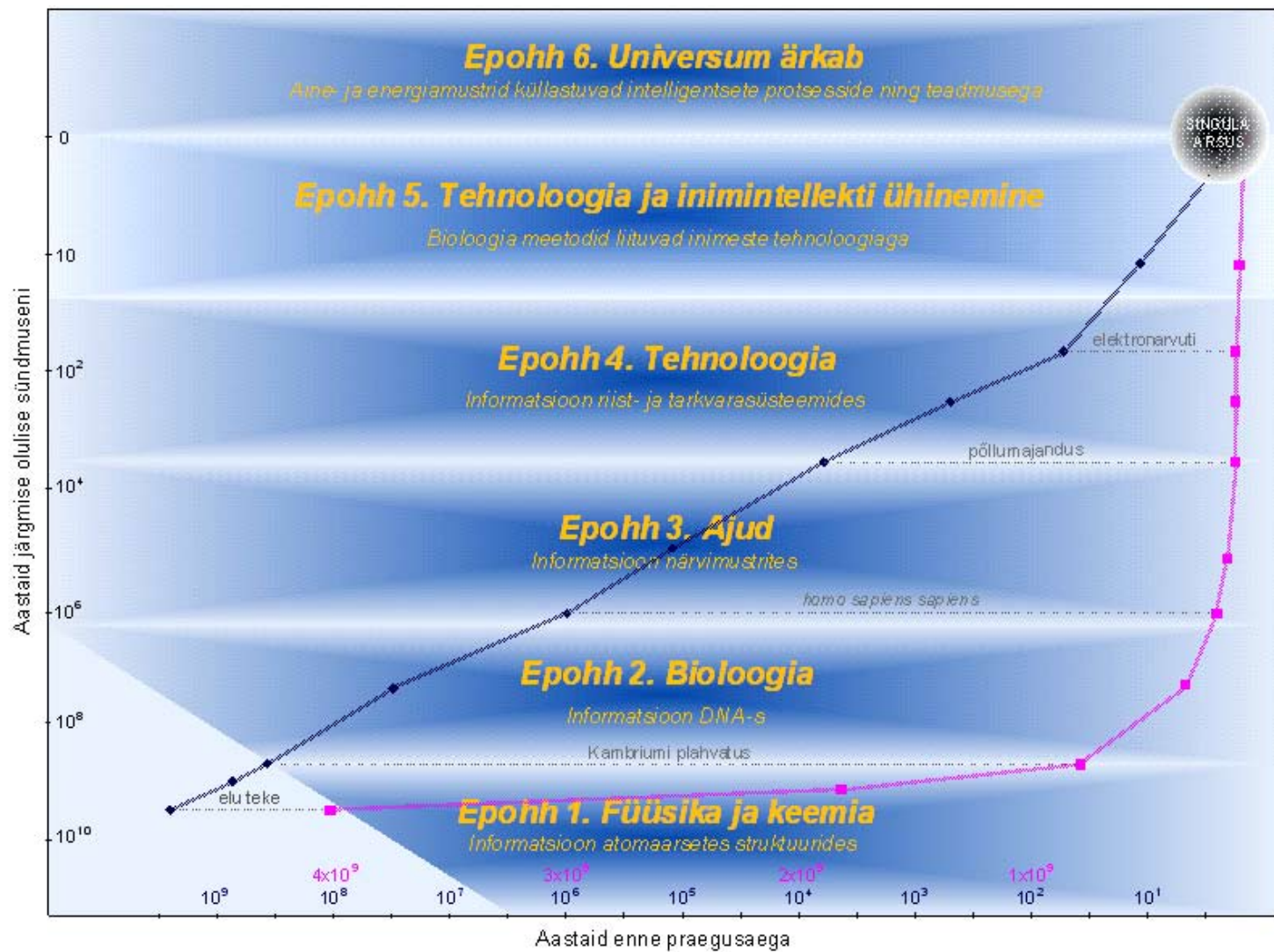
Tähelepanuväärselt on Kurzweili rajatud ettevõtted kõik seni üsna edukad olnud ning – mis veelgi märkimisväärsem – suutnud oma hea eluvõime säilitada ka omanikevahetuse järel.

Laialdase tuntuks saavutamiseks ei piisa vaid kasulike masinate loomisest ning sellega elatise teenimisest. Iseäranis edukad inimesed suudavad tänapäeval ka piisavalt teiste meelt lahutada. Kurzweil sai selleks palju kaasa loominguilisest lapsepõlvkodust, kus kunstnikust ema ja muusikust isa oskasid lugu pidada nii teadusest kui kunstist. Nii näiteks oli Ray digitaalse süntesaatori ideed arutanud oma isaga juba paarkümmend aastat enne, kui asus seda realiseerima.

Kurzweili esimene raamat "The Age of Intelligent Machines" ("Intelligentsete masinate ajastu") ilmus 1990. aastal, järjena tema poolt varem valminud samanimelisele lühifilmile. Mõlemad saavad huvilised praegu internetist tasuta alla laadida. Raamat sai kohe populaarseks ning pälvits ka tunnustust. Muuhulgas sisaldab see suhteliselt täpselt osutunud ennustusi veebi tekke ning arvuti poolt male maailmameistri alistamise kohta.

Väga edukas oli ka kümme aastat hiljem ilmunud "The Age of Spiritual Machines" ("Hingeliste masinate ajastu"), milles tehtud ennustused ootavad veel kinnitust. Kanada rokkbänd Our Lady Peace üllitas raamatust inspireeritud plaadi, millel Kurzweil ka ise kaasa lõi.

Pisut hiljem said Hollywoodi filmiloojad Kurzweilist tõuke filmi "S1m0ne" loomiseks, olles näinud teda end ühele konverentsile oma virtuaalse alter ego ehk noore naisrokkmuusiku Ramonana ilmutavat. Kurzweil ise on seda virtuaalse teiseks esinemise maininud kui äärmiselt vabastavat kogemust. Ramonaga saavad huvilised veel praegugi võrgus soovi korral klaviatuuri vahendusel lobiseda. Võrgust võib leida ka Kurzweili virtuaalse poeedi ning kunstniku ehk siis vastavaid teoseid genereeriva tarkvara.



Aktiivne tegevus koos tervislike eluviisidega on toonud Kurzweilile palju rõõmu, hea tervise ning optimismi. Teda on korduvalt meele pidanud eri institutsioonid, kuna ameeriklased paistavad oma väljapaistvaist leidureist lugu pidavat. Näiteks on ta saanud valitsuse hinnatuima tehnoloogiamedali teise tuntud leiduri **Dean Kameni**, Unixi loojate, Apple'i ja Inteli rajajate, **Bill Gatesi**, paljude lugupeetud biotehnoloogide ning energeetikute jt kõrval. Korduvalt on teda valitud aasta inseneriks või leiutajaks ning kaheteistkümmel korral on ta pälvinud audoktori kraadi.

Ekspponentsiaalne kasv

Ray Kurzweili viimase veerandsajandi põhiteesiks on ekspponentsiaalselt kiirenev tehnoloogia areng. Kiirenemine on tingitud võimalusest tugineda järgmistel arenguastmetel eelnevatele. Ta on loonud vastavad matemaatilised mudelid ning oma värskeima raamatu "The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology" ("Singulaarsus on lähedal: kui inimesed ületavad bioloogia") lisaosas need lugejahuvi riskides ka ära toonud. See taas kord oma žanris ülipopulaarne raamat on hetkel paraku veel vaid osaliselt internetist allalaetav.

Ekspponentsiaalse loomusele vastavalt oli areng alguses väga aeglane. Kulus hirmpalju aastaid enne, kui midagi kvalitatiivselt uut välja kujunes. Mida edasi, seda vähem selleks aga aega kulub ning mingil hetkel muutub areng nii kiireks, et vähemalt praegusaaja inimeste tase-

Mingil hetkel muutub areng nii kiireks, et vähemalt praegusaaja inimeste tasemel vaatlajail osutub suhteliselt lootusetuks ümberringi toimuvat hoomata.

mel vaatlajail osutub suhteliselt lootusetuks ümberringi toimuvat hoomata.

Kurzweili järgi peaks umbes 2045. aasta olema murdepunktiks, mil saabub singulaarsus, mille järel inimelu on juba tagasipöördumatult muutunud.

Kui inimesed soovivad jääda konkurentsivõimeliseks, siis pole neil muud võimalust kui hakata kiiresti enda võimekust parandama. Arvutustehnika jõudlus kasvab Moore'i seaduse kohaselt jõudsalt, ületades lähiaastakümnele kiiresti nii ühe inimaju kui kõigi inimajude koguvõimsuse. Sellele lisandub veel ajutegevuse pöördprojekteerimise ning teiste tehnoloogiaharude järjest kiirenev areng.

Stephen Hawkingi pakutud modifitseeritud katseklaasibeebide meetodi hindab Kurzweil lootusetult aeglaseks. Selle asemel innustab ta pikaajalise kliinikut pidava Grossmaniga kahasse kirjutatud eelviimases raamatus "Fantastic Voyage: Live Long Enough to Live Forever" ("Fantastiline reis. Ela piisavalt kaua elamiseks igavesti") kogunisti tänapäeva keskealisi.

Raamat õpetab viimastele uuringutele tuginedes tervislikult elama, et oodata niiviisi alustuseks ära biotehnoloogia revolutsioon ning seejärel nanotehnoloogia ja tehisintellekti võidukäik. Lisaks konkureerimisvõimele masinatega peaksid inimesed saavutama seejuures veel surematuse.

Raamatu õpetuse järgimises on autorid üsnagi kompromissitud. Saavutamaks keha ümberprogrammeerimist võtavad nad sadu toidulisandeid päevas, on loobunud suurest

hulgast tavapärasest toiduainetest, viljelevad mitmekülgset kehakultuuri ning väldivad stressi. Mis pole neile sugugi kahjuks tulnud. Mitmete näitajate põhjal on nad seeläbi oma tegelikust vanusest aastakümneid nooremad ning suurest vaevanägemisest hoolimata hea tuulised ning lootusetult optimistlikud.

Peatselt peaks neile appi tulema uusimad biotehnoloogia saavutused. Kogu DNA analüüs toimub sekundite jooksul, tehes nii võimalikuks tõeliselt personaliseeritud meditsiini. Rohud tabavad täpselt oma sihtmärke ning kiireneb savannieluga kohastunud bioloogia ümberprogrammeerimine moodsa elustiiliga paremini sobiva inimkeha versioon 2.0 poole. Viimane mõistagi on vaid lähtekohaks järgnevale 3.0 versioonile, kus inimese olemusele vastavad mustrid on sootuks vabanenud keha piirangutest ehk võivad sellega loodusseaduste piires täiesti vabalt ümber käia.

Singulaarsusega ei lõpe veel areng, kuigi edasist on meie piiratud mõistusel raskevõitu ette kujutada. Kurzweil pakub, et arvutusvõimsuse kasv jätkub ning lõppeks saab vähemalt kogu universum arvatust täis. Kui valguse kiirus ületamatuks ei osutu, siis ekspponentsiaalsele kasvule iseloomulikult veel vägagi kiiresti.

Progressi komistuskivid

"Age of Spiritual Machines" sai niivõrd laihaardelise kriitika osaliseks, et Kurzweilil oli võimalik selle põhjal mõne aasta pärast välja anda eraldi raamat "Are We Spiritual Machines?: Ray Kurzweil vs. the Critics of Strong A.I." ("Kas oleme hingelised masinad? Ray Kurzweil tugeva tehisintellekti kriitikute vastu"). Tänu sellele huvilisele võib sellegi internetist tasuta alla laadida. Hilisem "Singularity is Near" on juba ettenägelikumalt koostatud, sisaldades kohe eraldi peatükis vastuseid võimalikele kahtlejaile.

Üks intuiitivsemaid vastuväited seisneb kahtlemises Kurzweili kirjeldatud arengu vajalikkuses. Mida igatsusväärset saab olla järjest kiiremini rehkendamises ning kas surematusega ei kao ära midagi, mis teeb elu elamisväärseks? Kurzweil ise ei leia midagi positiivset ei pikaajalises meelte tuhmumises, keha kangestumises ega mis tahes muu inimvõime kärbumises.

Lisaks põnevate probleemide lahendamisele näeb ta muudki huvitavat meid tulevikus ees ootamas. Näiteks on ta täheleandude teema jaoks üsna põhjalikult käsit-

nud võimalusi, mida arenenud tehnoloogia saab lisada seksuaalsetele või gastronoomilistele naudingutele.

Filosoof **John Searle** on üks prominentsemaid vastuvaidlejaid Kurzweili stsenaariumi järgi masinate ärkamisele. Tema meelest üritab Kurzweil lootusetult saavutada tarkvara seda, mis peaks olema – seni veel väljaselgitamata – aju omadus. Tarkvara arengu kiiruse ning selle kompleksuse kasvatamise võimaluste suhtes on skeptilised mitmed teisedki teadlased.

Kunagine pikaajaline Sun Microsystemsi juhtivteadur **Bill Joy** nõustub tehnoloogia võidukäigu kiirusega, kuid ei usu inimese võimlustesse sellele vastu seista teisiti kui mitmete tehnikavaldkondade arengu pidurdamisega. Paljud nõustuvad temaga ühise kontrolli vajaduses ohtlikemana paistavate võimaluste üle, nagu isepaljunevad nanorobotid.

Kurzweili nägemuses on tehnoloogiat alati kasutatud ja jäädaksegi kasutama ühtaegu nii headel kui halbadel eesmärkidel ning teiselt poolt on tehniline progress nagunii paratamatu ning seda suudetaks väärtada vaid evolutsiooni kogu saavutatu täieliku kõrvaldamisega. Küll aga põhjustaks selle pidurdamine paljudele asjatuid kannatusi.

Õnnelik lõpp

Tõenäoliselt rõõmustab Kurzweil meid ka edaspidi oma leiutiste ning muu loominguga ja süstib lootust parema tuleviku suhtes. Vähemalt pole ta senini mingitest errumistest plaanidest teada andnud. Võrreldes filmis "Age of Intelligent Machines" kasutatud pühaku tooniga on tema viimase aja esinemistes hääle lisandunud küll pisut tüpinud alatoooni ning haigutamist, kuid loodetavasti on see tingitud suurest sarnastel teemadel sõna võtmisest, mitte entusiasmi hääbumisest.

Kellele töö rahuldust ei paku, sellele võib kuldse keskeas eesseisvate projektide suur hulk valmistada meelehärmi.

Kui aga tegevus pakub ohtralt õnnestavat tulva, siis võib see anda pigem alust rõõmustada. Raskete, kuid lahendatavate probleemide hulk tundub olema hiiglasuur ning tegus inimene ei tahaks ka paratamatu tehnilise progressi keskel käed rüpes istuda. Elu materiaalne külg ehk igapäevase elatise teenimine läheb tulemuslikult leiutajal vähemalt Ameerikas hästi. Edu Kurzweilile selle kõige kordaminemisel, ja jääme loodetavasti kahjurõõmuta ootama ta ennustuste täidminekut. Seni on need üsna täpselt paika pidanud.

Jääme ootama Kurzweili ennustuste täitumist. Seni on need üsna täpselt paika pidanud.

Innovatsioon kui iga ettevõtte tavaline päevatöö

Intervjuu Harvard Business Schooli professori Clayton M. Christenseniga.

Kristi Hakkaja

George Washingtoni Ülikool
MA 2007 (rahvusvaheline teadus- ja tehnoloogiapoliitika)

Professor Clayton M. Christensen töötab Harvard Business Schoolis alates 1992. aastast ning keskendub oma töös valdavalt just tehnoloogia ja ärijuhtimise teemadele. Ta on avaldanud mitmeid innovatsiooni ja tehnoloogia juhtimise alaseid raamatuid, millest kuulsaim on "The Innovator's Dilemma", mida tunnustati Global Business Booki auhinnaga kui parimat 1997. aastal ilmunud ärijuhtimise alast teost.

Lõppenud aasta novembris toimunud konverentsil "Eesti teelahkmed" oli osalejatel võimalus telesilla vahendusel osa saada professor Christenseni innovatsiooniteemalisest ettekandest. Tookord rääkis ta sellest, kuidas innovatsioon aitab kaasa majanduse arengule. Nimetatud ettekande jätkuks palusime prof Christenseni hiljuti täiendavaid kommentaare mõnele Eesti majanduse ja innovatsioonisüsteemi valupunktile.

Hiljuti tehti Eestis uuring, mille käigus analüüsiti poliitikute, tippjuhtide ja ühiskonnategelaste seisukohti ja vaateid innovatsiooni suhtes. Uuringu tulemused näitasid, et üldjuhul peetakse innovatsiooni millekski kaugeks ja see on sageli omandanud müstifitseeritud staatuse. Milline võiks olla lihtne ja selge ettevõtjakeelne selgitus innovatsiooni mõistele?

Iga ettevõtte puhul on kolm tegurit, mis määravad ära, milks see ettevõte on või ei ole suuteline.

Esimeseks teguriks on ressursid, nagu näiteks inimesed, tehnoloogia, tooted. Need on asjad, mida saab osta ja müüa, värvata ja vallandada, ehitada ja lammutada. Teiseks on protsessid, mis on ettevõttes väljakujunenud töötamisharjumused või tavad. Kolmandaks on igal ettevõttel oma majandusmudel või ärimudel, mis sisuliselt kujutab endast ettevõtte üldkulude struktuuri. Innovatsioon tähendab seega uute või paremate ressursside, protsesside või ärimudelite loomist.

Tavapärast mõtleme innovatsioonist kui uutest asjadest. Ent asjad on kõige lihtsamini jäljendatavad ega suuda seega pakkuda jätkusuutlikku konkurentsieelist. Näiteks Toyota on väga edukas just seetõttu, et ta keskendub eelkõige protsessiinnovatsioonile, mille tulemusena on ka tema tooted väga head.

Tulemuslik on ka uuel ärimudelil põhinev innovatsioon.



INNOSIGHT

Peaaegu iga asi, mida ühe ettevõtte juht otsustab teha, on innovatsioon, kui ta vaid püüab seda teha viisil, mis on teistsugune või uudne.

Näiteks eBay on tavapäraste kauplustega võrreldes hoopis erinev ärimudel ostu-müügitehingute teostamiseks.

Milline on teaduse roll innovatsioonis?

Teaduse tulemusel sünnib üldjuhul uus tehnoloogia – ressurss. Leiutis pakub sageli lahenduse mingi uue asja loomiseks. See üksi pole aga veel edukas innovatsioon.

Tõelise innovatsiooni puhul muutub see uus lahendus väärtusloome protsessi üheks osaks. Parem teadus või parem tehnoloogia on vaid väga väike osa sellest, mida on vaja edukaks innovatsiooniks. Arvestades kõiki võimalusi innovatsiooni tekkeks, mängib teadus vaid harva kriitilist rolli.

Kui sageli hõlmab edukas innovatsioon mingit teaduslikku edusammu või avastust?

Nagu eelnevalt sai viidatud, mitte just eriti sageli. Tavaliselt võtab umbes 15 aastat aega, enne kui leiutis jõuab mingite konkreetsete toodetena turule. Toote turuletoomiseks on esmalt vaja luua tehnoloogiaid ja protsesse. Teaduse investeerimine tasub ettevõtjale ära vaid pikemas perspektiivis.

Eesti ettevõtjad väidavad sageli, et tänapäeva tiheda konkurentsiga majanduse tingimustes on nad liialt hõivatud ellujäämisega ning et neil pole seetõttu piisavalt ressursse innovatsiooniga tegelemiseks. Milline on teie vastus nendele ettevõtjatele?

