

HEI

HEA EESTI IDEE

**Miks klastrid
tekivad?**

**Hiidlaste
plastitööstus**

**Vertex: kõige
ettevõtlikum ja
innovaatilisem
ettevõtte 2006**

**Eesti edukaima
klastri looja**

TIIT VÄHI





Click & Drink

Uus IMPRESSA C-seeria

Nii väike, et mahub kõikjale, nii lihtne kasutada, et piisab vaid õhest nupuvajutusest, ja nii hea, et rõõmustab ka kõige nõudlikuma kohvinautleja maitsemeeli. Automaatse piimavahustaja abil valmistad lihtsalt ja kiirelt kohvimaailma trendikaid jooke nagu *latte macchiato*, *cappuccino* ja taised. Proovi ise järele – külasta JURA edasimüüjat: Stockmann, Tallinna ja Tartu Kaubamaja, +- Elektroonika ja Euronicsi kauplused.



Infomelton Infomelton OÜ Weizenbergi 27 10150 Tallinn 651 8850 lavazza@lavazza.ee www.infomelton.juraworld.com

sisukord

- 6 Hiiglaslike antennide sünnimaa Eesti
- 7 Krüpteerimise uus tase
- 7 Kõikjale ulatuv klassijuhataja
- 7 Digitaalse televisiooni ajastu
- 8 Peaasi, et laps ei nutaks
- 9 *Quo vadis*, inimene?
- 9 Teel puhta piimhappe poole
- 9 Puhtama ja looduslikuma elu nimel
- 9 Vesi peseb kõik puhtaks
- 10 Regio vallutab Mehhikot mobiilsete teenustega
- 10 Lääkivad ja kallid iludused
- 10 "InnoEstonia" koondab arvamusiidreid
- 10 Eestlased viivad m-parkimise laia maailma
- 11 Plastitööstus toob jõukust hiidlase õuele
- 13 Klastrid loovad konkurentseeliseid
- 17 Eesti masina- ja metalliklastrite sünd
- 18 Piirkonna majandusedu põhineb klastritel
- 22 Eesti edukaima klatri looja
- 25 *Haute couture* viskleb agoonias?
- 28 Loomulik tööstuskorralduse vorm
- 31 Piire lammutav koostöö
- 34 Järgmise seitsme aasta sihid
- 36 Suur Hiina eksperiment
- 48 Minu suvetöö - TTM ja PLC taasavastamine
- 50 Kvaliteedijuhtimise klassika



25

8



36



13-16



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

Ajakirja antakse välja Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse tellimusel innovatsiooniteadlikkuse programmi raames.



Volli, Valdek, Marju, Leila, Paul ja soomlased

Volli krubiv pealinna enam kui saja kilomeetri kaugusel Kesk-Eesti pisikeses asulas sissepritseadme mootorile uuesti peale ja käivitab mootori. Töötab. Ta timbib veel ühte ja teist ning päevatöö on tehtud – naaberarust last pärit masin sõidab jälle. "Nagu vana mees," muheleb Volli. "Või mis vana, seitse aastat tagasi sündinud masin alles."

Naabri-Valdek ei jaga mootoreist mõhkugi, aga see-est teeb kerepingi ja plekkseparistadega imesid. Ega ilmaasjata pool maakonda talle mõlks masinaid ülesloomisest too. Mõni toob masina ka enne, kui hakkab uut omanikku otsima. Ütleb küll, et pane roosteale ainult pahtlit ja värvi, kes see ikka märkab. Valdekule nii meeldi – teeb ikka korralikult. Rikub muudu nime ära.

Kummalisel moel veeretatakse Volli ja Valdeku ukse ette ikka enam masinaid, mis tahavad nii mootori sätimist kui ka väheke plekitriid. Volli ja Valdeku töö on nagu kaubamärk, mis müüki mineva auto hinda tõstab: masin on ikkagi heade töömeeste käe alt läbi käinud.

Ja näeb välja nagu uus.