Reaalselt tegelevad ettevõtted kogu aeg innovatsiooniga. Peaaegu iga asi, mida ühe ettevõtte juht otsustab teha, on innovatsioon, kui ta vaid püüab seda teha viisil, mis on teistsugune või uudne. Ning nagu eelnevalt sai mainitud, seostub kõige edukam innovatsioon sageli just protsessidega.

Sisuliselt on üks lihtne reegel – õige tasakaal valitseb siis, kui ettevõtte pühendab 20% oma ressurssidest uue põlvkonna toodete ja protsesside loomisele ning kasutab ülejäänud ressursse olemasolevate eeliste maksimaalseks ärakasutamiseks.

Mis eristab innovaatilise ettevõtte strateegiat mitteinnovaatilise ettevõtte strateegiat?

Kui ettevõtte ootab nii kaua, kuni tema kasumlikkus hakkab alla käima, siis pole ta peaaegu kunagi võimeline edukaks innovatsiooniks. Kehvad finantstulemused näitavad, et see ettevõtte polnud viis aastat tagasi edukas innovaator. Finantstulemused on läbikukkunud innovatsiooni lõplik näitaja, sest finantstulemuste avaldumise ajaks peavad ettevõttel juba olema valmis uued tooted, mis vahetaksid välja vanemad tooted.

Erinevus seisnebki selles, et mitteinnovaatilised ettevõtted ootavad kriisi saabumist. Innovaatilised ettevõtted loovad uue põlvkonna tooteid juba siis, kui vanad veel kasumit lõikavad.

Mida peaksid mitteinnovaatilised ettevõtted tegema, et innovaatiliseks saada?

Nagu eelnevalt järeldub, põhimõtteliselt peavad nad tegema kahte asja. Esiteks tuleb eraldada teatud osa rahast ja teiseks panna paika graafik uute protsesside arendamiseks.

Milline on juhi roll innovaatilises ettevõttes?

Juhi kõige olulisem ülesanne on rahajagamisprotsessi korraldamine. Sest just selle kaudu muutuvad innovaatilised ideed innovaatilisteks toodeteks või protsessideks. Probleem pole sugugi selles, et meil oleks vaja rohkem innovaatilisi ideid. Enamikul ettevõtetel on neid küllaga. Juhtkonna ülesandeks on aga luua niisugune süsteem, mis kindlustaks rahastamise parimatele ideedele.

Eesti on väikeriik. Kas väikeriigil kui sellisel on innovatsiooniprotsessis mingeid spetsiifilisi eeliseid või puudusi?

Tal on mõlemaid.

Teatud tooted nõuavad suurt mastaapi. Näiteks pooljuhid – Inteli uue põlvkonna mikrokiibi loomiseks kulub ligikaudu miljon dollarit. Selliste toodete puhul pole väikeriigid ja väiksemad ettevõtted tavaliselt eriti edukad.

Samas on palju muid tooteid, mis ei nõua tingimata suurt mastaapi. Sellisel juhul on just väikesed ja paindlikud firmad edukamad. Näiteks mitmed meditsiinis kasutatavaid aparaadid on loonud just väikesed ettevõtted.

Milline on olnud viimase aja tehnoloogiate areng – kas pigem mastaapsete või väiksema mastaabiga toodete suunas?

Trend näib liikuvat väiksemate ja paindlikumate mastaapide poole. Näiteks farmaatsiatööstus oli vanasti üksnes suuremastaapne. Nüüdseks on asi muutunud vastupidiseks. Näiteks on niisugustel suurkorporatsioonidel nagu Pfizer ja GlaxoSmithKline tunduvalt raskem olla innovaatiline kui väikefirmadel.

Erinevus tuleneb osalt ka teaduse arengustaadiumist. Nendel aladel, kus vastav teadus on hästi välja arenenud ja läbi töötatud, on just väiksemad ja paindlikud ettevõtted edukad. Vähem põhjalikult läbiuuritud teadusvaldkond nõuab ka ettevõtetel suuremaid investeringuid ja suuremaid tegevusmastaape.

Milline on valitsuse roll väikeriigi eripärade leevendamisel või ärakasutamisel?

Valitsus ei tohiks püüda juhtida raha mingite konkreetsete tööstuste või ettevõtete suunas. Poliitika kujundamisele kuulub palju aega, samas kui tehnoloogia ja tööstus arenevad sageli palju kiiremini. Seetõttu võib poliitika saada takistuseks tööstuse arengule.

Valitsusel on sisuliselt kolm rolli.

Esiteks on tema ülesanne tagada, et riigi majandussüsteem oleks võimalikult aus ja läbipaistev. Korruptsioon on näiteks üks asi, mis aeglustab igasugust innovatsiooni.

Teiseks peab valitsus looma võimalikult avatud finantskliima, et raha saaks vabalt innovaatilistesse ettevõtetesse voolata.

Kolmandaks peab valitsus tagama head tingimused ideede ja toodete impordiks ja ekspordiks. See tagab konkurentsi, mis sunnib ettevõtteid innovaatiline olema. Vabaturu tingimuste tagamine on alati oluline.

Milline on sellisel juhul innovatsiooni- ja tehnoloogiapoliitika roll?

Riik peaks toetama kvaliteetse teaduse loomist ülikoolides. See on üks asi, mida valitsus kindlasti teha saab. Igasugune poliitika, mis on suunatud konkreetse tööstusvaldkonna edendamisele, on kahtlase väärtusega. Ma tean, et Euroopa Liidu innovatsioonipoliitika on suuresti suunatud konkreetsete tööstusvaldkondade edendamisele. Me võime ainult loota, et see kujuneb edukaks. Ajalooliselt on aga niisugune poliitika harva edu toonud.

Millised on Euroopa suurimad innovatsioonitakistused?

Euroopas on kaks huvitavat näidet.

Esiteks Inglismaa. 1960. ja 1970. aastatel oli Inglismaa valitsuse poliitikaks kaitsta oma peamisi ettevõtteid. Sel ajal oli Inglismaa majandus väga kehvast seisust ning majanduskasvu ei toimunud.

1980. aastatel otsustas valitsus turu avada ja muuta uute ettevõtete loomise märksa lihtsamaks. Nende poliitika tulemusel muutus Inglismaa majandus oluliselt tugevamaks.

Selle näite moraal seisnebki selles, et valitsus ei peaks kasutama riigi raha oma ettevõtete kaitsmiseks.

Saksamaa poliitika on siiani suunatud oma ettevõtete kaitsmisele ning Saksamaa majandus pole ka sugugi heas seisukorras.

Eelnevast järeldub, et proteksionism ongi peamine takistus. Kui turg on vaba ja avatud, siis toimub ka innovatsioon. Turgude kaitsmine, eriti kui seda teeb valitsus, kahjustab aga innovatsiooni.

Möödunud aasta novembris Tallinnas toimunud konverentsil "Eesti teelahkme!" esitatud ettekandes märkisite, et üks kuuest innovatsiooni olulisest tegurist on hästi toimivate kapitaliturgude olemasolu. Samas on nii Euroopas kui Eestis väga vähe varase staadiumi riskikapitali. Kuidas võiks see olukord mõjuda innovatsioonile?

Tegelikult peaks võrreldes varasemate aastatega praegu olema Eestis hulga lihtsam luua ka riskikapitalitööstust. Nii nagu iga teine tööstusharu käib ka riskikapitalitööstus läbi teatava arengumustri. Sellest tulenevalt võivad Eestile tulevikus olla riskikapitalitööstuses avatud isegi paremad võimalused kui USA-le.

Oma arengu algaasis vajab iga tööstusharu suurel hulgal spetsiifilisi teadmisi või oskusi. Nii oli näiteks omal ajal maailmas vaid umbes sadakond inimest, kes oskasid arvutit ehitada. IBM otsis nad terve ilma pealt kokku ja palkas nad enda juurde tööle. Samamoodi suutsid omal ajal vaid umbes 50 inimest toota orgaanilist kiudmaterjali ning DuPont kogus need inimesed enda juurde tööle.

Algaasis vajab iga tööstus oma ala parimaid eksperte kogu maailmast. Arengu hilisemates etappides ei sõltu aga tööstus enam nii palju konkreetsetest ekspertteadmistest. Selleks ajaks on välja töötatud teatud töömallid ning ettevõtte peab üksnes hankima vajaliku tarkvara nende mallide rakendamiseks. Seega areneb iga tööstusvaldkond algsest katse-eksituse meetodist edasi standardiseeritud mallide rakendamise faasi. Viimane tugineb rohkem kindlate reeglite järgimisele ning mitte enam nii väga erilistele ekspertteadmistele.

Uuringud on näidanud, et ka riskikapitalitööstus käis omal ajal läbi katse-eksituse meetoodika etapi. Tol ajal koonduis enamik vastava valdkonna ekspertteadmisi Silicon Valley'sse, kust said alguse ka esimesed riskikapitaliga tegelevad ettevõtted.

Harvard Business Schooli poolt korraldatud uuringud on näidanud, et varasemaga võrreldes on riskikapitalitööstus praeguseks jõudnud juba pigem malli rakendamise etappi. Seetõttu on nüüd ka palju lihtsam rajada riskikapitaliga tegelevaid ettevõtteid kõikjal maailmas ja eri mastaabis. See annab ka väiksematele ja rohkem paindlikele firmadele tunduvalt paremaid võimalused.

Harvard Business Schoolil on näiteks hetkel käimas koostööprojektid Norra ja Singapuri riskikapitali keskkonna edendamiseks nendes riikides.

Mida konkreetset saab siis valitsus teha riskikapitali keskkonna edendamiseks?

Nimetatud Norra ja Singapuri projektide raames püütakse vastavates riikides arendada välja süsteem kohalike ettevõtjate koolitamiseks. Oluline on õpetada ettevõtjatele, kuidas koostada äriplaani ja kuidas edukalt ettevõtet püsti panna ja äri ajada. Sealt edasi peab riik laskma neil juba iseseisvalt tegutseda. Riigi roll riskikapitali edendamisel seisnebki eelkõige ettevõtjate koolitamises.

Millised võiksid olla need teemad, mille üle peaksid arutlema poliitikud, ärijuhid ja ühiskonna arvamusiidrid, kui nad tahavad aidata kaasa innovatsiooni soosiva kultuuri ja nüüdisaegse ärikeskkonna arengule?

Põhimõtteliselt on tähtis arutada läbi kolm teemat.

Esiteks, kas meie riigis on selliseid seadusi, mis takistavad investeringute vaba liikumist.

Teiseks, kas meie riigis on seadusi, mis võimaldavad teatud ettevõtetel piirata teiste ettevõtete tegutsemisvabadust.

Kolmandaks tuleks arutleda selle üle, kuidas luua süsteem, mis õpetaks ettevõtjatele, kuidas luua firmasid ja kuidas olla edukas ettevõtja.



Maailmatasemel innovatsioon algab Tartust

Juba pool aastat otsib 15 Tartu füüsikut ühele maailma suuremale tehnoloogiahiile uut materjali. Tänu Eesti teadlaste jõupingutustele võib plasmaterite eluiga lähitulevikus mitu korda kasvada, hind aga tublisti langeda.

Jaan Vare

vare.jaan@gmail.com

Läinud aastal lepinguni jõudnud koostöö tehnoloogiafirmaga Samsung sai tegelikult alguse juba mitu aastat tagasi, kui Tartu Ülikooli Füüsika Instituuti külalastasid Lõuna-Korea ettevõtte esindajad. Tol korral siiski lepinguid ei sõlmitud.

Uus projekt, mille raames töötavad Tartu füüsikud praegu Samsungile välja uusi materjale plasmaterite jaoks, käivitus 2004. aasta kevadel, kui Samsungi esindajad võtsid ühendust Füüsika Instituudi teadusdirektori Marco Kirmiga (pil-

dil), kes töötas tol ajal viimaseid nädalaid Hamburgi ülikoolis. Korealased tundsid Tartu uurijate tegevuse vastu suurt huvi ning juba järgmise aasta 26. jaanuaril saabus instituuti Samsungi delegatsioon eesotsas Jong-Seo Choiga, kes sõlmis pool aasta hiljem Tartu Ülikooli rektori Jaak Aavikkooga aastapikkuse koostöölepe. Lepingu üksikasju ei avaldata – selliste koostööprojektide puhul on see alati nii, sest maailm on ju konkurentide täis.

Kiire tegutsemine tõi lepingu

“Tavaliselt on nii, et firmad käivad meie instituudiga tutvumas ja paari kuu pärast saadetakse arvamused ja ettepaned

Riik peab toetama kvaliteetse teaduse loomist ülikoolides, aga igasugune poliitika, mis on suunatud konkreetse tööstusvaldkonna edendamisele, on kahtlase väärtusega.



Tartu Ülikooli Füüsika Instituudi teadusdirektor Marco Kirm näitab väljatöötatava plasma-displeimaterjali tükki, mis võib tulevikus tuua läbimurde plasma-telerite tootmises.

kud. Samsungiga käis kõik teisiti – juba nende visiidi teisel päeval paluti meil kirjutada projektid mitme uurimisobjekti kohta,” räägib Kirm. Kõik need projektid olid seotud plasmaspleipaneelide eri aspektidega ning puudutasid valguse genereerimist, materjalide parandamist ning ühte uurimisülesannet. Edasised vastastikused diskussioonid teiste projektide üle krooniti plasmaspleidele uute materjalide väljatöötamise lepinguga, mis kirjutati alla juuni lõpus.

“Kolmas projekt on praegu veel õhus,” sõnab Kirm ja toob näiteks ühe teise projekti Saksamaal, kus esimesest kokkusaamisest tellija ja Hamburgi ülikooli vahel kulub projekti finantseerimiseni kaks aastat.

Kuidas aga jõudis maailma üks suurematest tehnoloogiafirmadest Tartu füüsikuteni? See toimus tänu teaduskirjandusele. “Meil oli hulk vastavaid publikatsioone, mis köitsid Samsungi tähelepanu, ja nii otsustatigi meiega ühendust võtta,” selgitab Kirm teadustööde olulisust selliste koostööprojektide sõlmimisel.

Põhjuseid, miks Samsung tahab oma arendustöid teha väljaspool Lõuna-Koreat, on mitmeid.

Kirm ei soovi konkreetseid motiive välja tuua, kuid oletab, et hoolimata ettevõtte suurusest ei jõua Samsung kõike ise teha: “Seda ütlesid ka Eestis käinud korealased. Teise põhjusena võiks nimetada kvalifitseeritud inimeste nappust, mis puudutab ka suurkorporatsioone,” ütleb Kirm, kes on varemgi, Hamburgi ülikoolis, suurfirmadega teaduskoostööd teinud.

Füüsika Instituudi kasuks räägib peale korraliku teaduspagasi ka mitmete maailmatasemel keerukate seadmete olemasolu, mis on uurimistööde tegemiseks hädavajalik.

Neljanda tegurina nimetab teadusdirektor Kirm Samsungi häid kogemusi Venemaa ülikoolide ja instituutidega. Ilmselt ollakse veendunud, et Ida-Euroopas on seni veel hõlvamata potentsiaali, mis pole teiste, konkureerivate ettevõtete sõlmitud lepingutega kaitstud, ütleb ta. Teadusdirektor peab oluliseks ka instituudi töökultuuri, mis avaldas korealaste esimesel külaskäigul väga tugevat muljet.

“Tean, et oleme konkureerinud Venemaa ülikoolidega. Samuti Lõuna-Korea naabritega, näiteks Hiinaga,” ütleb Kirm.

Uued materjalid, uued kogemused, madalam hind

Koostööst Tartu Ülikooli Füüsika Instituudiga võidab nii tellija, uurija kui ka tavatarbija.

Samsung kui tellija saab ennekõike ekspertiisi ja probleemile lähenemise uue vaatenurga alt – Tartu füüsikud kasutavad teistsuguseid ja uudseid materjalide valmistamise meetodeid.

“Külesid saab valmistada mitmeti. Kõige tavalisem elektroonikas kasutatav viis on elektronikiire aurustus, kus elektronkahuri kiir suunatakse materjalile, mis kuumeneb ja aurustub ning katab pinna kilega,” selgitab Kirm. “Meie kasutasime aga aatomkihtsadestamist, mis on üks tuleviku-

“Innovatsioon algabki sellest, kui proovime tuntud materjalide peal uusi lähenemisviise ja otsime uusi funktsionaalsusi.”

FOTOD LAURI KULPSOO



tehnoloogiaid mikroelektronikas. Lisaks kasutame ka laseraurustamist, mis võimaldab valmistada kõikvõimalikke materjale. Innovatsioon algabki sellest, kui proovime tuntud materjalide peal uusi lähenemisviise ja otsime uusi funktsionaalsusi.”

Parimal juhul saab Samsung Eesti teadlastelt ka uue materjali, mis annab omakorda otseselt kasu tarbijale. Kui Eesti teadlased peaksidki otsitud materjali leidma, järgneb rida samme, enne kui uue tehnoloogiaga telereid tootma hakatakse: katsetama peab nii uut materjali kui uuel viisil valmistatud seadmeid, et oleks garanteeritud stabiilne tootmine ja pildikvaliteet

“Võib öelda, et oleme juba praeguseks saanud huvitavaid tulemusi ning järgmiseks pooleks aastaks on meil terve hulk asju veel varuks,” räägib Kirm edukast uurimistööst ja selgitab, et uue materjali võib leida juba homme, kuid see võib võtta ka mitu aastat.

Tarbijale tähendab Eesti teadlaste edukas uurimistöö ennekõike plasmateleerite hinna langemist.

“Praegu on plasmateleerite kõrged pinged ja seetõttu eraldub ka soojust palju. Iga sellise seadme juhtimine on tunduvalt kallim kui analoogse madalpingeseadme oma. Kui meil õnnestub leida uued materjalid, siis langevad pinged ja sellega seoses ka hind,” räägib Kirm. Teine eesmärk on pikendada plasmateleerite tööiga, mis on praegu suhteliselt piiratud. Tavatarbija jaoks tähendab see Kirmi sõnul seda, et teleri pildikvaliteet püsiks kauem stabiilsena.

Tartu Ülikooli Füüsika Instituut kui uurimistööde teostaja ammutab koostööst ennekõike uusi kogemusi. Konkreetselt seda tööd, mida Samsung Tartu teadlastelt ostab, ei ole Füüsika Instituudis varem tehtud.

“See on meie jaoks täiesti uus asi. Vastavad alusuuringud olid loomulikult olemas ning hulk tulemusi publikusteeritud,” ütleb Kirm ja lisab, et kõrgetasemelised alusuuringud on väga tähtsad – kui keegi otsib endale uut arenduspartnerit, siis vaadatakse alati alusuuringuid, mille juurest on võimalik jõuda rakendusuringute juurde. Just alusuuringud

on need, millega omandatakse professionaalsus ja rahvusvaheline tunnus, mida on hiljem võimalik müüa.

Otsene ja esmane kasu on töötasu ehk Samsungi investeering instituuti, mis katab töötasu ja materjalikulu ning teatud spetsiifilise aparatuuri hankimise kulud. Selle täpse suuruse jätab teadusdirektor Kirm enda teada, kuid mainib, et tegemist pole “miljonite projektiga”.

Kaudse kasuna nimetab Kirm uute uurimisprobleemide leidmist, mis on oluline edaspidises töös. “Lisaks on Samsungiga sõlmitud leping pannud Füüsika Instituudi eri struktuuriüksuste töötajad tegema senisest teistmoodi koostööd ning tekkinud on täiendav horisontaalne integreerumine.”

Kaugemas perspektiivis, kui praegune uurimistöö on osutunud edukaks, näeb Kirm uut laborit, mis on loodud koostöös Samsungiga. “Ühislabor tähendab, et Samsung finantseerib selle tegevust igal aastal teatud kindla summaga, kusjuures teadlaste tegevus ei ole piiratud ainult Samsungi huvivaldkondadega. Sellele lisanduks veel täpse sihtsuunitlusega lepinguline uurimistöö. Samsungile oleks see investeering oma teaduspartnerisse ja tulevikku.”

Juba praegu, kui esimese koostöö lõpuni on jäänud veel pool aastat, vihjab Kirm, et Samsungile pakuvad huvi ka mitmed teised materjaliteadusega seotud uurimisprojektid, millega võiksid Tartu teadlased lähitulevikus tegeleda. Kindlustunnet lisab ka projekti esimesele vahearuandele saadud Samsungi heakskiit.

Tähtsa kasutegurina nimetab ta ka seniste uurimistulemuste baasil valminud käsikirja, mis on esitatud ühele maailma juhtivale rakendusfüüsika ajakirjale.

Firmadel napib infot teadusuuringute kohta

Füüsika Instituudil on peale välisfirmade kontakte ka mitme Eesti ettevõttega, kuid Kirm soovib, et neid oleks tunduvalt rohkem, sest praegused projektid saavad ühel hetkel läbi. Teadusprojektide vähesuse põhjuseid on mitmeid.

Ühe probleemina näeb Kirm siinsete firmade spetsiifikat, mis ei ühti instituudi spetsiifikaga. Eestis on tema sõnul raske leida partnereid, kes töötaksid toodanguga, mille juurde oleks vaja teha uurimis- ja arendustöid. Tuues aga näiteid edukast koostööst, nimetab Kirm haruldaste muldmetallide tootjat Silmetit, Tallinna Sadamat ja Keskkonnainvesteeringute Keskust. Lisaks on instituudis veel laserite arendus- ja uurimisgrupp, millel on samuti käsil koostöö mitme Eesti firmaga.

Eesti kõrgtehnoloogiliste firmade puuduseks peab Kirm nende väiksust, mistõttu ei suuda firmad uurimistöödesse panustada.

Oluline puudujääk on ka ettevõtete ja teadusasutuste vaheline kesine suhtlus ning informeerimatus: teadlased ei tea, mida firmad vajavad, ja firmad ei tea, mida oleks võimalik uurijatelt saada. Selle probleemi lahendamiseks on plaanis kevadel koostöös Tehnoloogia Instituudiga korraldada seminar, kus erasektor ja teadusringkonnad saaksid omavahel mõtteid vahetada. Ideaalis näeb Kirm efektiivset tehnoloogiaagentuuri, mis vahendaks kahe poole suhtlust ja suunaks abivajajad õigete inimeste juurde ning panustaks konkreetsete programmide vahendusel kõrgtehnoloogia arengusse.

Eestlaste arvutikeemia säästab miljoneid dollareid

Keemik Mati Karelsoni, tema endiste tudengite ja Florida ülikooli teadlastega koostöös valminud arvutiprogramm võimaldab ravimeid katsetada varasemast mitu korda kiiremini.

Madli Kents

Madli.Kents@aripaev.ee

Kui jutt käib keemiateadlastest, siis visandub mul silme ette valges kitlis ja kaitsemaskiga tegelane, kes katseid tehes värvilisi vedelikke ühest katseklaasist teise kallab. **Mati Karelson** lükkab selle müüdi ümber. Ka tema on omal ajal laboritööd teinud, kuid tänane teadlase tööpäev möödub tal enamasti arvuti taga.

Karelsoni teadlasetae algas Tartu ülikoolis, kus ta alustas **Viktor Palmi** käe all keemiliste ühendite struktuuromaduste uurimisega. Seejärel tegeles ta ligi viieteist aastat kvantkeemiaga – keemia teoreetilise poolega – ning pidas Tartu ülikoolis kvantkeemia loenguid. Seejärel pöördus ta praktilise keemia juurde tagasi.

Viimased 15 aastat on ta tegeelnud keemiliste ühendite omaduste ennustamisega arvuti abil. Koostöös Florida ülikooli teadlaste ja oma endiste tudengitega valmis arvutiprogramm Codessa, mis võimaldab eri keemiatoodete, sh ka ravimite testimiseks ja väljatöötamiseks kuluvat aega mitu korda vähendada. Kuigi samalaadsete programmidega tegeleb ka teisi teadlasi, on Karelsoni eestvõtmisel loodud projekt saavutanud arvestatava juhtpositsiooni ning Codessat võib pidada üheks parimaks ja põhjalikumaks omasuguste seas.

Tarkvara abil saab ennustada keemiliste ainete omadusi. Testida saab üle saja omaduse, nagu aine sulamis- ja keemispunkt, süttimistemperatuur jne.

“Näiteks tehnoloogilises kasutuses olevate polümeeride puhul on oluline teada nende klaasistumistemperatuuri. Muidu pehme plast muutub madalatel temperatuuridel hapraks nagu klaas. Ohutuse seisukohalt on see väga oluline teave,” räägib Karelson ning toob näiteks 1986. aasta jaanuaris Floridas toimunud kosmosesüstiku õnnetuse. Startimisel plahvatas kanderakett toona just seetõttu, et Florida kohta ebaharilikult külma ilma tõttu olid plastid tihendid purunenud ning nende kaudu välja pääsenud kütus keevitas kütusemahuti sisse augu.

Codessa peamine pluss on ajavõit – selliste testimise ja mõõtmistega, millele laboris kulukuks, saab arvutiprogramm hakkama viie minutiga.

Vähem loomkatseid

Peale aja võimaldab Codessa kokku hoida teistsigi ressursse. Euroopa Liidu uurimis-

keskus on välja arvutanud, et aastas kulutavad keemiafirmad uute ainete turvalisuse laboritestidele ligi 8 miljardit eurot. Veidi üle poole aasta tagasi pidasid OECD maad ekspertide tasemel nõu, kuidas ainete sertifitseerimise ja tootmise laskmise protsessi arvutite abil kiirendada.

“Suurfirmad on sellisest arvutitel testimisest väga huvitatud. Kui see testimisvõimalus seaduse tasemel heaks kiidetakse, siis piisab teatud omaduste testimiseks ka arvutitel saadud mõõtmistulemustest. Laborikatseid tuleb loomulikult ka teha, kuid suure osa tööst teeb programm,” selgitab Karelson. “Ka tarbija jaoks oleks see muutus igati teretulnud – ressursipuudus kasvab ja kuna suur osa keemiatööstusest põhineb naftal, siis maksab järjest kallinevate laborikatsete kulud lõppkokkuvõttes ikka tarbija oma taskust kinni.”

Codessal on laborikatsete ees ka kolmas, humaansem eelis, mis peaks rõõmustama eelkõige neljajalgseid laboritöötajaid. “Igal aastal kasutatakse testimiseks 10 miljonit katselooma. Kui me aga leiaksime osa kahjulikke aineid varem arvuti abil üles, oleks kahju poole väiksem,” nendib Karelson.

Arvuti katsetab ravimeid

Esialgu testiti Codessa programmiga mitmesuguseid keemiatooteid, nagu värve, mootoriõlisid. Osa neist on tänaseks ka

Kolleegi hinnang

Marek Strandberg: Sellist lähenemist võib igal juhul läbimurdeks nimetada, kuna see võimaldab farmaatsiatööstuses loobuda nii suurest hulgast loomkatsetest.

Codessa kujul on tegemist arvutikeemia musternäitega – arvutis saab mudeldada ainete neid omadusi, mida peaaegu iialgi reaalselt mõõta ei õnnestu. Need omadused võimaldavad samas hinnata eri ühendite reaktsioonivõimet ning sellest omakorda on tuletatavad ka näiteks uute omadustega materjalid, olgu siis tegemist ravimite või plastmassidega.

Kvantfüüsika kasutamine ainete omaduste kirjeldamisel on keemias revolutsioonilise tähtsusega. Nüüdisaegne arvutustehnika on tõstnud ainete omaduste kirjeldamisvõime enneolematult kõrgele tasemele, ning kombineerides seda statistiliste meetoditega, võib öelda, et molekulide ja ainete tarkvara abil kirjeldamine ja analüüsimine on tänaseks muutunud tõe poolest keemia aine sisu.

Mati ise on üks minu olulisematest õpetajatest ning samas ka hea kolleeg. Hetkel töötame koos.

Kui kritiseerida Eesti teadus-*establishment*’i, siis torkavad sageli silma kildkondlikud vägikaikaveod ja tüütult aega ja närve söövad intriigid. See väsitab ja kahandab koostöövõimet ja mõtete selgust. Mati on suutnud vältida sellises kitsarinnalises maailmas toimimist. Ta on heaks näiteks sellest, et hea idee ja aus talitamine kaalub enamjaolt alati üles kavalad intriigid ja väikese teadusühiskonna onupojapoliitika.



poelettidele jõudnud. Viimastel aastatel on uuringud ja katsetused aga pöördunud enam meditsiinivaldkonda.

“Möödunud aastal lõppes suur Euroopa Liidu rahastatud projekt kogusummas kolm miljonit eurot, kus osales kuus partnerit. Meie olime oma alal üks põhipartnerid,” räägib Karelson. Projekti üks eesmärk oli leida potentsiaalseid vähiravimeid ning ettevõtmine kulges teadlase sõnul edukalt.

Küsimuse peale, millal vähiravim valmis saab, hakkab Karelson naerma: “Seda ikka küsitakse jah... Inimestel on ettekujutus, et kui me siin laboris midagi teeme, et siis umbes aasta pärast on ravim valmis ja pooleteise pärast saab seda juba apteegist osta.”

Uue ravimi väljatöötamine võtab aega ligi 15 aastat. “Meie püüame seda aega lühendada ja saame võib-olla seitsmega hakkama. Selle projekti tulemus ei ole üks konkreetne ja õige ravim. Me anname sadakond ühendit, mis võiksid potentsiaalselt huvitavad olla. Ja neid peab siis edasi laborisse sünteesima minema, sest ainult arvuti peal testitud ravimeid ei saa kohe inimestele sisse söötma hakata,” räägib Karelson.

Teiseks sai Codessa tänu nimetatud projektile teiste samal alal tegutsevate teadlaste ees olulise edumaa – tänu GRID-võrgustikule sai arvutusi teha suurtel arvutivõimsustel. Keemiliste ühendite ennustamisel seda võimalust varem rakendatud pole.

“Tavaline PC (personaalarvuti) on suhteliselt nõrk masin. Kui me tõsiselt midagi arvutada tahame, siis on vaja suurt arvutiressursi. Eurooliidu projekt võimaldas seda tööd teha GRID-võrgustikus, mis tähendab seda, et põhimõtteliselt on sinu käsutuses terve maailma arvutite võimsus,” räägib teadlane.

Keemiadirektiiv soosib Codessat

Tuleva aasta suvi peaks Codessa loojatele tooma taas häid uudiseid. Jõustumas on Euroopa Liidu nõukogu poolt heaks kiidetud keemiadirektiiv REACH ning Karelsoni hinnangul paneb see keemiafirmasid paratamatult ainete katsetamiseks odavamaid teid leidma: “REACH fikseerib uued keemiliste ühendite turvalisuse nõuded. Laiemas plaanis tähendab see igasuguseid loodussäästlikkuse ja jäätmekäitluse küsimusi. Kui nüüd kõike seda kontrolli peaks tegema laboratoorsete katsetustega, siis läheks asi ikka väga aeganõudvaks ja kalliks.”

Codessa loojatele tähendab see võimalust oma programmile veel suuremat rakendust leida. Ja nagu tellitult tuleb REACHi keskus Helsingisse.

“Üritamegi luua praegu sellise firma, mis hakkaks ettevõtetele seda testimisteenust pakkuma. Meil on olemas teave ja kontrollitud meetodid ja kui kõigil järsku sellist teenust vaja läheb, siis oleks see ettevõtmine väga perspektiivikas,” nendib Karelson ja lisab, et Codessa vastu on juba huvi tundnud paljud uued suureettevõtted ja ka kodumaised keemiafirmad.

“Tihti peale arvatakse siin Eestis, et oleme nii väikesed ja mis me ikka suudame,” räägib ta. “Aga asju tuleb ikka rahvusvaheliselt vaadata. Oleme suure Euroopa osa. Mulle meeldis **Rein Taagepera** sõnad, kes ütles, et ära kunagi püüa teha maailmatasemel teadust, sest kui sa lõpuks sinna jõuad, siis on see tase juba eest ära läinud. Alati peab vaatama ettepoole. Peab tegema seda, mida pole veel tehtud, mitte järele tegema seda, mis keegi teine juba ära on teinud.”

MARKO MUMM / EESTI PÄEVALEHT

Instituut, kus saab molekulisisse vaadata

Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut arendab eri teadusvaldkondade sünergiaid.

Tiit Kändler

teadusajakirjanik

Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituudi (KBFI) hoone paikneb Tallinnas Mustamäel teaduslinnakus ning selle ümber on õhku ja avarust. Kuid teadustöö, mis instituudis tehakse, toimub hoopis teisel maastikul. See on konkurentsitihe teadusmaastik, mis ulatub Mustamäelt läbi Euroopa teaduskeskuste Ameerika Ühendriikideni ja Jaapanini välja.

Instituudi direktor **Ago Samoson** (fotol) askeldaks pigem laboris ning tegeleks tuuma magnetresonantsi meetodi edasise täiustamisega. Instituudis välja töötatud ja patenditaotlusega kaitstud ülikõrgpöörlev andur on omamoodi maailmarekordi püstitaja. Vähemalt 4 miljoni pöördega minutis peab selleks Samosoni ja ta töörühma välja töötatud rootorit ajaleht *US Today*, kes kirjutas asjast möödunud aasta aprillis.

Kuid on vaja ka administreerida ja see kohustus toob Samosoni laubale murevarje. Instituudi 60 teadlast peavad ju palga saama, ja mitte ainult palga, sooja, elektri, turvalisuse ja vee, vaid ka nüüdisaegse aparatuuri. Mida tuleb pidevalt arendada ja täiustada, et maailm sind kuulda võtaks.

“KBFI tegevus poleks võimalik, kui poleks pidevat, püsivat ja igapäevast sidet teadlastega mujalt maailmast,” ütleb Samoson. “Ja mitte juhuslike partneritega, vaid kõrgemal tasemel teaduskeskustega, nagu on meil väga hea koostöö Zürichi Tehnikaülikooli laboriga, kus töötas kunagi Nobeli preemia laureaat **Richard Ernst** ja mida juhib praegu **Beat Meier**. Või siis Warwicki ülikooli füüsikaosakonnaga, mis on aeg-ajalt ületanud nii Cambridge'i kui ka Oxfordi.”

“KBFI eripära on, et meie struktuur annab selleks paremaid võimalused kui tüüpilise ülikooli oma, kus sisemistele vahenditele on küllaltki suur konkurents naaberrühmade vahel,” selgitab Samoson. “Selline terav konkurents vahenditele on ka üle-eestiline nähtus. Paljud KBFI projektid hõlmavad suurt osa meie töötajatest, mistõttu on võimalik eri erialade teadlaste koostööd tõhusamalt edendada.”

Eri teadusharude ühendamine, nii et need hakkaksid üksteist võimendama ja tekiks sünergia, pole olnud lihtne.

KBFI direktor Ago Samoson näitab seadet, mis loob Eesti tugevaima magnetvälja, et selles uurida võimalikult täpselt molekulide omavahelisi seoseid.



“Et oma erialal uut teha, on vaja süvenemist ja kompetentsi,” ütleb Samoson, “aga et kahte eriala siduda, peab olema kahekordne kompetents. KBFI on professionaalne uurimisasutus, mis tegeleb eelkõige teadustööga, mitte õppetööga, mis peaks soodustama laiemat lähenemist.”

Kuigi mõnedki KBFI teadlased peavad loenguid ülikoolides, ei olda siiski järgalt seotud õppetöö tunniplaanidega. See annab paremaid võimalused osaleda operatiivselt maailma teiste teaduslaborite töös.

Euroopa programmid, mille raames KBFI konkreetseid programme rahastatakse, näevad ette investeeringute rakendamist eelkõige Eestis.

“See, mis meie majas tehakse, on äratanud maailmas kahtlemata suurt huvi,” kinnitab Samoson, “nüüd on meie ülesandeks rakendada oma tulemusi rohkem ka koostöös Eesti kolleegidega.”

Meetodi arendamise rahvusvaheline keskus

Ago Samosoni sõnul on instituudi leivanumber raadiospektroskoopia läinud küllaltki jõudsalt edasi.

“Tahke keha tuumaresonantsi mõõtmistehnoloogiad on arenenud päris hästi. Me oleme kujunemas rahvusvaheliseks keskuseks, millel on oma originaalne mõõtmisaparatuur,” ütleb ta.

Tuumamagnetresonantsi (TMR) seade on olemas tavalabori seadmena Tartu ülikoolis. “Kuid metodoloogilise arendamise tasemel on see vaid meil,” lisab Samoson.

KBFI tehakse TMR mõõtmisi väga kõrge lahutusega ja väga madalatel temperatuuridel. Kõrge lahutuse saamiseks peab proovi liigutama hästi keerulist trajektoori pidi. “Oleme maailmas praegu ainsad, kes suudavad sellist aparatuuri teha,” tõdeb Samoson.

Teine võimalus on proovide lihtne pööramine, kus KBFI eripäraks on see, et osatakse teha seda ülikõrgpöörleva ja teiste kolleegide jõupingutustega on saavutatud kuni 80 000 pöörte sekundis. Instituudi maailmakuulsate andurite abil on üle maailma tehtud edusamme nii valkude kui kütuseelementide, nii patareide kui katalüsaatorite arendamisel.

Uuritavat ainet pööratakse tugevas magnetväljas, nii tugevas, millist teist Eestis ei ole. Ja ei pöörata mitte lõbu pärast, vaid selleks, et uuritava aine kõige väiksemadki osakesed oleksid seadmele nähtavad.

“Lihtsa pööramise eesmärk on kuubilise sümmeetria imiteerimine – liigutad magnetvälja piki kolme omavahel risti olevat telge,” selgitab Samoson.

Teatud mikro maailma vastasmõjude puhul on sellest küllalt, et imiteerida sfäärilist sümmeetriat, mille tegelik eesmärk on sõeluda andmetest välja see, mis ei sõltu üldse mingist magnetvälja suunast, vaid on iseloomulik uuritavale objektile. “See info aine kohta on nagu inimese isikukood – tähtis pole elukoht ega see, kus ta parasjagu on, vaid inimesega seotud arv. Me filtreerime uuritavast infost välja aineomase parameetri.”

Eesmärgiks on nuuskida välja võimalikult täpselt teavet molekulide omavaheliste seoste kohta, nende liikumiste kohta ja molekuli enda struktuuri ning atomaarse koostise kohta. Kui uuritav objekt on mitmekesine, siis eri molekulid võivad anda info väga ülekattuvalt, ja neid ei saa eristada.