Nii ongi Valdeku naisel Marjul üha rohkem tööd: kuidas sa ikkagi lased autoomaanike niisama oodata, ikka pakud kohvi ja just ahjust tulnud pirukaid. Küllalised kippusid küll vägisi kohvi-saiakeste eest raha jätta. Maksuametir Marju endale kaela ei taha. Nii ta Tartus juurat õppiva tütre abil tegigi endale firma. Päris oma koha: ja küsis kohvi-pirukate eest raha: kohv on kolm krooni ja pirukas kaks. Mõni käib juba peaaegu üle päeva kohvitamas, isegi naaberarustast tulevad vahel.

Valdekul on ka plika üle hea meel – terne teine. Marek tõi just mõni aeg tagasi oma roostes BMW remontida – oli august läbi sõitnud, nii et poolass puruks ja karbid ka ühel poolt veidi sees. Aga plika aitas Marekil kirjutada kaabe-

kirja, miski nõude või nii. Ja poisil maksti lõpuks remondiraha kinni! Igavene häda ka sellega, sest nüüd on ukse taga üha rohkem kliente, kellel mingi õigus liikluses või muude asjadega taga nõuda. Aga plika oskab vähemalt selle eest raha küsida. Pidi sügisel internetis isegi mingi lehe tegema ja kursusekaaslasti ka tööle võtma.

Leila on asulas raamatukoguhoidja, poeg aitab teha sellesse ka avaliku internetipunkti. Nii palju inimesi pole raamatukogus varem käinud. Aga viimasel ajal käib lausa võhivõraid – ütlevad, et kui auto on paar tundi remondis või müüdu sätimisel, siis pole mõtet koju minna. Tulevad ja surfavad hoopis netis. Kausa sa Marju kohvikus ikka istud.

Marju ka rääkis, et nüüd on elu päris hulluke läinud: nimeit tuli Marju ja Valdeku pojalt Paulil mõte – tuua Saksamaalt avariitunud autosid suure treileriga. Kogu Marju hoov neid täis. Valdek pidavat töötama ööd ja päevad, õnneks sai mõned mehed appi. Uus töökoda tuleb ka ehitada, vana on kitsas. Aga raha saab selle eest hästi: kui masin korras, siis viib Paul autod Tallinna turule.

Volli kaksikud tütreid käisid suvel maal ja joonistasid ühe auto täis. Täitsa hullud! Mingid palmid ja tüdrukud nende all – auto oli nagu pildiraamat. Ühesid, et välismaal nii tehaksegi ja siis saab auto hirmkallilt müüa. Kes see tahab sellist autot? Aga mine tea, sest juhuslikult Marju kohvikusse sattunud soomlased olid nagu segased, rääkisid võimatu autoklastrist ja tahavad kõike üles osta. Huvitav küll, mida nad siin leiavad?

Vaat selline veste käesoleva "HEI" sissesehatuseks. Lugege edasi, tagapool on veel põnevaid jutte.

Kristjan Otsmann
toimetaja

Marju kohvikusse sattunud soomlased olid nagu segased, rääkisid võimatu autoklastrist ja tahavad kõike üles osta.



IVY/PH. JUIE

Michael E. Cremon Richard L. Thompson

INIMKONNA VARJATUD AJALUGU



Raamat, mis ründab evolutsiooniteooriat.

368 lk Hind 189.-

Müügil parimais raamatupoodides



Oma kontrolli kõikjal



Eesti levinum majandustarkvara HansaWorld nüüd kasutatav ka Nokia mobiiltelefonidel

Tel. +372 6101 700
estonia@hansaworld.com
www.hansaworld.com





DANIEL KOPPEL

Hiiglaslike antennide sünnimaa Eesti

Satelliitideantennide ja tööstusseadmete tootja Vertex Eesti AS võitis Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse konkursi "Ettevõtluse auhind 2006" raames innovaatori auhinna. Vertexi toodang eeldab väga suurt intellektuaalset kohapealset panust, nad loovad enamiku tehnilisi lahendusi oma jõududega tehtava arendustööna.

Mustamäel asuv ettevõtte tegeleb satelliitide maajamade antennide ning peamiselt paber- ja tselluloositööstuse terakonstruktsioonide ja tööstusseadmete projekteerimise, tootmise ning paigaldamisega.

"Võrreldes meie kahte tegevusalat, on seis praegu 50/50," lausub Vertex Eesti juhatuse esimese **Aleksander Rulkov**. Rulkov juba tuleval aastal peaksid antennid moodustama üle poole ettevõtte toodangust, lisab ta.