Keskkonnamürkidest tundmatu füüsikani

Kuid mida siis aimest saadud infost teada tahetakse? “Praktilisi väljundeid võib liigitada kaheks,” selgitab Samoson. “Üks on see, et me räägime konkreetsetest materjalidest ja eesmärkidest, mida need peaksid täitma. Me tahame kütuseelemente arendada, me tahame mõista, kuidas valgud omavahel raku vastasmõjus on ja kuidas seda vastasmõju välja lülitada. Tahame teada, kuidas töötavad katalüsaatorid, tahame teada

polümeeri omadusi – kas need on keemiliselt stabiilsed, optiliselt aktiivsed või mehhaaniliselt tugevad.”

Mida edasi, seda täpsemat infot saadakse. “10–20 aasta eest tahtsime teada, kui palju on tseoliidis räni või alumiiniumi. Praegu tahame teada, et kuidas need alumiiniumi aatomid on omavahel seotud – kas juhuslikult või korrapäraselt.” Tseoliitidel on kasutus ka igapäevaelus – nimelt ioonvahetajatena pesuvahendites.

“Tegevuse teist liiki väljund on KBFI vahendite ja meetodite välja töötamine, mille abil saaks materjale uurida nii meil kui mujal,” ütleb Samoson.

Instituudis arendatakse ka originaalset terahertsspektroskoopiat. See töötab väga pika lainepikkusega infrapunases lainelas, madalatel temperatuuridel ja tugevates magnetväljades.

Selles sagedusala tehtavad mõõtmised näitavad näiteks spin-dimeeri omadusi. “Need on materjalid, kus tekitab täiesti uuelaadseid kollektiivseid nähtused,” ütleb Samoson dimeeri kohta.

Raivo Sterni, **Toomas Rõõmu** ja **Urmas Nageli** ning nende kaastöötajate koostöös USA Rahvusliku Kõrge Magnetvälja Laboratooriumiga Tallahassee's näidatakse, kuidas toimuvad optilised üleminekud sellistes moodsates tahketes kehades, mida siiani kasutatakse põhiliselt teoreetiliste arvutuste kontrollimiseks, ent millest loodetakse saada uusi kvantsüsteeme ja -arvuteid, sealjuures paremaid ülijuhte.

Valdur Saksa töörühm tahab selgeks saada, kuidas raku valgud valkudega suhtlevad ning kuidas töötavad raku energiapabrikud mitokondrid.

Pikaajaline sihikindel töö on olnud südamelihase raku ainevahetuse uurimine. On saanud selgeks, et südamelihase raku kogu sisu on otstarbekalt lahterdatud nii, et ainevahetus kulgeks kiiresti. See tähendab, et ei oleks pikki ekslemisi, enne kui molekulid oma vajaliku paiga leiavad. Südamelihase raku komponendid on lahterdatud nõnda, et nad moodustavad ühtse koostöötava terviku, justkui miniatuurse energiaploki. Selle energiaploki ainevahetus on täpselt töötava orkestrina kooskõlastatud dirigendi vajadustega ehk siis südamelihase mehhaanilise koormusega.

“Ehk õnnestub meil kunagi ühendada bioenergeetika ja kütuseelementide temaatika. Kui mitte meil, siis kusagil see kindlasti tuleb,” ütleb Samoson.

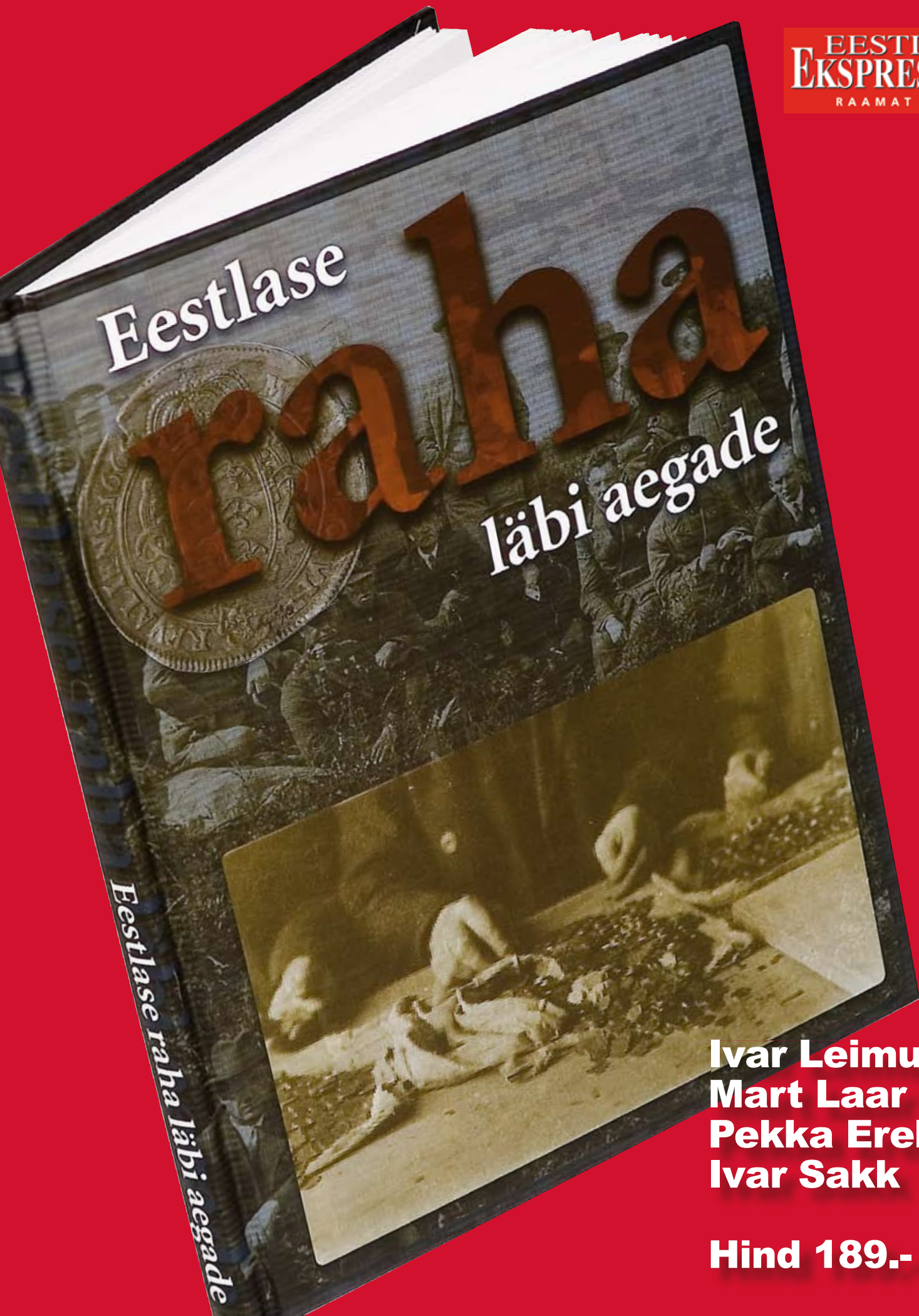
Instituudi projektide integreeritusest annab tunnistust ka anorgaanilise keemia alase kompetentsi rakendamine nii **Juhan Subbi** juhitud kütuseelementide kui ülitugevatest tehnilisest keraamikast detailide arendamisel, milles on häid tulemusi saavutanud **Tiit Anupõld** ja **Helgi Kooskora**.

Mürkide mõju

Üha olulisemaks muutvad KBFI keskkonnaalased tööd nii keskkonnakeemia kui ka toksikoloogia vallas. Tänu Eesti enamasustatud piirkondade atmosfääri uuringutele on saadud teada, kuidas põletada põlevkivi nõnda, et keskkonnahoid oleksid väikseimad.

Toksikoloogia ehk mürkide mõju uurimine on nii maailmas kui KBFI edenev suund. **Anne Kahru** töörühmas on põnevam suund katsed, mida tehakse mikroobide ja teiste alamate organismidega, et teada saada, kuidas nad eri mürkidele vastu peavad.

Jutt on keskkonda sattuvatest mürkainetest ning väga väikestest kogustest. Nii väikestest, mille kohta siiani arvati, et ega need organismidele eriti mõjugi. Samas, mürkainetest, nimelt maomürkidest, saab efektiivseid ravimeid trombid lahustamiseks ja vähi metastaaside leviku piiramiseks, nagu näitab biokeemik **Jüri Siiguri** vere hüübimisfaktorite alane uurimus.



**Ivar Leimus
Mart Laar
Pekka Erelt
Ivar Sakk**

Hind 189.-

Müügil parimates raamatukauplustes ja ostukeskustes.



Tippnovaatorid

Nende töö on otseselt seotud kõige tähelepanuväärsemate uute tehnoloogiatega – nad on inimesed, kelle saavutused hakkavad eelseisvatel aastakümnetel kujundama meie kõigi elukeskkonda. Nende hulgas on leiutajaid, avastajaid ja ettevõtjaid. Keemikuid, biolooge, tarkvarainsenere ja protsessoriehitajaid. Nad teevad imet ülikoolides, uusfirmades ja suurkorporatsioonides. Neid tõmbab nagu magnetiga kõige põnevamate ja raskemate teadus- ja inseneriprobleemide poole ning nad jõuavad lahendusteni, mida keegi pole osanud uneski näha. Nad mõtlevad suurelt. Siin nad on, TR 35 – Technology Review valitud tipptegijad alla 35aastaste tulevikutehnoloogide seas (1. oktoobri seisuga 2005). Möödunud aastate tipud (siis valisime TR 100) on juba muutnud maailma, milles me elame. Sama võib peagi öelda nende kohta, keda alljärgnevalt tutvustame.

Parham Aarabi, 29

Toronto ülikool

Teravam kõrv arvutile

Arvutitel on raskusi ühe toiminguga, millega inimaju tuleb kergesti toime – ühele konkreetsele häälele keskendumise-ga, jättes kõik teised helid kõrvale. Toronto ülikooli elektroonikaprofessor Parham Aarabi on koostanud algoritmi, mis arvutab välja ajalise vahe, millega heli jõuab kahe lähes-tikku asetatud mikrofonini. Ajavahe põhjal suudab tarkva-ra määrata kõnelejate asukoha ja võimendada neist igauht eraldi; kõigi ülejäänute kõne muundatakse vaikseks taustaminaks. Aarabi leiutas, mis on 30 protsenti täpsem kui teised mitme mikrofoniga süsteemid, suudab välja sõeluda kõrvalised helid mobiiltelefonivestlustest ja parandada hääljuhtimise võimalusi autodes.



Vladimir Aksyuk, 33

Lucent Technologies, Bell Labs

Mikropeeglid laserkiirtele

Vladimir Aksyuk tegi endale mikroeletromehaanika maailmas nime 1999. aastal, juhtides Bell Labsi täisoptilise kommutaatori väljatöötamist. Tegu on esimese kommertskasutuses seadmega, milles tuhandete väikeste pöörlevate peeglite abil teostatakse keerulisi manipulatsioone optiliste andmesignaalidega, ilma et neid oleks tarvis muundada elektrimpulssideks ja tagasi valguseks. Nimetatud seade oli 16 korda kiirem parimatest elektrilistest analoogidest.

Hiljem on Aksyuk sama tehnoloogiat kasutades ehitatud süsteeme, mis koosnevad väikestest, kuni sajamikromeetrise läbimõõduga peeglitest, mis ei liigu mitte üksnes pöördsuunas, vaid ka üles-alla. Sellised seadmed võimaldavad eriti täpselt juhtida laserkiiri – ülioluline rakendus USA armee programmi seisukohast, millega valmistatakse looma turvalist ja ülikiiret lasersidesüsteemi lennukite, maismaabaaside ja isegi kosmoseaparaatide tarbeks.

Seda laadi seadmed võivad peagi muuta ka mikrokiipide tootmist. Vene päritolu Aksyuki juhtida on praegu Bell Labsi projekt, milles uuritakse mikropeeglite kasutuselevõtu võimalust kiipide lõikamiseks ilma kallite "maskideta" – šabloonideta, mida seni on kiipide optilisel lõikamisel kasutatud. See võib tähendada mitte üksnes tootmiskulude vähenemist ja ajavõitu, vaid ka pikendada Moore'i seaduses nimetatud kiibi eluiga.



Daniel Riskin, 33

UCLA kliinikum

Haavade ravi ja südameinfarkti varajane interventsioon

Lisaks umbes 80 tunnile nädalas, mis tal kulub kirurgia residentuurile UCLA kliinikumis, asutab Daniel Riskin meditsiinitehnika väljatöötamise ja turustamisega tegelevaid firmasid. "Innovatsioon on arsti kohustus," ütleb ta.

Juba Bostoni ja Tuftsi ülikoolides arstiteadust õppides proovis Riskin kätt tehnoloogiate valdkonnas, kirjutades arstidele praktilise paremaks korraldamiseks mõeldud tarkvara ja katsetades ühe meditsiinitehnikafirma ülesandel mitmesuguseid haavaklambreid. Kuid sellest ei piisanud – ta tahtis ka ise midagi leiutada ja oma leiutisi laialdaselt tavakasutusse juurutada. Seetõttu asus ta residentuuri kõrvalt õppima Massachusettsi Tehnoloogiainstituudi juhtimisteaduskonda. Ärijuhtimist õppides töötas ta õhtuti ja nädalalõppudel erakliinikutes, et mitte kaotada oma kirurgioskusi.

Pärast juhtimisteaduskonna lõpetamist sai Riskinist Stanfordi ülikooli vastse kirurgilise meditsiini innovatsiooni programmi esimene teadur. Stanfordinis töötas ta koos kaastöölisega välja elastse polümeerteibi, mis loodetavasti hakkab trauma- ja kirurgiliste haavade sulgemisel pakkuma valutumat alternatiivi klambritele ja õmblustele. Praegu käivitab ta firmat selle teibi turustamiseks, mis ootuste kohaselt peaks vähendama ka haavaarmide teket.

Samuti abistab Riskin väheste ettevõtlusoskuste või -kogemustega arste innovatsioonitegevuse käivitamisel.

Mullu asutas Riskin koos Massachusettsi osariigi Bostoni keskhaigla kliiniliste laborite juhataja Michael Laposataga firma Medpacks, mis hakkab välja töötama kaasaskantavaid diagnostikavahendeid ja medikamente, mis on mõeldud koduseks kasutamiseks enne kiirabi saabumist inimestele, kes tunnevad, et neid on tabanud südameinfarkt. Varajane sekkumine võib sel puhul vähendada surma ja tüsistuste ohtu kuni poole võrra. "Kui me tahame innovatsiooni," ütleb Laposata, "siis vajame rohkem Riskineid."



Regina Barzilay, 34

Massachusettsi Tehnoloogiainstituut

Arvutid õpivad lugema ja kirjutama

Oma doktorantuuri käigus Columbia ülikoolis juhtis informaatik Regina Barzilay Newsblasteri väljatöötamist. Newsblaster teeb seda, millega varem pole toime tulnud ükski arvutiprogramm: tunneb ühise teema järgi ära eri uudisteallikatest pärit sõnumid ning koostab nende alusel uudiste sisukokkuvõtte.

Inimesele on sõna tähenduse tuletamine konteksti järgi kerge, arvutile aga mitte. Barzilay kasutab statistilist masinõppetarkvara, millega arvutid õpetatakse tegema arukaid oletusi.

Arvutisse söödetakse paarikaupa tähenduselt võrdseid tekstinäiteid – näiteks “Madame Bovary” ühe ja sama lause kaks tõlget. Seepeale loob arvuti omaenda reeglid vastavuste äratundmiseks. Väljaõppe läbinuna suudab masin lugeda tundmatuid lauseid, koostades erinevates kombinatsioonides lausestruktuuri osi parsivad “süntaktilised puud”, ja määrata iga tõlgenduse õigsuse tõenäosuse. Seejärel võrdleb ta vastavuse leidmiseks statistiliselt kummagi lause kõige tõenäosemaid puud. Newsblasteri tarkvara tunneb vastavused ära ligikaudu 80 protsendil juhtudest.

Kõige paremini toimib selline tarkvara uudiste puhul, sest neis ilmneb teatav korrapära. “Probleem on konkreetsem,” nagu ütleb Barzilay, kes praegu töötab Massachusettsi Tehnoloogiainstituudi elektroonika ja informaatika kaasprofessorina. Tema praegune töö on seotud Newsblasteri kõnele orienteeritud versiooniga, mille rakendused ulatuksid loengusalvestiste kokkuvõtetest lennupiletite telefonibrodeerimissüsteemideni.

Helen Blackwell, 33

Wisconsini ülikool

“Surnuks räägitud” põletikubakterid

Tsüstilist fibroosi põdevate haigete peamine surma põhjus ning riskitegur paljudele põletushaavade ja aidsihaigetele patsientidele on bakter nimega *Pseudomonas aeruginosa*. Ometi on kõnealune pisik tervisele täiesti ohutu selle hetkeni, mil neid tekib piisavalt, et moodustada limane ollus ehk nn biokile. Peaaegu 80 protsenti bakternakkustest avaldub biokilena. Keemia kaasprofessor Helen Blackwell tegeleb nn hulgatunnetusega – sidemehhanismiga, mis annab bakteritele märku, et nende paljunemine on jõudnud järku, kus on võimalik moodustada biokile. Blackwelli sõnul on molekulid, mida bakterid üksteiseiga n-õ kõnelemiseks kasutavad, võrdlemisi lihtsalt sünteesitavad.

Blackwell katsetab praegu mitut sorti signaalmolekulidega, eesmärgiga bakterite sidevõrk “üle võtta”. Seni läbi uuritud sadadest molekulidest on kümme osutunud palju lubavaks. Sobiva molekuli abil võib tõrjuda raskesti ravitava põletikku või välja kutsuda varajase nõrga põletiku, mis stimuleerib keha immuunreaktsiooni. Blackwelli rühm on



juba leidnud viisi signaalmolekulide tekke kiirendamiseks mikrolainetega kuumutamise teel. “Me vähendasime protsessi kestust ligikaudu kolmelt ööpäevalt umbes kolmveerand tunni,” ütleb ta.

Thijn Brummelkamp, 30

Whiteheadi biomeditsiiniinstituut

Vähigeenid lülitatakse välja

Üksikasjalik ja mahukas info selle kohta, millised inimese geenid osalevad vähi tekkes ja milline on nende roll, puudutab lähedalt kõiki selle haigusega võitlejaid. Üks lootustandvamaid uusi võtteid vähigeenide väljaselgitamisel on nn RNA-interferents, meetod, millega on võimalik geene nende funktsiooni kindlakstegemiseks välja lülitada. Kuid RNA-i on kallis ja vaigistab konkreetseid geene vaid mõneks päevaks – liialt lühike aeg, et teadlased saaksid uurida aeglasem kuluga haigusi. Thijn Brummelkamp on välja töötanud vähem kuluka võtte selle toime pikendamiseks, mis võimaldab üksikuid geene vaigistada lõpmata kauaks. Massachusettsi Tehnoloogiainstituudi bioloogi Nobeli preemia laureaadi Phillip Sharpi sõnul loob Brummelkampi töö eeldused uute ravivõtete leidmiseks võitluses vähiga.

Martha Bulyk, 33

Harvardi meditsiiniteaduskond

Kes kontrollib geene

Geenide osa tundmaõppimine keerukate eluavalduste koordineerimises eeldab enamat kui DNA-järjestuse üleskirjutamine. Geenide tegevust kontrollivad nn transkriptsioonifaktorid, DNA-le kinnituvad valgud: et mõista, kuidas geenid mõjutavad elusaid rakke, on ülimalt tähtis välja selgitada, milline neist valkudest kuhu sideme moodustab.

Martha Bulyk võttis aluseks esialgu geenide toime jälgimiseks välja töötatud geenikiibitehnoloogia ja kohaldas seda nii, et selle abil sai määrata ka valkude eelistusi DNaga sidemete moodustamisel. Kõnealune tehnoloogia võimaldab asendada tülikad analüüsid tõhusate testidega, millest võib kasu olla transkriptsioonifaktorite või nende sidumissaitide mutatsioonidest tingitud haiguste, nagu vähk, kõrgvererõhktõbi ja diabeet, uurimisel.

Stewart Butterfield, 32

Flickr (Yahoo)

Suhtlusring algab fotodest

2004. aasta veebruaris käivitasid tollal ühe *online*-mängu väljatöötamisega tegelnud Stewart Butterfield ja tema kolleegid firmast Ludicorp haruprojekti nimega Flickr – “rohkem nagu nalja pärast”. Sama aasta suveks oli projekt firma alla neelanud; tänaseks on sellest saanud kõige kiiremini laienev fotode postitamise sait veebis. Märgistel abil, mis võimaldavad fotosid sisu järgi otsingumootori kaudu leida,

innustab Flickr kasutajaid fotode teemal suhtlema. 2005. a märtsis Yahoo poolt omandatud Flickril on praeguseks rohkem kui miljon kasutajat, kes riputavad võrku sadu tuhandeid uusi fotosid päevas.

George Candea, 30

Aster Data Systems

Et tarkvara kokku ei jookseks

Nii ebausutav kui see tundubki, võib George Candea “*crash-only* tarkvara” idee aidata säästa tarkvara kokkujooksmisest. Candea sõnul ei pea tarkvaravead ja järgnevad taaskäivitused ilmingimata olema kogu süsteemi kaasa tõmbavad katastroofid. Candea on visandanud tarkvara, mida on võimalik õpetada ennast jälgima ja vea avastamisel tegema kirurgilise, “mikroskoopilise” taaskäivituse ainult probleemsele programmiosale, võimaldades süsteemil tervikuna töötada katkestuseta. “Mikrotaaskäivitus võimaldab tarkvaral reageerida tõrkele mitte inimajas, vaid masinajas,” ütleb hiljuti Stanfordi ülikoolis informaatika doktorikraadi omandanud Candea.

Bryan Cantrill, 31

Sun Microsystems

Tarkvara kontroll reaalajas

Vaatamata kõigile infotehnoloogia edusammudele kobavad süsteemiadministraatorid ikka veel pimeduses: kui mingi tarkvarajupike ei tule oma ülesandega toime, võib administraatoril kuluda päevi probleemi väljaselgitamiseks ja lahenduse leidmiseks. Sun Microsystemsi insener Bryan Cantrill on loonud rakenduse nimega DTrace, mis võimaldab teostada tarkvaradiagnostikat reaalajas ja lubab IT-inimestel näha toimuvat ning alustada süsteemi turgutamist juba paari minuti jooksul. Selline abivahend teeb meele rõõmsaks paljudel programmeerijatel. “DTrace,” ütleb Cantrill, “paneab naeru pugistama kõige paadunud tehnoloogid.”

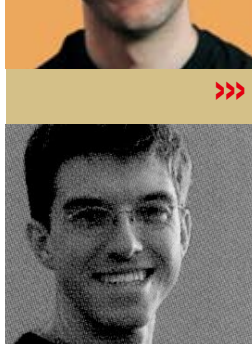
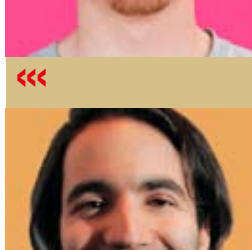
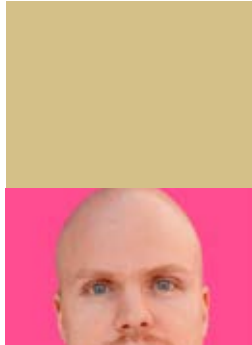
Andy Carvin, 34

Digital Divide Network

Internet ilmajätutele

Technology Review’ üks asutajaid 1999. aastal ja nüüdne Digital Divide Networki direktor Andy Carvin on kaasa aidanud rohkem kui 7500 tehnikaaktivistist, haridusnimesest, väikeettevõtjast ja ametnikust koosneva *online*-kogukonna sünnile. Nende missioon on otsida leevendust infoajastu suurimale ebavõrdsusele: asjaolule, et enamikul inimestel maailmas puudub pääs internetti või oskus seda kasutada. Carvin tegeleb ka *mobcasting*’uga – tehniliste võimalustega nende jaoks, kes muidu oleksid sõnaõigusest ilma jätetud.

Carvini idee seisneb selles, et ühendada mobiiltelefonide üldine kättesaadavus veebipäevikute ehk blogi-



de lihtsa infopostitusega. Oletame, et kusagil, kuhu traditsiooniline meedia ei jõua, vägivaltatseb politsei protestivate inimõiguslaste kallal. Inimõiguslased võiksid saata telefonitsi sündmuste audio- ja videokirjeldusi konkreetsele veebiküljele. Carvin ergutab programmeerijaid looma *mobcasting*-tarkvara, mis töötab väljaspool USA telefonivõrku. *Mobcasting*’u vahendusel, arvab Carvin, “oleks ohvrite käsutuses oluline võimalus saata oma sõnum hetkega kogu maailmale”.

Bram Cohen, 29

BitTorrent

Jaosvaramaailm areneb tükkaaval

Bram Coheni leiutus BitTorrent on vastus ühele petlikult lihtsaks küsimusele: kui keegi tahab võrgust alla laadida faili ja see fail on paljudel võrguga ühenduses olevatel inimestel, siis miks peaks terve selle faili soovijale saatma üksainus inimene? Coheni revolutsiooniline lahendus: fail tuleb laadida tükki kaupa eri võrgukasutajatelt, vältides seega ülekandekiiruse vähenemist, mis tavaliselt kaasneb sellega, kui üks kasutaja saadab teisele tervenisti suure faili. Näiteks võib 400megabaidise videofaili, mille saatmine võib üksikkasutajal võtta tunde, jagada tuhandeteks osakesteks, millest igaühe edastamine võtab vaid sekundeid. Coheni loodud tehnoloogia avaldab mõju palju kaugemalgi kui ebaseaduslik failivahetus: juba praegu katsetavad BitTorrenti võimalusi mängufirmad ja Linuxi programmeerijad.

Cohen ise on oma saavutuse ja selle võimaliku tähenduse suhtes tagasihoidlik. Tema sõnul on tegu üksnes “tükki nihatamisega”.

Dennis Crowley, 29

Dodgeball

Sõbraveeb kolib tänavale

Kui Dennis Crowley New Yorgis klubisid kammima läheb, saadab ta tekstisõnumi oma asukohaga enda asutatud firmasse Dodgeball. Crowley sõnum – näiteks “@ Luna Lounge” – jõuab kõikide sõpradeni, kelle nimed ta on märkinud Dodgeballi veebiküljele. Firma arvuti leiab klubi aadressi oma aadressinimestust, mis sisaldab andmeid 22 linna kohta. Kui keegi, kes ei ole Crowley sõprade nimekirjas, aga kuulub mõne tema sõbra nimekirja, on kümne tänavavahe raadiusest viimase kolme tunni jooksul Dodgeballi sõnumi saatnud, annab arvuti sellest mõlemale poolele teada. Kui aga Crowley salvestab mõne tundmatu tütarlapse märkega *crush*, saab tüdruk sõnumi tema fotoga ja teatega, et võiks ju proovida. Neiu saab valida, kas otsida Dennis üles või jätta asi sinnapaika, kusjuures tüdruku asukoht jääb saladuseks. Google’ile meeldis see mõte sedavõrd, et maikuus ostsid nad Dodgeballi ära. Crowley sõnul on “väga võimas iga kell teada, kus su sõbrad asuvad”.



Jia Chen, 33

IBM, Watson Research Center

Räni asendub süsinikust nanotorudega

Peagi jõuab kätte aeg, kus pooljuhtide valmistajad ei suuda enam mahutada räniikiipidele rohkem transistoreid. Sestap tegeleb Jia Chen alternatiivse võimalusega – ahelate ja seadmetega, milles kasutatakse silindrilisi nanomeetrise läbimõõduga süsinikumolekule ehk nn nanotorusid. Lisaks muudele eelistele ületavad mõned nanotorude liigid räni elektrijuhtivuselt sada korda.

Tänini kuulub enamik süsiniknanotorudest valmistatud transistoreid nn p-tüüpi, mis tähendab, et neis kasutatakse positiivse laenguga osakesi; n-tüüpi ehk negatiivsetest nanotorudest transistorite loomine on märksa keerulisem. Chen on avastanud lihtsama viisi nende valmistamiseks, mis võib olla oluline samm nanotorude rakendamisel tavaelektronikas. Chen avastas, et teatavat tüüpi molekulide kinnitamisel nanotorudele on võimalik neile elektrone liita või ära võtta, mis võimaldab tekitada vastavalt vajadusele p- või n-tüüpi seadme.

Teine nanotorutransistoreid puudutav probleem on see, et nad vajavad metallist elektroode, mis on paratamatult märksa suuremad nanotorudest endist. Mõõtmete vahe kipub põhjustama voolulekkeid, mis vähendavad efektiivsust. Chen leidis, et nanotoru üht väikest osa teatavate ebapuhaste lisanditega rikastades on võimalik panna see toimima väikese lekkega elektroodina. Tema loodud nanotorutransistorid juhtisid elektrit sada korda paremini kui varasemad.

Nanotorude omadused sõltuvad nende läbimõõdust. Konkreetse läbimõõduga toru kiirgab konkreetse lainepikkusega valgust. Chen leidis viisi, kuidas kontrollida nanotoru positiivseid ja negatiivseid laenguid nii, et selle valguskiirgus ületas sajakordselt varasemate seadmete oma. Sellest tulenevalt saab nanotorud kasutusele võtta ka optiliste sildadena, mis võimaldavad liigutada andmeid ahelate vahel märksa tõhusamalt kui vask. Tulevikus võib kogu kiibil olev seadmestik koosneda nanotorudest. "Kujutage ette ahelat, kus nii sensorid, transistorid, valguselemendid kui ka sillad on valmistatud ühest ja samast materjalist," ütleb Chen.



Matthew DeLisa, 32

Cornelli ülikool

Uusi ravimeid mikroobidelt

Igal aastal valmistatakse inimvalkude tootmiseks geneetiliselt muundatud mikroobidega täidetud paakides miljardite dollarite eest ravimeid, alates diabeetikutele mõeldud insuliinist ja lõpetades insuldirohu tPA-ga. See protsess on vähetootlik ja samas kohutavalt kallis. Keemiliste ja biomolekulaartehnoloogiate kaasprofessor Matthew DeLisa oli esimene teadlane, kes kasutas inimvalkude valmistamiseks topeltarginiintranslokatsiooni (TAT). See peaks võimaldama saada puhtamaid valke ja pikendada kultuuride eluiga.

DeLisa tegeleb ka bakterite muundamisega valkude sünteesi iga üksiku etapi parandamiseks. Tema eesmärk, nagu ta ise ütleb, on "luua biomassina nende probleemide lahendamiseks, millega loodus toime ei tule". Veel hiljuti pidasid biotehnoloogid bakterite valgutootlikkuse suurendamise võtmeks nende kasvukeskkonna muutmist, DeLisa aga rakendab piltlikult öeldes turbokiirendust, sisenedes rakutasandile. Nii näiteks asendab ta bakterite valgusünteesimehhanismis vajalikud osad kõrgematelt organismidelt võetud osadega, mis võimaldab luua terveid ülima täppisseadistusega mikroskoopilisi "ravimitehaseid".

Kevin Eggan, 31

Harvardi ülikool

Kloonimine aitab uurida degeneratiivseid haigusi

Doktorantuuri ajal oli Kevin Eggan see, kelle abiga Rudolf Jaenisch'i laboratooriumist Whiteheadi biomeditsiiniinstituudis sai väljapaistev kloonimiskeskus. Eggan oli "kindlalt võimekaim hiirte kloonija kogu riigis", kinnitab Jaenisch. Eggan kasutas oma võimeid hiirte kloonimiseks neuronitest – tõestades, et loomi saab kloonida ka äärmiselt kitsalt spetsialiseerunud keharakkudest, mida paljud teadlased pidasid võimatuks. Samuti aitas Eggan teadusel jõuda seletuseni, kuidas täisealise hiire keharaku geneetiline materjal kloonimisel "ümber programmeeritakse": just tema selgitas välja, missugused muudatused panevad tuuma n-ö alustama nullist.

Praegu molekulaar- ja rakubioloogia kaasprofessorina töötav Eggan kavatseb üles kasvatada neurodegeneratiivseid haigusi, nagu Parkinsoni tõbe ja Lou Gehrigi tõbe, põdevate inimeste tüvirakuliinid, mille abil uurida haiguste kulgu ja välja töötada uusi ravimeid. Samuti on ta alustanud uuringuid inimkeha rakutuumade ümberprogrammeerimiseks, et leida võimalusi konkreetsele patsiendile sobivate embrüonaalsete tüvirakkude kasvatamiseks, kasutama ta selleks inimese munarakke.



Anita Goel, 32

Nanobiosym

Uued patogeenidetektorid

Füüsikust arst Anita Goel innustub tibatillukestest asjadest: valkudest, mis roomavad läbi DNA, lugedes ja kopeerides iga uue raku tarbeks geene.

Harvardis füüsikat õppides lõi Goel nende “molekulaarmootorite” tööpõhimõtet seletava teooria. Samas Harvardis 2004. aastal arstidiplomit omandades asutas ta firma Nanobiosym, et rakendada oma teooriaid nanotehnoloogiliste vahendite loomiseks, mille abil oleks võimalik sääraseid valke ülitäpselt mõjutada. Seda laadi vahenditega on võimalik näiteks tuvastada viiruseid ja baktereid vereproovis palju kiiremini, täpsemalt ja odavamalt kui seniste abil. Tema eesmärk: odav kaasaskantav seade biodiagnostikaks sõjaolukorras ja biomeditsiinilisteks rakendusteks.

Saul Griffith, 31

Squid Labs

Leiutamine innustab

Enne kui Saul Griffith tuli välja meetodiga, kuidas viie minutiga valmistada viis dollarit maksvad personaalsed prililäätsed, töötas ta humanitaarkorpuses Lõuna-Ameerikas, kus tal oma jutu järgi tuli ükskord meeter kaheksakümnelele mehele pihku pista haprad vanaemaprillid, sest rohkem retseptile vastavaid prille nende rühma laos ei olnud. Ning mõtte “tarkade nõoride” loomiseks, millesse punutud elektrit juhtivad kiud hoiataksid aegsasti rebenemise eest, sai ta lohelausõidust – spordist, milles laudur liigub tugevate nõoridega lohetaolise langevarju järel liueldes. Need ideed Massachusettsi Tehnoloogiainstituudis doktorikraadiks valmistudes käigu pealt teoks teinud, asutas ta koos mõttekaaslastega leiutamise kui erialaga tegelemiseks ettevõtte Squid Labs. Tema praeguste projektide hulka kuulub näiteks “vabariistvara”, millest peaks kujunema arvutitehnika vallas midagi samalaadset nagu Linuxist operatsioonisüsteemide puhul.

Paul Hergenrother, 33

Illinoisi ülikool, Urbana-Champaign

Ebatavalised ravimid

Paul Hergenrother on keemik, kes on käsile võtnud rängad seni lahendamata meditsiinilised probleemid: antibiootikumiresistentsuse, vähktõve ja neurodegeneratiivsed haigused. Tema madalmolekulaarsed ühendid seovad end tugevalt ebatavaliste haigust põhjustavatele sihtmärkidega ja teevad need kahjutuks. Näiteks avastas Hergenrother ühendid, mis hävitavad plasmiide – DNA-rõngaid, mida surmatoovad bakterid kasutavad antibiootikumiresistentsuse levitamiseks. See uudne projekt pani aluse tervele metoodikale säärase ravimite väljatöötamiseks, mis toimivad teatud



RNA tüübile, matriits-RNA-le, ja võimaldavad seeläbi välja lülitada haigusi tekitavaid geene, mis pole tavaliste ravimite abil võimalik. Hergenrotheri “kümne aasta visioon” võib anda võtme Alzheimeri ja Parkinsoni tõve raviks.

Katrine Hilmen, 34

ABB

Rohkem naftat puuraukudest

Katrine Hilmen aitab säilitada Põhjamere kahanevate naftaväljade tootlikkust. Norras ABB teadusuuringute keskuses töötav keemiainsener on välja töötanud uuenduslikud *on-line*-jälgimis- ja juhtimisseadmed naftaplattvormidele. Tema loodud tehnika jälgib temperatuuri, vibratsiooni, rõhku ja nafta koguseid ning suudab kiirelt tuvastada probleemeid ja nende põhjused. Plussid: kolme- kuni kaheksaprotsentiline tootlikkuse kasv, 10–15 protsenti väiksemad eksploatatsioonikulud, vähem saastet. Tema tootmise optimeerimise alased uuendused, millest juba neli on patenteerimisjärgus, on äratanud ohtrat huvi teistes sama ala ettevõtetes, mis veelgi rõhutab nende tähtsust.

Tracey Ho, 29

Caltech

Juhuslikkusega tõhusama interneti poole

Tänapäevases interneti kaudu toimivas andmesides tehakse failid “postipakkideks”, mis seejärel liiguvad ühest ruuterist teise, kuni jõuavad sihtpunkti. Kui aga on tegu suurte failidega või tuleb neid edastada paljudele adressaatidele, tekib kergesti võrgu ülekoormamise oht.

Nn võrgukodeerimise puhul, mis idee tasandil leidis esimest korda tutvustamist 2000. aastal, nopiksid ruuterid eri “pakki-dest” tükkikesi ja pakiksid neid ümber. Sel viisil andmete ümberkomplekteerimine annaks lõppkasutajale lisainfot, peaks teoreetiliselt kiirendama allalaadimist ja suurendama võrgu läbilasest. Ent algelised võrgukodeerimissüsteemid eeldasid jumasarnast kõrgemat jõudu, kes ütleks, kuidas “pakke” komplekteerida – tegelikkuses midagi niisugust polnud.

Massachusettsi Tehnoloogiainstituudis doktorikraadi omandades pakkus Tracey Ho välja uudse alternatiivi: võrgu sõlmpunktid võiksid kombineerida “pakke” juhuslikult, varustades need seejuures märgistega, mis sisaldavad just niipalju infot, et lõppkasutaja arvuti suudaks saadetud info taastada. Selline detsentraliseeritud meetod optimeeriks automaatselt ülekandekiiruse.

“Tundub natuke hullumeelne,” ütleb Ho doktoritöö juhendaja Muriel Medard. “Aga see mitte üksnes ei toimi, vaid toimib nii, et enam paremini ei saagi.”

Elektroonika ja kübermeetika kaasprofessorina tegeleb Ho võrgukodeerimisega edasi. Kuid juba paar kuud pärast seda, kui ta esitles jaotatud juhusliku võrgukodeerimise lahendust, tõestasid Microsofti insenerid, et see suudab tulemuslikkuse poolest selgelt ületada praeguseid multiedas-

tussüsteeme. Firma on alustanud Avalanche'i-nimelist projekti lahenduse turule toomiseks.