Vertexis toodetakse antennid on paljude maailma telekommunikatsiooniettevõtete seas väga populaarsed kahel põhjusel. Esiteks kuulub enamik firmast USA börsiettevõttele General Dynamics, millel on tütarfirma ka Saksamaal. Selline seis teeb suhtluse välismaiste klientidega lihtsamaks ning avab Vertexile mitmete projektide ukseid. Teiseks on Vertexi toodang äärmiselt kvaliteetne. Toodetavaid antennid saab väga täpselt juhtida. Samal tasemel antennid suudavad pakkuva vaid üksikuid Itaalia ja Poola ettevõtteid.

"Suvel valmis meil neli antenni, mis paigaldatakse Ameerikasse. Telli jaoks suur telekommunikatsioonifirma DirectTV" räägib Rulkov oma toodangust. "Septembris saadame mitu antenni Saksamaale. Ka sealsed antennid hak-



VERTEX

Eesti ettevõtte Vertex valmistab ESA tellimusele Austraallase antennireflektori 35meetrisel läbimõõduga raadioteleskoobile.

Vertex Estonia juhataja Aleksander Rulkov näitab reflektori sektoreid, millest igaküps peab sobitama just sellele ettenähtud paika.

kavad toetama telekommunikatsiooniteenuseid." Sellise antenni projekteerimine ning tootmine võtab keskmiselt kolm-neli nädalat. Kokku on ettevõtte valmistanud juba üle saja antenni, mida on paigaldatud 30 riigis. Vertexi antennid teevad igapäevast tööd kümnetes maailma riikides tuntud ettevõtete jaoks, nagu telekanal NTV, Boeing, Lockheed Martin, Alcatel, Telesat Canada ja paljud teised.

Muu hulgas on eestlased panustanud ka suurtesse teadusprojektidesse: ettevõtte suurima toodetud antennireflektooriga 35meetrisel läbimõõduga raadioteleskoop asub Austraalias. Selle tellis Euroopa Kosmoseagentuur (ESA), et juhtida satelliidi Mars Express teelonda Marsile. Bostoni ülikooli tellis Vertexist lõunapoolsele paigaldatava raadioteleskoobi projekteerimise. Tegemist on keerulise konstruktsiooniga, mille liikuvad osad peavad olema hoolimata väga külmas kliimas pidevalt soojas.

Osalemine seesugustes projektides annab Vertexile lootust kaasa lüüa ka sellistes Euroopa kommunikatsioonitehnoloogias suuremahulistes ja olulistest ESA osalusega projektides nagu Galileo satelliitpositsioneerimisüsteem ja ALMA (*Atacama Large Millimeter Array*). Rulkovi sõnul on isegi tagasihoidlik osalus Eesti ettevõtte poolt väga positiivne märk nii majanduslikul kui ka ühiskondlikul tasandil nähtamaks meie riigi konkurentsivõimet.

Olukorras, kus paljudel Eesti ettevõtetel on raske leida sobivat tööjõudu, nimetab Rulkov Vertexi seisu rahuldavaks. "Kui mees on hea, siis ta saab ka head palka," töödeb ta. "Inimesi, kes kannavad teadmisi ja know-how'd, hoitakse. Meie majandussituatsioon ongi selles mõttes erinev, võrreldes Saksamaa või Prantsusmaaga, et seal on tööpuudus. Meil ei ole tööpuudust, meil on tööjõupuudus."

Vertexi juht leiab, et selles olukorras peaks riik midagi ette võtma: näiteks otsima koos ettevõtjatega lahendusi, kuidas motiveerida inimesi jääma tööle Eestisse.

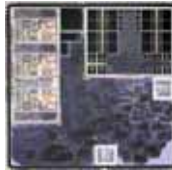
Krüpteerimise uus tase

Ei juhtu tihti, et Eestis leitud tehnoloogiat hakataks tootma laias maailmas, seda eriti mikrooskeemide valdkonnas. Aga just sellega on hakkama saanud OÜ Artec Group, mis lõi esimese Eesti ettevõttena kogu mikrooskeemi disaini algusest lõpuni.

Eestis väljatootatud ja disainitud mikrokiibi ametlik nimetus on IPsec protokollisene turvaküür. Kui lihtsamalt seletada, siis löid Artec Groupis töötavad inimesed mikrooskeemi, mis tegeleb andmete krüpteerimisega. Selline toode on mõeldud kasutamiseks eri sideseadmetes, näiteks võrgukaardes. Samuti on see sobilik lahendus suurt turvalisust nõudvatele süsteemidele. Seega saavad seda kasutada teiste seas politsei, meditsiinasutused, militaarorganisatsioonid.

Haruldaseks teeb mikrooskeemi see, et toode on loodud koos selle töö haldamiseks vajalike protokollide funktsioonidega. Artec Groupis väljatootatud turvaküürilise lahendus avab võimaluse andmevahetuse krüpteerimiseks ka vähete ressurside ja väikese jõudlusega süsteemides.

Praeguseks on turvaküürilise litsentseeritud India elektroonikaettevõttele Moschip Semiconductor, mille rolliks on uue toote turustamine raudvara tootjatele. "Mida me välja tootame, on intellektuaalne omand. Nemaad on selle IP litsentseeritud. Nii et see on nende toode meie poolt võimaldataval tehnoloogial," selgitab Artec Groupi juht **Gustav Poola**.



Kõikjale ulatuv klassijuhataja

Tartus tegutseb Mobi Solutions on juba tuntud mobiilsete rakenduste looja. Ettevõtte teenuseid kasutavad mõnedki Eesti firmad SMS-tarbijamängude korraldamiseks, SMS-ärrituste palkumiseks ning klientide sõnumite vastuvõtmiseks.

Käesoleva aasta alguses käivitas Mobi uue, M-klassijuhataja teenuse. Projekti eesmärk on muuta lapsevanema ja õpetaja suhtlus lihtsamaks ja aktiivsemaks. Kergesti kasutatav süsteem võimaldab arvuti abil saata lühisõnumeid nii kõikide klassis õppivate laste vanematele korraga kui ka igale lapsevanemale eraldi. SMS-i teel saab näiteks anda lapsevanemale teada eelolevatest üritustest (klassiekskursioonid, lastevanemate koosolekud) või lapse õppepõlvkusest.

Võrreldes teiste suhtlemisvõimalustega on SMS efektiivsem ja mugavam: korraga sama sõnumi saatmine kõigile vanematele säästab märkimisväärselt õpetaja aega, erinevalt internetihendusest on taskutelefonid olemas peaaegu kõigil lapsevanemal, samuti ei loe enamik lapsevanemaid e-kirju kohe, kuid SMS jõuab ema või isani hetkega.

Mobi Solutionsi turundusjuhi **Rain Rannu** sõnul on praeguseks M-klassijuhataja programmiga liitunud paarikümmend Tartu kooli ning aktiivset huvi selle vastu on üles näidanud teisekdi koolid nii Eestis kui ka välismaal. "Projektis osalevate koolides on nii õpetajate kui ka lastevanemate tagasiside olnud äärmiselt positiivne," ütleb Rannu, lisades, et lapsed ise peavad teenust pigem kasulikuks kui häiritvaks.



MOBILEE

Mobi Solutionsi M-klassijuhataja teenuse abil saab õpetaja saata sõnumi mõne hetkega kõigi tema klassis käivate laste vanematele.



Eilioni DigiTV pakub televaatajale võimalust valida ekraanilt vaadatavat telekanal ning samal ajal uurida, mis on hetkel eri telekanalite eetris.

Digitalse televisiooni ajastu

Telekommunikatsiooni- ja infotehnoloogiaarv on nimmed teenused segunenud ning raske on nende vahel selgeid piire tõmmata. Eilioni on siiani olnud rohkem keskendunud interneti- ja sideteenustele, kuid alates käesoleva aasta kevadest pakub kohalik telekommunikatsioonifirma klientidele ka telepliiti.

"Ainulaadne on see, et maailma mõistes väike telekommunikatsioonifirma Eilioni suutis realiseerida IP-põhise DigiTV pakumise iseseisvalt," töödeb Eilioni meediasuhete juht **Ain Parmas**. "Seni on digiteleviisiooni edastamiseks vajalik eri tootjate seadmete ja tehnoloogiate integreerimine ning vahevara väljatootamine olnud jõukohane ainult suurtele rahvusvahelistele firmadele, nagu Siemens, Alcatel, Ericsson, Hewlett-Packard ja IBM."