Trey Ideker, 33

California ülikool, San Diego

Mis on süsteemibioloogia ja kuidas seda täiustada

Tudengipõlves avaldas Trey Ideker uurimuse, mis piiritles süsteemibioloogiat kui teadusharu. Tema tänastes uurimisteemades kajastub kogu valdkonna temaatika: kogu teadlaste poolt rakkude kohta kogutud tohutu andmehulga integreerimine sidusateks kompuutermudeliteks. Biotehnoloogia kaasprofessorina ei tegele Ideker ainult nende mudelite täiustamisega, vaid on rakendanud need ka bioloogiaalaste avastuste teenistusse. Näiteks otsib ta ainult patogeensetele organismidele omaseid valgustruktuure, mida oleks võimalik hõlpsalt allutada keemilistele mõjutustele. Ta loodab, et tulevikus võimaldavad süsteemipõhised mudelid teadlastel katsetada võimalike medikamentide toimet organismile juba tükk aega enne, kui vastavaid ühendeid hakatakse katsetama inimestel.

Hang Lu, 28

Georgia Tehnoloogiainstituut

Mikromehaanika raku-uuringuteks

Hang Hu on suurepärane kohaneja. 16aastaselt kolis ta Hiinast USAsse Colorado osariiki, kus teda saatis hiilgav akadeemiline edu. Pärast doktorantuuri asus ta rakendama imetillukeste, rakkude ja mikroorganismide mõjutamist võimaldavate nn biomikroelektromehaaniliste seadmete (bioMEMS) ehitamise alal saadud teadmisi uusetes neurobioloogilistes katsetes. Lu on loonud ka tillukesed labüridid, mille abil uuritakse mikroskoopiliste ussikeste lõhnatajul põhinevat õppimisvõimet, ning ehitanud mikroaoturid sensoorsete juhteteede kaardistamiseks, mille abil ussikesed tajuvad hapnikutaseme muutusi. Keemia- ja biomolekulaartehnoloogia kaasprofessorina loodab Lu jõuda tulemusteni, mis võimaldaksid paremini mõista inimaju tööd.

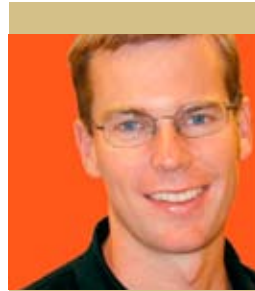
Samuel Madden, 29

Massachusettsi Tehnoloogiainstituut

Traadita andurvõrgud lihtsamaks

Traadita andurvõrgud võimaldavad kaugjälgimise teel kontrollida kõike alates ohustatud linnuliikide elupaikadest kuni ehitiste maavärinakindluseni välja. Probleem on arvutiteadlase Samuel Maddeni sõnul selles, et võrgu andmekogumiselementide toimiva tööprogrammi koostamiseks võib vastava eriala spetsialistil kuluda mitu kuud.

2003. aastal veel California ülikooli tudengina Berkeleyis töötas Madden välja tarkvara nimega TinyDB, mis tõlgib kõrgema tasandi küsimused, nagu “Milline on keskmine temperatuur metsas?”, täpseteks käskudeks. Praegu tegeleb informaatika kaasprofessor Madden sõiduolude jäl-



gimisega autodesse paigutatud andurite abil ja kiiremate marsruutide väljaarvutamisega.

Yael Maguire, 30

ThingMagic

Leiutised, mis ei tunne erialapiire

Tehnoloogia vallas kõigesõjana tegutseb Yael Maguire uljalt korraga mitmel erialal, nagu füüsika, tehnika, bioloogia ning tarkvaraarendus. Massachusettsi Tehnoloogiainstituudis õppides leiutas ta anduri, mille tundlikkus tuumamagnetresonantsi suhtes on kümme kuni sada korda suurem, testaine kogused aga tuhat kuni kümme tuhat korda väiksemad kui senistel testidel. Massachusettsi Tehnoloogiainstituudi biomeditsiinitehnoloogia keskuse direktori ja Maguire'i väitekirja juhendaja Shuguang Zhang'i sõnul võimaldavad uued andurid lihtsamalt hankida uute ravimite väljatöötamiseks väärtuslikku infot.

Massachusettsi Tehnoloogiainstituudi Meedialaboris doktorantuuri läbides asutas Maguire koos kaaslastega firma ThingMagic, milles ta praegu töötab juhtivtehnoloogina. Seal sai temast teerajaja tarkvarapõhise raadio juurutamisel, mis võimaldab raadiosagedusel töötavate ID-kiipide abil senisest kiiremini ja täpsemini inventariseerida jaekaupu. Maguire'i tarkvara võimaldab ühe lugejaga skaneerida ja lugeda korraga sadu kaubalipikuid, ükskõik milliseid olemasolevaid andmeprotokolle ka ei kasutataks. Samuti on Maguire asutanud ThinkCycle'i, mittetulundusühenduse, mis koondab tehnikateadlasi koostööle arengumaade probleemide lahendamiseks.

Melissa Mahoney, 32

Colorado ülikool, Boulder

Materjalid ajukahjustuste raviks

Närvirakkude siirdamine on tohutult oluline patsientidele, kes kannatavad insuldi tagajärgede, Parkinsoni tõve või muude neurodegeneratiivsete haiguste all. Närilistega korraldatud katsed on aga näidanud, et ligikaudu 95 protsenti aju siiratud rakkudest sureb enne, kui retsiptendil neist abi on. Melissa Mahoney töötab välja hüdrogeelmaterjale, millesse istutatud rakud oleksid kaitstud ja varustatud kasvusoodustavate valkudega. Koostöös Colorado Denveri ülikooli meditsiinikeskuse teadlastega kavatses keemiatehnoloogia kaasprofessor katsetada selliseid rakke sisaldavaid geele rottidel juba 2006. aasta jooksul.

Rajit Manohar, 33

Cornelli ülikool

Kellata arvutikiibid

Arvutikiibi eri funktsioone sünkroniseeritakse kiibis paikneva kella abil. Seetõttu ei saa kiiremate operatsioonide andmeid edastada enne, kui aeglasemad on omadega valmis. Elektroonika ja

informaatika kaasprofessor Rajit Manohar muudab kiibid kiiremaks ja vähendab nende voolutarvet kella kõrvaldamisega – tema kiibid on kümme korda energiasäästlikumad kui varasemad kellaga kiibid. Universaalsel ajasignaali põhineva eraldi kellavõrgu asemel kasutab Manohar oma kiipides lühikesi juhtmeid, mis edastavad signaali järgmise operatsiooni alustamiseks, kui eelnev on lõppenud. Mõõdunud aastal ehitas Manohar ka esimese väikese voolutarbega protsessori andurvõrkudele: “Aktiveeritakse ainult see osa kiibist, mis parajasti tööks vajalik,” selgitab ta. Säärased andurid võivad töötada ühe patareikomplektiga mitte nädalaid, vaid aastaid.

David Pennock, 34

Yahoo teadusdivisjon

Kuidas ennustada turgude tulevikku

Kuidas saavad turud ette teada näiteks seda, kus ründab orkaan? Osalt seetõttu, et nad koondavad hästi informatsiooni, ütleb David Pennock, kes uurib, kuidas kanda majandusteooriaid üle arvutimaailma. Pennocki tööst pole abi mitte üksnes ettenägelikele turgudele, vaid ka üliedukalt toimivatele spondeeritud otsingumootoritele nagu Yahoo, Google ja teised. Ka soovitusmootorid, nagu Amazon.com'i oma, kasutavad Pennocki töö tulemusi.

Alles hiljuti mõtles Pennock välja uut tüüpi turu, “dynamic pari-mutuel turu”, mis töötab nüüd Yahoo Tech Buzzis all. See osalt totalisaatorina, osalt futuuride turuna toimiv keskkond võimaldab osalejatel panustada konkreetse toote läbipõrumisse või edusse.

Matthew Rabinowitz, 32

Rosum

Selgem pilt GPSile

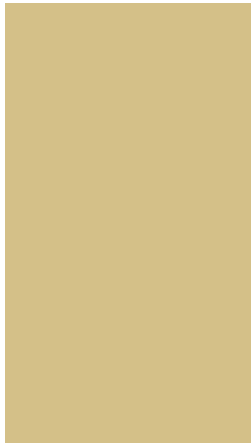
Hoonetes ja suurlinnade kivikõrbes osutub globaalne positioneerimissüsteem sageli ebatäpseks või kasutamiskõlbmatuks. Matthew Rabinowitz muutis GPSi senisest hoopis täpsemaks, kasutades selleks televisiooni eetrisignaali sünkroniseerimiskoodi. Nimetatud koodid võimaldavad televiisoril panna lugematud signaalid kokku üheks harmooniliseks pildiks. Rosumi üks asutajaid ja nüüdne juhtivtehnoloog Rabinowitz on välja töötanud kantava seadme, mis arvutab sünkroniseerimiskoodide põhjal, kui kaugel on seadme kasutaja signaali allikast, ja määrab seejärel tema asukoha. Rosumi tehnoloogia parandab GPSi abil asukoha määramise täpsuse paari meetri ni ja seda isegi hoonetes ja suurlinnades.

Adam Rasheed, 31

General Electric

Senisest võimsamad pulseerivad lennukimootorid

Adam Rasheedi käe all on sündinud pöördelised parandused reaktiivlennukitel katsetatavas nn pulseerivas mootoris, milles



Narasimha Chari, 31

Tropos Networks

Standardid võrku ühendunud seadmetele

1990. aastate lõpul, kui Wifi-valmidusega sülearvutid olid alles uudis, nägi Narasimha Chari võimalust traadita võrku ühendunud seadmetel põhinevate suurte andmesideinfrastruktuuride loomiseks, mis tolle ajani olid eranditult sõjaväe pärusmaa. Harvardis füüsikat õppides koostas ta pooleteise aasta vältel omal käel elegantseid algoritme, kohandamaks võrke igapäevase tsiiviilandmeside vajadusteks.

Firma Tropos Networks, mille Chari 2000. aastal koos leiutajast kolleegi Devabhaktuni Srikrishnaga asutas, tõi traadita võrgud komertskasutusse. Tänu hõlpsale paigaldusele – ruuterid kinnitatakse laternapostide külge – ja odavusele on võrgud leidnud ohtrat kasutust nii välitingimustes (ülikoolilinnakud, ühiskondlikud turvavõrgud, rahvakogunemised – nagu festivalid jms) kui ka siseruumides (haiglad, tehased). Ent Tropos on koondanud oma tegevuse terveid munitsipaalpiirkondi teenindavate võrkude kiirelt kasvavale turule. Just nimetatud rakendus on firmale toonud kolmandiku tema 200 kliendist.

Arenevas võrkudeäris on Tropose teenustel, mis kasutavad Chari loodud ruutimisprotokolle, juhtiv roll. Telekomifirmad aga, kes näevad selles ohtu oma internetiühendustele, kardavad uudse tehnoloogia levikut. Asi on jõudnud niikaugele, et telekomiettevõtted on alustanud lobi eesmärgiga kehtestada seadused, mis võimaldaksid traadita munitsipaalvõrkude magusamaid palu jagada neil, mitte kohalikel omavalitsustel. Sellegipoolest kasvab Tropose klientide arv kiirelt: 2005. a esimesel poolaastal lisandus neid tervelt 75.

Tropose ekspansioon tähendab Charile ka ühe ringi täissaamist. 1992. a, saanud India tehnika-kõrgkoolide sisseastumiseksamitel kolmanda tulemuse 80 000 eksaminandi seas, lahkus ta Indiast ja asus õppima California tehnoloogia-instituuti. Hiljem, juba Harvardis, peeti endise instituudikaaslase Srikrishnaga sageli hiliste öötundideni aru, kuidas saaks varustada arengumaid lauspüsiühendusega. Nüüd, kus Tropos on saatnud oma esimesed süsteemid Indiasse, näeb Chari oma töö vilju omaenda kodumaal.



kütuse ja õhu kokkusurutud segu pannakse plahvatama kuni sada korda sekundis. Pulseerivdetonatsiooni abil saavutatakse tohutult suurem surve kui küttesegu aeglasemal põletamisel tavaliste mootorite põlemiskambri – teoreetiliselt võimaldab see viieprotsendilist efektiivsuse kasvu. Rasheed on valmis ehitanud prototüübi, mis töötab kauem ega tarvita erinevalt teistest samalaadsetest katseeksplaridest lisahapnikku. Samuti oli ta esimene, kes kasutas seda tehnoloogiat turbiinide käivitamiseks, mis on tänapäeva reaktiivmootorite tähtsaim sõlm.

Shiladitya Sengupta, 33

Harvardi meditsiiniteaduskond

Medikamentide transport vähirakkudesse

Indias ülikoolis õppides töötas Shiladitya Sengupta välja põletikuvastase geeli, mida praegu müüakse Indias kaubamärgi Nimulid all. Cambridge'is doktoritööks valmistudes avastas ta, et maksarakkude taastumist reguleeriv valk soodustab ühtlasi veresoonte kasvamist, ning asutas koos teistega firma Dynamic Biosystems eesmärgiga rakendada seda avastust krooniliste haavandite, näiteks lamatiste raviks. Ent juhuslik laste mänguasi – hulk väiksemaid õhupalle ühes suuremas – oli see, mis andis talle vahest suurima leiutise, vähi raviks mõeldud nanoseadme idee.

Sengupta ravimitransporter, mille ta töötas välja postdoktorantuuri ajal Massachusettsi Tehnoloogiainstituudis, koosneb ligikaudu 200nanomeetrise läbimõõduga lipiidkuulist, mis sisaldab väiksemaid biolagunevaid polümeerkuulikesi. Säärased nanokapslid sisenevad tänu kasvaja veresoonte iseärasusele eranditult just vähirakkudesse. Seejärel väliskest laguneb, eritades ainet, mis veresooned hävitab. Hapnikuvaegusesse jäänud vähirakud hakkavad eritama ensüüme. Nende toimel lagunevad seesmised kuulikesed, millest omakorda eraldub juba tavapärase kemoterapiiline aine. Nanokapslid võimaldavad ravida kasvajaid tõhusamalt kui senised ravimeetodid, samuti vähenevad kõrvaltoimed.

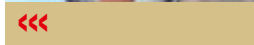
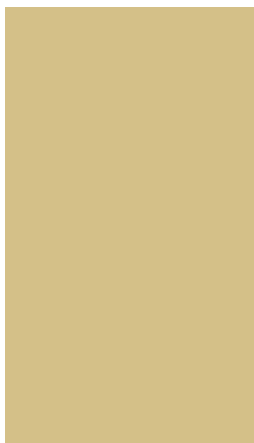
Nanokapsleid on edukalt katsetatud hiirte melanoomi ja kopsuvähi puhul. Kuna Sengupta lõi need juba inimestel kasutamiseks lubatud polümeeridest ja medikamentidest, võivad arstid üsna pea asuda kliiniliste katsete juurde. Harvardi meditsiiniteaduskonna ning Brigham'i naistekliiniku kaasprofessorina kohandab Sengupta seda tehnikat ka teiste haiguste raviks.

Francesco Stellacci, 32

Massachusettsi Tehnoloogiainstituut

Kiiremini valmivad mikromaatriksid

Mikromaatriksid on slaidid, millele on punktadena kantud sajad tuhanded erinevad geenisegmendid ja mis aitavad teadlastel leida vajalikke DNA-järjestusi. Tegu on hindamatute avihenditega geneetiliste haiguste uurimisel alates diabeedist ja lõpetades mitmesuguste vähivormidega. Ent mikromaatriksite valmistamise senised meetodid on äärmiselt kallid ja ae-



ganõudvad, sest nende trükkimine koosneb mitmekümnest järjestikusest operatsioonist. Materjaliteaduse kaasprofessor Francesco Stellacci võib olla leidnud võimaluse, kuidas valmistada mikromaatrikseid kiiresti ja nii, et nende maksumus ei ületa 50 dollarit. Tema lahenduse puhul “pressitakse” ühe DNA-ahela geneetiline info slaidile, mida seejärel saab kasutada šabloonina hulga identsete maatriksite valmistamisel.

Adam Stubblefield, 24

Johns Hopkinsi ülikool

Digitaalsed ukсед avanevad

Adam Stubblefield on meister leidma auke turvalisteks peetud süsteemides. Just tema tõestas ühe esimese traadita ühenduste turvaprotokolli WEP ebaturvalisust ja andis oma panuse Secure Digital Music Initiative'i elektroonilise turvakoodi lahtimuukimisse. Samuti aitas Stubblefield välja selgitada Djeboldi hääletussüsteemi tarkvara turvavead, mis Electronic Frontier Foundationi direktori Cindy Johni sõnul oli üldse esimene tõsiselt võetav elektroonilise hääletusmasina koodi turvalisuse eksperthinnang.

Hiljaaegu pöördprojekteeris Stubblefield raadiosagedustele sobiva ID-võtme. Samas märgib ta tagasihoidlikult, et ei pea end kuigi heaks programmeerijaks ja pole veel selgeks õppinud ühtki võõrkeelt. “Mu aju ei tule üsna paljude asjadega toime,” ütleb mees, kes kevadel omandas Johns Hopkinsi ülikoolis doktorikraadi. Küll aga aitab tema aju edukalt kaitsa infosüsteeme kodanikuvaladuste rikkumise eest – ja selle töö kasulikkuses pole kahtlust.

Heitao Zheng, 30

California ülikool, Santa Barbara

Targad raadiod sõeluvad eetrit

15aastaselt säras Haitao Zheng Hiina elitaarses Xian Jaotongi ülikoolis niihästi oma nooruse kui ka andega. Nüüd on tal ette näidata hiilgavad saavutused nn tarkade raadiote paljulubava tehnoloogia praktikasse rakendamisel.

Tarkvarapõhised raadiod aitavad dünaamiliselt avastada ja kasutusele võtta kasutamata raadiosagedusi, leevendades nõnda konkurentsi pidevalt aheneva vaba raadioetri pärast. Tõeliselt kasulikuks aga muutub tark raadio siis, kui võimaldab mitte üksnes leida vabu sagedusi, vaid ka valida konkreetsele funktsioonile sobivaim sagedus – tehes seda olemasolevate seadmete tööd segamata. Microsofti Aasia arendusdivisjonis lõi Zheng algoritmid, mis võimaldavad eri seadmetel “läbi rääkida” ning jaotada vaba eetrit automatiseeritult, tõhusalt ja õiglaselt. Informaatika kaasprofessorina California ülikoolis Santa Barbaras jätkab Zheng oma teadustööd vabade sageduste tehnoloogia vallas.

Copyright ©2005 Massachusetts Institute of Technology. All Rights Reserved. From the MIT Technology Review. Distributed by Tribune Media Services International.



Veel üks hea põhjus olla Estraveli klient..

lihtne ja soodne finantseerimine.

Tahad puhkuseresile minna, aga vaba raha kulus mujale? Pangalaenu või liisinguga ei taha tegeleda? Pole probleemi! Just sinu jaoks on Estravelil olemas populaarne järelmaksuvõimeline KULDKREDIIT. See on mõeldud inimestele, kes oskavad kuld krediidi vormistamine on mugav, üks väike ankeet interneti kaudu. Kuld krediit on lisaks ka soodsam kui traditsiooniline liising või väikelaen, ostuintress* ainult 4.9% ja esmane sissেমaks vaid 10%. Aga Kuld krediiti ei saa mitte kõik soovijad, vaid sul peab olema Estraveli Kuldkaart ning varasem ostuajalugu Estravelis. Veel on tingimuseks rahvusvahelise krediitkaardi** (Visa, Eurocard vms) olemasolu. Nii et kui sinul veel pole isiklikku krediitkaarti, siis telli see endale kohe oma pangast. Estraveli rohkeid soodustusi andva Kuldkaardi saad tellida koos Kuld krediidi vormistamisega. Sest mitte ainult reisimine, vaid ka reisiostmine peab olema stressivaba.

Vaata lähemalt www.estravel.ee või saada e-mail aadressile: kuld krediit@estravel.ee.

*) nn kauba kallinemine üheaastase maksegraafiku korral.
**) Maestro, Cirrus ja Electron logoga kaardid ei ole krediitkaardid



Uue ajastu innovatsioonikeskused keskenduvad gasellidele

Rahvusvahelise tehnoloogiakeskuse Pera Group tegevdirektor John Hill kirjeldab, milline roll on avatud innovatsiooni toetavatel uurimis- ja arenguinstituutidel riikliku ja regionaalse majanduskasvu tagamisel.

John Hill

John.Hill@pera.com

Enamik umbes kaheksajast suuremast tehnoloogiakeskusest ja uurimisinstituudist Euroopas on loodud viie aasta jooksul pärast Teist maailmasõda. Neil nähti olulist rolli majanduse taaselustamisel ja Euroopa tööstuse ülesehitamisel. Need loodi organisatsioonidena, mis pidid aitama ületada ülikoolide ja tööstuse äri- ja kultuurilist lõhet: teoreetiliselt oleksid ülikoolid pidanud pakkuma uusi tehnoloogiaid, mida tööstused oleksid rakendanud uute toodete ja teenuste loomisel.

Esimese kolme dekaadi jooksul saatis neid institute jõuline kasv ning nende edasiseks laienemiseks, teenuste ja toodete juurutamiseks eraldati neile vahendeid miljardite eurode väärtuses.

1980. aastate keskel muutusid need organisatsioonid liiga institutsionaalseks. Mitme Euroopa riigi valitsused otsustasid välja töötada järkjärgulise otsese rahastamissüsteemi, mille eesmärk oli sundida institute oma teenuseid ümber kujundama nõnda, et need sobituksid paremini nende klientide vajadustega.

Lõhe tehnoloogiakeskuste ja tööstuse vahel on endiselt liiga suur. Euroopa tööstus vajab just praegu sõltumatute tehnoloogiakeskuste tuge.

Avatud innovatsiooni tõus

Suurtel firmadel on väga lai tarnijate võrk. Kuid efektiivsuse ja hinnakontrolli surve on tarnijate endi esmaste tarnijate arv jõudsalt kahanenud. Sellises olukorras ei saa ellu jäänud esmased tarnijad pakkuda ainult komponente, vaid peavad suutma pakkuda tooteid kõikide lisade ja väärtustega ning see seab nende õlgadele kogu innovaatilise vastutuse.

Samal ajal lüheneb toodete elutsükkel ja see tekitab vajaduse kahandada uute toodete arendamiseks kuluvat aega. Sellele lisandub vajadus suurendada tehnoloogiatele spetsialiseerumise ulatust ning vajadus uute tehnoloogiate järele, et lisada toodetele uusi võimalusi. Ka äriprotsesse on vaja muuta innovaatilisemaks, et säilitada oma konkurentsivõimet.

Ühelgi firmal pole monopolset eelist headele ideedele ning uute toodete innovatsioonis lasub oluline roll partneritel – hea koostöö partneritega võimaldab jõuda õige tu-

Lõhe tehnoloogiakeskuste ja tööstuse vahel on endiselt liiga suur. Euroopa tööstus vajab just praegu sõltumatute tehnoloogiakeskuste tuge.

lemuseni enne võistlejaid. Avatud innovatsioon ärgitab firmasid kasutama väljastpoolt ettevõtet tulevaid ideid sama julgelt kui enda omi.

Euroopa Sõltumatu Tehnoloogiakeskuse esimene eesmärk on aidata väikestel firmadel teostada riikidevahelisele turule sisenedes vajalikke uurimis- ja arendustegevusi.

Uue põlvkonna avatud innovatsiooni keskused keskenduvad nn gasellidele ehk väikestele kiirelt arenevatele firmadele.

Üle Euroopa luuakse avatud innovatsioonikeskusi. Mitmed väikefirmad saavad nendest keskustest esimesed rahvusvahelise innovatsioonipartnerluse kogemused. Selle keskuse tööstusliendid lähevad rahvusvahelisele turule oma uute partneritega ja loovad innovatsioonivõrgustiku, mis toimib edasi pärast konkreetse projekti lõppu.

Euroopa teaduspoliitika on suunatud rohkem tehnoloogia arendamise toetamisele ning laialt on levinud uskumus, et kõrgtehnoloogia ning noorte ja väikeste ettevõtete vahel on otsene seos ning neil on suur kasvupotentsiaal. Tegelikult on gasellidel kõrgtehnoloogiaga vähe pistmist ning ainult 2% kiirekasvulistest ettevõtetest olid seotud kõrgtehnoloogiaga.

Igat tüüpi firma võib oma eluea eri staadiumides rakendada kasvamiseks innovatsiooni.

Kõrgtehnoloogilised firmad, mis on enamikus noored ja tehnoloogiliselt fookuseeritud, kuid omavad potentsiaali innovatsiooniks, et toota turgu muutvaid tooteid või pakuda võimendavaid teenuseid, vajavad suures koguses teadmisi, et tõestada oma turuvõimelisust ja tugevdada oma äri- ja teadmiste pädevust.

Kiirekasvulised firmad, millel on juba loodud võrgustik ja turupositsioon, vajavad oma olemasolevate tehnoloogiliste ja äri- ja teadmiste tarvis spetsiifilist toodete innovatsiooni või tellimuste innovatsiooni.

Keskealised firmad, mis on kaubelnud kitsas sektoris ja spetsiifiliste toodetega pikemat aega, võivad pörkuda probleemidega, mille põhjustab vanadest pakumistest tekkiv hinnasurve, mis on seotud madalamaid hindu pakkuvate konkurentide poolt tekitatud ja kasvava globaalse konkurentsiga. Sellised firmad vajavad protsesside innovatsiooni, mis aitaks kärpida tootmiskulusi, et parandada pidevalt langevate hindade juures nende kasumi osa.

Eakad firmad (või mis tahes firmad eakas sektoris), mis



ERIK RIIKOJA

asuvad langevas sektoris (nagu survevalu teenuse pakkujad või elektroonikaseadmete tootmisteenuse pakkujad), peavad end taas leidma turundus- või ärimudeli innovatsiooni kaudu.

Väga traditsionaalses ja töömahukas sektoris mittekõrgtehnoloogilised firmad, mille teenuste nõudlus kahaneb (nagu näiteks tekstiilitööstus), vajavad kogu sektorit hõlmavat struktuuri innovatsiooni, et kujundada ümber oma pakumised ja turueesmärgid.

Mis iganes ei ole see innovatsiooni stimuleeriv oht või võimalus, näitab statistika siiski, et vanematel firmadel on suurem tõenäosus kiireks kasvuks kui noorematel. Kõrgtehnoloogiasektoris toimunud buum andis võimaluse väga karismaatiliseks äriks, kuid niisugust väikefirmade kiiret kasvu ja ettevõtluse arengut kõrgtehnoloogiliste firmade seas enam ei tule.

Kuna firmade kiiret kasvu võib täheldada kõikides sektorites, siis uue põlvkonna tehnoloogiakeskused ei ürita keskenduda enam ühele kindlale sektorile või tehnoloogiale. Uute tehnoloogiakeskuste peamine roll on aidata arendada riiklikku ja regionaalset majandust. Samas aga puudub 98%-l kiirekasvulistel gasellidel tegelikult uurimis- ja arendustegevuse osakond ja nad rakendavad avatud innovatsiooni, kasutades selleks varustusvõrkudest saadud partnereid ja tehnoloogiakeskusi.

Turu tõmme, mitte tehnoloogia surve

Edukas 21. sajandi tootmisel ja teenustel baseeruv majandus peaks ära kasutama uue põlvkonna tööstusinnovatsiooni keskusi, et tulla üle varem toimunud kinnisest innovatsioonist, mis oli lühinägelikult fookuseeritud kohalike part-

nerite leidmisele, ning kasutada mudelit, kus innovatsioon juhindub tehnoloogia survest.

Euroopa innovatsioonipoliitika vohab aegunud praktika, kus enamalt jaolt rahastatakse teadusbaase ning seejärel üritatakse neid vastloodud teadmisi suunata tööstusesse ja ettevõtlusse. Tulemus peaks muutma tööstust innovaatilisemaks, kuid tegelikkuses ei võta firmad uusi teadmisi kuigi adekvaatselt ning seetõttu ei ole innovatsioon piisav.

Võtmeerinevus uute tehnoloogiakeskustega seisneb selles, et traditsionaalsed tegijad, nagu ülikoolid ja riiklikult finantseeritavad uurimisinstituudid, keskenduvad turu vajadustele reageerimisele, mitte uue tehnoloogia pakkimisele. Uut liiki tehnoloogiakeskused keskenduvad äriprotsessidele, mis lihtsustavad firmadel uute toodete ja teenuste kontseptsiooni loomist.

Innovaatiline ärimudel keskusest

Nõudlusel põhinevas innovatsioonisüsteemis on edukad innovatsiooniprogrammid rahastatud peamiselt avaliku ja erasektori koostöös. Üldjuhul toimivad keskused nii, et kasumit mittetaotlevale osapoolale kuuluvad keskuse hooned ja sisseade, kuid innovatsiooni- ja tehnoloogia arendamise teenuseid pakub üks või kaks lepingulist erafirmat. Sel puhul on avalikul sektoril võimalik partnerilt nõuda, et koostöö täidaks majanduskasvu ja töökohtade loomise nõudeid, ning saavutada parimat tulemust vähima kuluga.

Alguses luuakse keskused avaliku sektori toel, saades nõnda raha ehitisteks, varustuseks ja pakutavate teenuste toetuseks. See toetus on vajalik kuni läbimurdeni, mil klientide arv on kasvanud piisavalt suureks, et tagada keskusele piisav tulubaas. Tavaliselt kulub selleks umbes viis aastat.

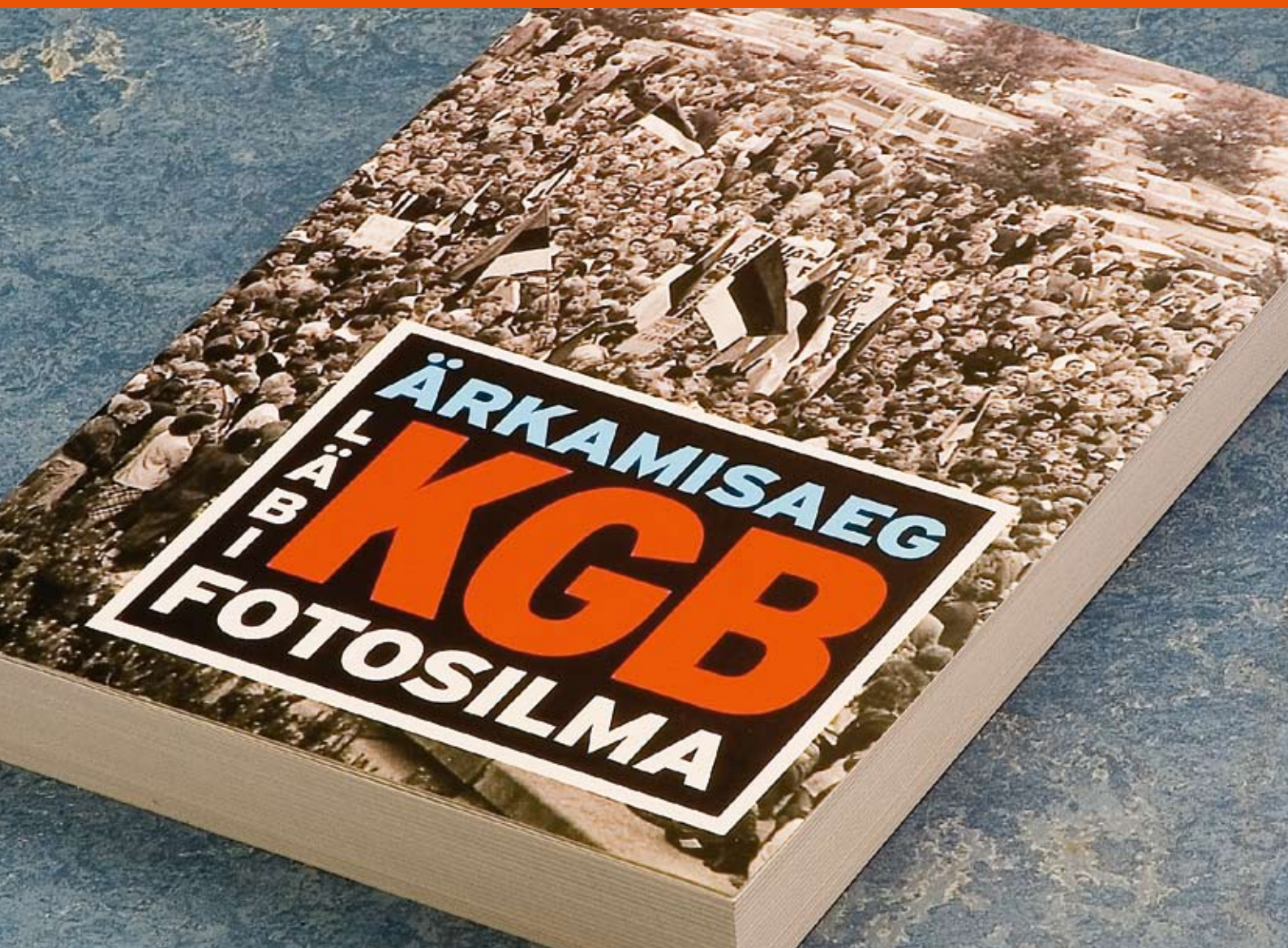
Pera Groupi tegevdirektor John Hill selgitas aasta tagasi "Hea Eesti Idee" programmi avalituse poliitika- ja äri- ja teadmiste loomist.

KGB

**OHVITSERI
FOTOKOLLEKTSIOON
KOOS PILDILE JÄÄNUTE
KOMMENTAARIDEGA.**

**EESTI
EKSPRESS**
RAAMAT

**HIND 169.-
312 LK
PEHME KAAS**



**Müügil parimates raamatukauplustes
ja ostukeskustes.**

arvamus

Innovatsioon ja need muud valitsuse ja “Prüsseli” sõnad

Visionäär Linnar Viik leiab, et mõistele “innovatsioon” tuleb anda kõigile inimestele arusaadav sisu ja selgitus, muidu tõrjub rahvas selle mõiste ning see ohustab meie rahvuslikku innovatsioonivõimet tervikuna.

Linnar Viik

linnar@viik.ee

Olete ehk isegi tähele pannud, kuidas mõnedel igapäevastel sõnadel ja väljenditel on omandus meie mõistus välja lülitada, mõtted teistele lainetele viia. Hakatakse rääkima mingitest Lissaboni protsessidest, Kopenhaageni kriteeriumidest või jooksevkonto defitsiidist (kuidas tal üldse läheb viimasel ajal, pole juba hea ju-pike aega teisest kuulda olnud), ning pilk kisub aknast välja, paberile hakkavad tekkima kaunid ning mittemidagi-ütlevad muustrilised joonised ja ongi kogu konstruktiivne öhkkond kadunud.

Mulle paistab, et selline omandus on ka sõnal “innovatsioon” – väikese Eesti majanduse ja ühiskonna edasise edu võtmeks tituleeritud mõistel, mida viimasel viiel aastal on ohtralt eksploateeritud nii poliitikute kui ka riigi-aparaadi poolt.

“Vaata, Linnar, saa aru – tegemist on ju esmalt välismaa ja Prüsseli sõnaga ja siis teiseks valitsuse sõnaga ning see on ju igati loomulik, et selliste sõnade peale üks praktilise meelega eestlane rehmab lihtsalt käega,” seletas mulle suvel Võrumaal kohalik ettevõtja. Ta on igavesti innovaatiline turismiäri-mehe, kes usub maaettevõtluse eripalgelissusse ning on aidanud kaasa oma kandis mitmete põneva te ettevõtmiste sünnile.

Istusime pärast kohalike sädeinimeste koolituspäeva tema õues kuumsuitsuahju ees. Selle ahju lugu olin juba varem kuulnud. Ise oli ta selle ahju välja mõelnud, kohalik keevitaja oli aidanud valmis teha ning nii hea mudel kukkus välja, et oskajamad tegijad on sama ahju juba hea mitusada tükk eri koduõuedele meisterdanud.

Püüdsin rappakiskuvat vestlust innovatsiooni teemalt kõrvale viia: “Kuule, sina oled ju selline tegelane, kes ikka mõtleb, et kuidas mingit asja teistmoodi ja paremini teha?”

“Nojah, muidugi, ega asjad polegi ju mõeldud nii, et teed valmis ja siis istud ja imetled – ikka saab paremaks teha,” oli vastus karme tulema.

“Ja sa oled ju kogu aeg teinud ka uusi asju, selliseid, mida sa ise pole varem kunagi teinudki?” püüdsin sama rida jätkata.

“Kui vaja, tuleb asi ette võtta ja ära teha,” vastas praktilise eestlase etaloniks kehastuv ettevõtja.

Kaalusin pikalt, kas öelda, et see viis ning need asjad, mida too ettevõtja teeb, ongi minu jaoks innovatsioon selle sõna kõige otsesemas tähenduses, kuid kartsin, et rikun ilusa õhtu ära.

Pidev muutus

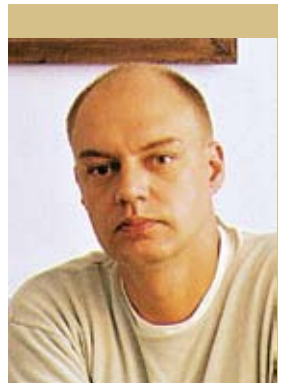
Tundub päris loomulik, et ettevõtetes ja organisatsioonides leiavad pidevalt aset mitmesugused muutused. Samuti on loomulik, et pidevalt asutatakse uusi ettevõtteid ja organisatsioone.

Pidevat muutumist ja muutumisleku normaalseks pidamist peetakse edu ja arengu suurimaks pandiks. Veelgi enam – kui tegemist avatud ning muu maailmaga seotud väikse riigi ja väikeste ettevõtetega, peaks pidevalt muutuva ja sellega uusi võimalusi pakkuva (mitte pelgalt ohtusid ja hädasid tootva) ümbritseva maailmaga kaasaskäimine olema üldise heakskiidu saanud normiks.

Mõni aasta tagasi selgitati mulle Hiina ettevõtjate arusaamu innovatsioonist ja tootearendusest – ka nemad püüavad kasutada väikse ning paindlikuna, lähtuda vanast idamaisest õpetusest olla sama raskesti haavatav ning rünnatav kui vesi. Teine huvitav võrdlus tuleb suurriigist Brasiiliast – kui tahad arengus edukas olla, pead kuulama vaid muusikarütmi ning õppima koos oma partneriga tantsima.