Eriti selgeid lahendusi ka see, et telefoni- ja internetiside ning telepliidi edastamine toimib ühise sidevõrgu kaudu ning seega pole vaja välja ehitada iga teenuse jaoks eraldi võrku.

Digitalse televisiooni pilt ja heli on seni kogutud analoogteleviisiooni omast tunduvalt paremad. DigiTV pilt jõuab vaatajani sama hea kvaliteediga, nagu see teelestuudiosist väljub.

Isaks pakub uus teenus palju selliseid võimalusi, millest võis siiani vaid unistada. Klient saab ekraanilt vaadata televaaku, muuta kanalit subtiitrite keelt ning alates sügisest salvestada saateid reaalajas ja tellida TV kaudu meelepäraseid filme.

Praeguseks saab DigiTVd vaadata Eesti suuremates linnades, aasta lõpuks laieneb digiteleviisioon leviala kõikidesse linnadesse ja saajate suuremasse osalusse. Seega saavad paljude maakohade elanikud esimest korda võimaluse vaadata suurt hulka telekanalid, mida siiani nägid vaid kaabtelevisiooni kliendid linnades.



FOTOD: INDAMO OÜ

Peaasi, et laps ei nutaks

Kui **Rasmus Varunovi** perre sündis mõne aasta eest laps, siis hakkasid vanemad mõtlema sellele, kus laps tulevikus mängima hakkab. Sellest arenes idee hakata tootma mänguväljakuid.

"Kuna olen lõpetanud puidutöötlemise eriala, siis tekkiski mõte, et hakkaks ise neid tegeama," meenutab ta. "2004. aastal esimese esimest korda messil "Laps ja pere". Meie atraktsioonid olid lapsi paksult täis. Sellest saime kiitust, et oleme õigel teel."

Kaubamängi Tip Tap Mänguväljakud all tegutsevas Indamo OÜs on praeguseks tööl juba paarikümneid inimest. Peale mänguvahendite tootab firma ka spordi- ja vabaajainventari – kokku on enam kui 80 toodet. Alles paari aasta eest valmistas ettevõtte vaid mõnd toodet.

Praegu ekspordib ettevõtte umbes 15% kogutoodangust. "Eksporiti osakaal võiks olla tunduvalt suurem. Kõik seisab litsentside taga," selgitab Varunov. "Meil on killi sertifikaadid, mis tõestavad materjalide ja komponentide kvaliteeti, kuid Eestis ei väljastata dokumente, mis kinnitaksid klientidele, et toode on oma lõppkujul lastele ohutu. Sellise sertifikaadi saamine on keeruline ja kulukas ettevõtmise. Lähim vastavaid dokumente väljastav organisatsioon asub Saksamaal."

Kuid just selline sertifikaat avab ettevõttele Skandinaavia ja kogu Euroopa turu. Varunov on juba alustanud sertifikaadi hankimise ja kevadeks peaks olema seegi takistus kõrvaldatud.



Puhtama ja looduslikuma elu nimel

Puit on inimsõbralik ja puhas ehitusmaterjal, kuid sellel on omad puudused: see on kivist tuleohtlikum ning niiskuse käes kipub puit oma värvi kaotama või mädanema.

Aastajagu tegutsenud Eesti firma **HOLZ Prof OÜ** on suutnud ära teha märkimisväärse töö keemia ja mikrobioloogia valdkonnas. Koostöös teiste riikide teadlastega on loodud vahendid, mis suudab oluliselt suurendada puidu tulekindlust ning hoiab aastakümneid sellest eemal hallitust, seeni, putukaid ja mikroobe. Praeguseks on **HOLZ Prof** tooteid patenteeritud Eestis, Euroopa riikides, USAs ja Venemaal.

"Metallide sünteesimise protsessi baasil suudame luua vahendeid, mis kaitsevad kõrvõimalikke pinda-sid, näiteks puitu või metalli," tutvustab oma tooteid firma tegevjuht **Gennadi Nikolajev**.