Mõlema näite mõte on samas – sind juhib vastase/partneri jõud ning oma energiat tuleb võimalikult vähe kasutada. Mõlemas riigis on osatud folkloori ja rahvalugudesse põimida oskusi muutuvates oludes hakkama saada, olla nutikad, avatud uutele võimalustele, ning on suudetud tänapäeva vajaduste ja minevikutarkuste vahele luua ühiskonnas üldmõistetavad kujundid.

Mul ei tekkinud neile näidetele otsest vastet – ei kükantsants ega külakuihi tundunud sobivad. Küll aga tundus me-



“Ega asjad polegi ju mõeldud nii, et teed valmis ja siis istud ja imetled – ikka saab paremaks teha.”



resõitmine ja tuule ning lainete kasutamise oskus sobivat heaks näiteks. Olulisem veel – meie saartele jõudis hulk uudseid lahendusi, kohvist, naistekingadest kuni korstnani, tunduvalt varem kui mandrile ja seda tänu inimeste ning ideede vabale liikumisele. Sõitnud ülemeremaale ning näinud miskit uut asja kasutuses, ei kehitatud hämmeldunult õlgu, vaid pandi uus mõte kõrva taha. Ning mitte ei jäetud lihtsalt meelde, vaid tehti kodus asi teoks.

Keeraks jutu korra tagasi selle keerulise “valitsuse ja Prüsseli” sõna “innovatsioon” juurde. Miks siis innovatsioonist räägitakse sel kombel, et ta inimestele nii vähe tähendab ja tekitab mulje, et sellega peaks “keegi teine tegelema”? Pidasin selle üle aru ka mitme ajakirjanikuga, kes iga päev peavad inimestele arusaadavas keeles asjadest rääkima, ning meil tekkis paar hüpoteesi:

– ebakompetentsuse hüpotees, mille kohaselt inimesed, kes räägivad asjadest keeruliselt, ei saa räägitavast asjast ise aru. Eriti hakkab see silma, kui räägitakse innovatsioonist ning kui palun asja täpsustada, siis tullakse lagedale hulga veelgi keerulisemate mõistetega – *spinoff*, inkubator, turutõrked, riskikapital, tehnosiire ja muud väljendid –, mis alul jutuks olnu veel segasemaks ajavad.

– laiskuse hüpotees, mille kohaselt kohalikku keelde ja konteksti võõramaiste mõistete toomine annab küll teema populariseerimisele väga hea tulemuse, kuid kuna see on aega ning vaimset pingutust nõudev, ei viitsita asja lihtsalt ette võtta. Lisaks muidugi alati ka oht, et satud teiste spetsialistide meelepaha alla, kes asuvad sind süüdistama selles, et oled minetanud ametkondliku keelekasutuse, eirad ametlikke definitsioone ning teoorias tunnustatud väljendeid. Planeete ei tohiks puritaanide arust apelsinidega võrrelda, kuigi see võiks konkreetses olukorras aidata lastel päikesesüsteemist paremat aimu saada.

– ignorantsuse hüpotees, mis taotluslikult kujundab mingis valdkonnas, olgu selleks siis keskkonnakaitse, ener-

Innovatsioon ei tähenda maailma vallutamist ainult uue teadusavastusega. See võib olla ka teiste loodud idee kohaldamine, edasiarendamine või mõne ammuntuntud võtte taaskasutamine hoopis uues olukorras. Täpselt seda tegi poiss pildil 1912. aastal Tarvastus.

geetika, julgeolekuküsimused või innovatsioon, oma seksti, siseringi, asjatundjate klubi ning teema laiemale populariseerimisele tähelepanu ei pööra. Tihtilugu leiab neis sektides aset ka sisemine segmenteerumine, rivaliteet ja teineteisele vastutöötamine. Teema laiemale levikule ja edule toob selline käitumine harva pikemaajalist kasu.

Kolm soovitus Eestile

Esiteks ei tohiks jätta innovatsiooni kitsa siseringi teemaks, seda nii aruteludes kui ka reaalsetes innovatsiooni toetamiseks mõeldud tegevustes. Ei ole olemas traditsioonilist või väheinnovaatilist majandusharu, aga on olemas traditsiooniline või väheinnovaatiline mõtlemine ning uusi, innovatsioonist pungil olevaid ettevõtmisi võib kohata meil ühe ruutkilomeetri kohta hoopis sagedamini metsanduses, toiduainetööstuses, turisminduses või muus teenindavas sektoris kui bio- või nanotehnoloogias. Innovatsioon kuulub rahvale!

Teiseks ei tohi jätta teooria tasemele. Kui inimene ei suuda talle selgitatus näha enda jaoks konkreetset tegevust, mis võib küll mingit laadi uut pingutust nõuda, kuid on samas piisavalt ahvatlev ning töötab tulus olla, on selgitustöö läinud vett vedama. Innovatsioon tähendab tegetsemist!

Kolmandaks tuleks aga kindlasti püüda innovatsioonist eesti keeles ja meie oludes mõistetavalt rääkida ning just meie oludes tähtsaid valdkondi toetada. See on ka ainus viis, kuidas innovatsioon vabaneks “valitsuse ja Prüsseli” sõna staatusest ning sel hakkaks olema tähendust ka siinsetele ettevõtjatele. Seejärel on oodata ka ettevõtjate kasvavat rahalist panustamist arendustegevusse. Innovatsioon on Eesti asi!

Need kolm soovitus ei ole kindlasti vastuolus innovatsiooniteooria, valitsuse ega Euroopa Liidu poliitikaga ega nõua uute ametkondade loomist. Neis soovitustes pole ka midagi uut, kuid vahel ei tule asjadest lihtsalt, kaasavalt ja arusaadavalt rääkimine lihtsalt meelde. Lihtsus, kaasavus ja arusaadavus koos läbipaistvuse ning praktilise suunitlusega on aga olulisimad tegurid, mis väldiksid seda, et innovatsioon Eestis ei muutuks järjekordseks hääbuvaiks valitsuskampaaniaks.

Meil pole riiklikku programmi sisse- ja väljahingamise tähtsusest inimeste ellujäämisele, kuid puhta õhu nimel me tegetseme. Et oleks, mida hingata. Ettevõtteid ja organisatsioone pole vaja mitte niivõrd rahulikult hingama ega õhku kopsus kinni hoidma või hingeldama, vaid vaja on aidata kaasa ettevõtete kasvu jaoks olulise puhta õhu hoidmisele.

Ettevõtted saavad uuteks algatusteks hapnikku uutest ideedest ja ainult ideeküllane keskkond annab neile piisavat materjali, et miskit uut luua. Ideid ei loo tehisinstrumentid ega teooriad, vaid inimesed, Eesti ainus rahvuslik rikkus, mis suudab meie olemasolule ja arengule suuna ning mõtte anda. Uute teadmiste omandamine ning uute ideede kasutusse võtmine on olnud läbi aegade ainsaks viisiks, kuidas me oleme suutnud kestma jääda ja kasvada, ning jääb selleks ka tulevikus.

Eesti vajab (uut) häälestust

Üldise innovatsioonipoliitika loomulik koostisosa sotsiaalne innovatsioon aitab ületada ühiskonda lõhestavat era- ja avaliku huvi kuristikku ja jõuda kokkuleppele Eesti kestmise tingimustes.

Rein Veidemann

Tallinna Ülikooli kultuuriteooria ja -poliitika professor

Üldise (makromajandus)buumi taustal (SKP kasv kümme protsenti aastas!) tundub pealkirjas sisalduv üleskutse pealtnäha kohatu. Meil läheb ju hästi – sisendavad poliitikud, majandusekspertid ja meedia. Ja kes seda hästiminekut ära ei kasuta, kes sellel ei liugle (EL struktuurifondide toetused, välisinvesteeringud, odav laenuhaha, suurenenud ekspordivõimalused, tööjõu vaba liikumine, lihtne ja liberaalne maksusüsteem jne), see süüdistagu iseend luuserluses.

Eesti edu taustaks omakorda on ettevõtjate riskivalmidus, aastaid majanduspoliitikat mõjutanud/määranud turukonkurentsi “nähtamatu käsi”, *laissez-faire*-mentaliteet, tarbimise kui majandusmootori jäägitu omaksvõtt, kapitali esimene hämar akumulatsioon (1990ndate alguse riigivara kantimised, valuutatehingud, “kooperatiivindus”, spekulatsioon võimaldanud omandireform), odav tööjõud, allhankemajandus – kõik see, mis on iseloomustanud mitmeid teisigi postnõukogulikke või -sotsialistlikke siirdeühiskondi Ida-Euroopas.

Eesti edu hinnast võib lugeda möödunud aastal Vabariigi presidendi akadeemilise nõukogu üllitatud samanimelisest raamatust, mille alapealkiri “Eesti sotsiaalne julgeolek ja rahva turvalisus” viitab n-ö medali teisele poolele, sellele, et majandusliku kapitali kõrval on sama tähtsad sotsiaalne kapital, inimressurs, sotsiaalne enesemääratlemine, koostöövõime, solidaarsus, sünergia, väärtuste võrgustikud, ühiskonna jätkusuutlikkus.

Eesti “Inimarengu aruanded” kinnitavad visa järjekindlusega juba aastaid, et meie ühiskond on kriitilises arengu- faasis (ühiskonna-sisene lõhestatus, nn teise Eesti sündroom, rahvastiku kiire vananemine, ähvardav demograafiline kollaps, eri vormides ilmnev narkomaania ning sellega kaasnev haigestumine aidsi, madal keskmine eluiga), mis emotsionaalselt väljendub süvenevas rahulolematu- ses elukorraldusega, kollektiivses frustrerituses, läbipõlemismeeleoludes.

Seda kõike võimendab omakorda tulevikuoostuste surve ja teiste riikide sotsiaalmajanduslike ja kultuuriliste mudelite kontekst, millesse Eesti asetub. Esimest oleme kogenud “ratsa rikkaks” saamisena. Teine ilmneb pendeldamises kord Põhjamaa, kord anglo-ameerika mudeli vahel.

Tähelepanuväärne on, et kuigi piltlikult öeldes tund enne vabaduse kellade helinat lubati nagu ühest suust Eesti tu-

TIIT BLAAT



levase öitsengu nimel süüa kas või kartulikoori, vaatas pärast taasiseisvumist igaüks ise, kuidas oma eluga hakkama saada. Paljudele tähendas see allakäigutreppi ja võitlust ellujäämise nimel.

Rahvastikuteadlane **Ene-Margit Tiit** näeb tänast Eesti poliitikat ja laiemalt võttes kogu ühiskonnaelu vaevava eetilise relativismi põhjusi ühiskonna katkendlikus arengus (PM, 2. november 2005). "Katkestus" näib olevat ülepea üldine tunnus, mis iseloomustab eesti ühiskonna, poliitilist ja kultuurilugu. Noorema põlve kirjandusteadlane ja luuletaja **Hasso Krull** ongi eesti kultuuri nimetanud "katkestuse kultuuriks".

"Katkestus" mõjutab kõiki valikuid, mida Eestil on tulnud teha pärast iseseisvuse taastamist. See on näidanud käte, et kuigi meie vaist ja kirg nõuab lähtepositsiooni taastamist, pole seda parimategi kavatsuste ja tahtmise juures võimalik teha. Me saame minna ainult edasi sellelt positsioonilt, mis tänaseks kujunenud. Nii osutus 1990ndate vahetuse poliitiline ja majanduslik (omandireformi) restitutsionalism küll õilsaks ideeks, aga lõhestas ühiskonna.

Luhtus ka lootus, et sõja ja okupatsiooni eest pagulusse läinud ning veel idee- ja teovõimeline eliit naaseb Eestisse ja pakub oma eeskju ning "sissetöötatud" võrgustikega pehmet maandumist Lääne kodanikuühiskondade perre. "Platsi puhtaks" rookimise ideoloogia löikas paraku võimaluse ka kohalikuks sotsiaalseks usalduskrediidiks, mille alusel võinuks kujuneda sõjaeelsete ja -järgsete põlvkondade vaheline sünergia.

Eesti ühiskond ei leidnudki iseenasti poliitilises ega majanduskeerises, kuigi 1993. aastal kutsus **Jaan Kaplinski** üles seda pärast riigi taastamist kõigepealt tegema.

Nõnda siis, kui täna võetakse jutuks sotsiaalne innovatsioon – mis arenenud lääneriikides kujutab endast loomulikku osa üldisest innovatsioonipoliitikast ning on mainekate ülikoolide ja teadusinstituutide uurimis- ning õpetamisobjektiks (selle üle peetakse maailmakongresse!) –, siis Eestis tähendab sotsiaalne innovatsioon kõigepealt märksõnade "sotsiaalne", "kogukond", "ühiskond", "koostöö", "solidaarsus" "sotsiaalne jätkusuutlikkus" väärtuselist legaliseerimist ja depolitiseerimist.

Lihtne näide seesuguse paradigmuuutuse vajadusest on võtta 2005. aasta juhtpoliitikute retoorikast. Ekspeaminister **Juhan Parts** poetas välisajakirjandusele antud intervjuus etevaamatult üle huulte "tõe", nagu oleks ühiskonna kujul tegemist illusiooniga. Euroopa Liidu eelarveperspektiiviga seoses vallandunud debattide käigus tõstis peaminister **Andrus Ansip** lipukirjaks solidaarsuse. Mõlemad avaldused äratasid vastakaid reageeringuid põhjusel, et nii "ühiskond" kui ka "solidaarsus" on päevapoliitiliste vaidluste märklauaks.

Sotsiaaldemokraadid, kelle nimes "sotsiaalne" tõepoolest põhitunnusena figureerib, heitsid parempoolsust esindavale Partsile ette ignorantsust ja kutsusid Ansipit solidaarsuspõhimõtet üle kandma Eestisse endassegi. Aga see ei tähenda, et sotsiaaldemokraadid võiksid või peaksid "sotsiaalsuse" monopoliseerima, nagu oleks äärmiselt ohtlik, kui Isamaaliit kulutaks "isamaaluse" kandmise oma ainuõiguseks.

Eesti sotsiaalne identiteet XXI sajandil kujutab endast teadmispõhise majanduse ja kultuuri põhise ühiskonna sümbioosi.

Niisiis oleks Eesti sotsiaalne innovatsioon kõigepealt see, kui ühiskonnast, tema toimimise põhimõtetest ja Eesti ühiskonna jätkusuutlikkuse eripärast võtaksid vaheldumisi kõnelda paljud sotsiaalsed subjektid alates erakondadest mittetulundusühinguteni välja. Ja veelgi olulisem on, kui need kõnelused viiksid mingite raamkõnolepeteni, Eesti ühiskonna kestmise "kategoriliste imperatiivideni", mille rakendamise konkreetseid teed ja vahendid jätakse operatiivselt avatuks. See tähendab, et poliitiliste otsustuste mängumaal jääb kõigile ruumi, kuid kokku lepitud Eesti kestmise tingimuste üle ei tingita.

Tajusin niisuguse "sotsiaalse innovatsiooni" vajadust juba 1988. aastal, osaledes laulvat revolutsiooni kandva sotsiaalse liikumise, Rahvarinde programmi väljatöötamisel. Eeskju selleks pakkus eesti rahvas ise, kes neil murrangu-aastail oli alul vaikimisi, aga mida lähemal eesmärgile, seda kõnekamalt ja valjemalt sõlminud ühiskondliku leppe Eesti iseseisvuse kättevõitmiseks rahumeelsel teel. Nõnda siis kirjutasin tookord, et Eesti vajab ühiskondliku lepet ka pärast vabanemist, lepet, mis peab arengu keskmeks inimeste teadmiste, väärtushoiakute ja missioonitundlikkusega ning mis kasutab iga sotsiaalse subjekti valmisolekut ja võimalusi panustada Eesti ühiskonna tulevikuks.

Läks tosin aastat, kui Iirimaa ühiskondliku leppe eeskjul hakati selle protsessi vajadust rõhutama Eesti võimude ärieliidi tasandil. Pean silmas president **Arnold Rüütlit** ja suurettevõtja **Aadu Luukase** algatusel käivitunud ühiskondliku leppe protsessi ja selle tulemusena sündinud esimesi leppeid.

Tänaseks tuleb seesuguse sotsiaalse innovatsiooni võiduks pidada Andrus Ansipi valitsuse mitme ministeeriumi tunnustust Ühiskondliku Leppe Sihtasutusele kui ministeeriumide sotsiaalsele partnerile.

Sotsiaalne partnerlus on aga paljulubavalt laienenud viimastel aastatel ka suurele hulgale mittetulundusühingutele.

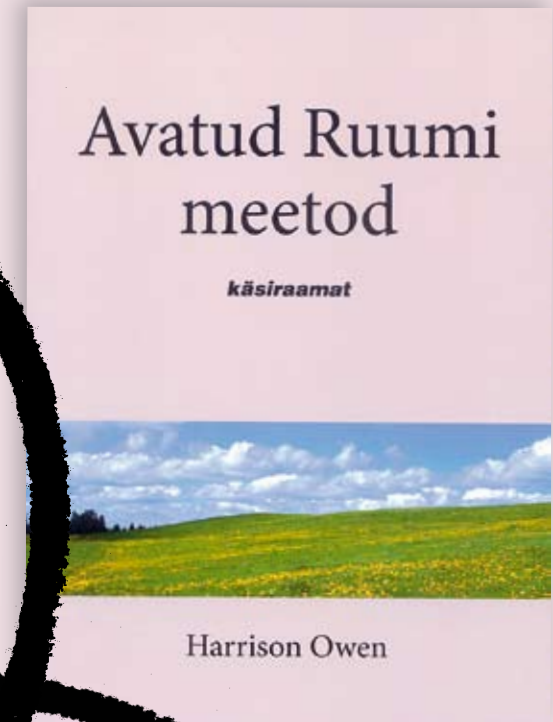
Kõigis arenenud ühiskondades mängib avalikku huvi teeniv kolmas sektor sotsiaalses innovatsioonis kesksel rollil. Eestis eeldab see aga kõigepealt era- ja avalikku huvi lahutava kuristikku ületamist ning ühiskonna makro-, meso- ja mikrotasandite integratsiooni. Fragmentaarsus, individualism, niisistumine on postmodernse ühiskonna realiteedid. Ent elu on ometi näidanud, et ka "modernismi lapse" sündinud rahvused, vaatamata ajaloo lõpu rahvusülese globalismi kuulutustele, otsivad selles uues ja uljas maailmas kohanevat identiteeti.

Eesti (sotsiaalne) identiteet XXI sajandil kujutab endast minu meelest teadmispõhise majanduse ja kultuuripõhise ühiskonna sümbioosi. Mõlemate mõjutaustaks on ei midagi muud kui eesti rahvusliku ärkamise ühe isa **Jakob Hurda** unistus eesti rahvast kui vaimult suurest rahvast. Just seda uut (mis enamasti on taasavastatud vana) häälestust vajatakse Eestis tänagi. Elu on näidanud, et oleme valmis mängima mis tahes pillil ja mis tahes lugusid. Ainult et pill peab olema hääles.

Popp ja noortepärane probleemilahendustehnika:

POLE:
ettevalmistusi
kulutusi
päevakava
juhte

ON:
ainult üks reegel
ja on tulemused.



180 lk
Hind 145.-



Müügil parimates raamatupoodides ja ostukeskustes.



**Sa ostsid selle oma perele.
See oli sinu idee ja sa jäid sellele kindlaks.**

**Cayenne
Cayenne S
Cayenne Turbo**



PORSCHE

Porsche esindus Tallinn

Paldiski mnt 100A
13522 Tallinn
Tel + 372 6 112 038
Faks + 372 6 112 039

www.porsche-baltics.com