Erinevalt nii mõnestki teisest turul pakutavast puidukaitselahendist on **HOLZ Prof** tooted inimesele täiesti ohutud. Puitu töötlemiseks pole vaja ka spetsiaalselt oskusi ega väljapolet, vahendit saab kanda pinnale kas või tavalise pintsliga.

Vesi peseb kõik puhtaks

Kui riik on oma arengus jõudnud teatud majandusliku tasemeni, siis hakatakse ühiskonnas hoolima ka teistest asjadest peale raha. Levib mõtteviisi, et kõige tähtsam pole teenuse puhul selle hind, vaid ka see, milised on selle mõjud keskkonnale.

Seda mõtteviisi toetab ka Narva ettevõtte **Ecomonitoring OÜ**, mis puhastab tööstusettevõtete hüdrodünaamilise kõrgrõhuseadmega. Võrreldes keemilise puhastusega on vesipuhastus efektiivsem ja säästab keskkonda.

"Tänu juhtumitel on vajalik ka keemilise puhastus," möönab **Ecomonitoring** juhatuse liige **Aleksandr Harin**. "Kuid üldjuhul sobib ka vee abil teostatav survepesu. Meie seadmed saavutavad 600atmosfäärilise rõhu – see puhastab hästi."

Survepesul on peale keskkonناسõbralikkuse veel eeliseid: see eemaldab igasuguseid jääke sõltumata nende füüsilisest omadustest ja pestava anuma keemilisest koostisest, seega ei saa anum kahjustada. Samuti on hooletusele kulu aeg keemilise puhastusega võrreldes lühem.

FOTO: POSITIUM



Positium kaardistas mobiiltelefonide kasutavate venelaste liikumise 2004. aasta jaanipäevanädalal.

Quo vadis, inimene?

Inimeste asukoha ja liikumise tundmine on läbi aegade olnud üheks ühiskonna juhtimise võtmeküsimuseks. Mobiiltelefonist on saanud tarbese, mida kanname iga päev kaasas. "Kui me saame jälgida telefonide asukohta ja teame telefoni omaniku iseloomustavaid tunnuseid, siis saame jälgida ja uurida ühiskonna käitumist ajas ja ruumis," tutvustab **Positium OÜ** tööpõhimõtet firma tegevjuht **Mark Pries**.

Ettevõtte on viimased neli aastat teinud mobiilpositsioneerimisel põhinevaid uurin-guid ning töötanud välja nende uuringutele tuginevaid uudeid tarkvararakendusi. Koos Tartu Ülikooli Geograafia Instituudi teadlastega on välja töötatud maailmas uudne sotsiaalse positsioneerimise meetod (SPM), mis seisneb mobiiltelefonide asukohta koordineerimise ja telefoni kandja sotsiaalse tun-nuste analüüsil. Sisuliselt saadakse analüüsi tulemusena teatud tunnustega inimvoog ajas ja ruumis.

SPM-i andmeteksti saavad kasutada mitmed firmad ja organisatsioonid: näiteks kohaliku omavalitsused, mis on Positiumi loodud uudest meetodist kasu saanud oma strateegiliste planeerimisdokumentide koostamisel. Hiljuti lõppes Tartus rattateede koostamine, mille käigus said jalgratturid teada mobiiltelefonide abil Positiumi infosüsteemi oma teekonna. Tartu linnavalitsus kasutab kogutud andmeid tulevikuks loodavate rattateede kavandamisel.

Viimase pool aastat on ettevõtte aktiivselt tegutsenud selle nimel, et ilmapaigust näeksid ka erakliendide ja välismaiste ettevõtetele mõeldud teenused. Üks sellise teenuse näide on Linnabaromeeter, mille abil saavad liikumist nende turvalisuse või tööaja optimaalsena kasutamise huvides (kuller- ja taksofirmad, ehitus- ja remondiettevõtted, metsamajandusega tegelevad firmad).

Mobiilpositsioneerimise levikut saatva diskussiooni üks põhiküsimusi on inimeste privaatsus ja andmete turvalisus. SPM-i arendamisel kehtivad samasugused isikandmete kaitse reeglid kui panganduses või riigi registrites. "Positsioneerida ja andmeid kasutada võib ainult inimeste eriloal," rõhutab Positiumi juhatuse esimees **Ülar Mark**.

Piimahappeäärimine on laialt levinud tööstuslik protsess, ka inimestele annu teada ja leidnud ka kasutamist, näiteks jogurtis.

OÜ Nordbiochem on juba aastaid tegele-nud piimhappe ja selle derivaatide tehnolo-giate arendamisega. Selle töö peamine suund on piimhappe tööstusliku tootmise tingimuste väljatöötamine olemasoleva patendi alusel.

Loomuliku loodusliku produktina on piimhapped küll palju ja igal pool, kuid see märkimisväärne kogus kasulikult olust esi-neb äärmiselt hajutatuna. Puhta piimhappe tööstuslikuks tootmiseks on mitu põhjendust: üha lähenev enamiku keemiatoodete tootmeks olevate fossiilsed kütused ammendumine, sellest tulenev taastuvate resurside (tähtsiks, tselluloos jms) kasutamise va-

Teel puhta piimhappe poole

jadus ning globaalne ökoloogiline seisund, mis esitab üha suuremaid nõudeid toodete ja kaupade keskkonناسäästlikkusele.

Nordbiochem tegutsseb kahel suunal. Biotehnoloogiline haru tegeleb kõrgel temperatuuril tootitava fermenteerimise optimaalsete tingimuste leidmisega ning vastavalt saadud tulemustele tehnoloogilise skeemi koostamisega. Teadlased soovivad luua võimalikult odava keemiatööstuse tooraine oleva piimhappe tootmistehnoloogia. Teise, keemilise katalüüsi tegevussuuna eesmärgiks on leida tehnoloogilised lahendused propüleengliikooli, metüül-laktaadi (ahusti) ja akrüülhappe tootmiseks.

Projekti kogu rahaline maht on üle 12 miljoni krooni, millest EAS katab peaaegu kolm neljandikku.

Regio vallutab Mehhiiko mobiilsete teenustega

Mehhiiko suurim, 26 miljoni kliendiga mobiilsidefirma Telcel võtab kasutusele kartograafia- ja asukohapõhiseid mobiilseid teenuseid loova Tartu ettevõtte Regio loodud autode jälgimise süsteemi. Tegemist on autode jälgimise teenusega, mis koosneb kahest osast. Teenuse ühe poole moodustavad turva-

teenused, mille puhul saab jälgida auto asukohta ning vajaduse korral lülitada mobiilside ähvi välja selle mootorit või panna tööle auto alarmi. "Teenuse teine pool on see, kus saad vaadata, kus autod käivad ning kus kui kaua peatuvad," tutvustab Regio Logisme tootejuht **Jaan Jagomägi** Mehhiikos juurutatavat süsteemi, mis sai alguse Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse toetusel.

Kolmeetapilise projekti esimene järk käivitus 1. detsembril. Esialgu hakkavad tööle lihtsamad autojälgimise toimingud. "Võta püüetav ja vaadata, kus auto peatus ja mitu kilomeetrit läbi sõitis," räägib Jagomägi, järgmistes etappides lisanduvad paindlikumad süsteemi konfigureerimisvõimalused ja geopiiriteenused, mille puhul antakse süsteemi kasutajale teada, kui mõni auto väljub kindlaks määratud maa-alalt.

Jagomägi sõnul on Regio'i kavast pärast Mehhiiko projekti eeldatavasti juurutada Logisme teenuseid ka Balti riikides. Ta lisab, et samal platvormil põhinevast lahendusest on Regio rääkinud ka ühe suure Rumeenia transpordiettevõttega.

Regio arendab teistki logistikasektori mõeldud toodet, mille abil saab lüüa ja hallata veeringe. Käesoleva aasta lõpu hakkavad seda kasutama kolm esimest Eesti ettevõtet. "Alustame Eestist ja kui jaksu üle jääb, siis läheme kohe Soome," lausub Jagomägi. "Vajaduse korral saab need kaks toodet kliendi juures kokku sõlmida."



Kuulsaim Magnum Chrome'i kaheherratlistest sõidukitest on Eldorado, mille väärtust hindavad asjatundjad kuni poolteise miljoni kroonini.

Läikivad ja kallid iludused

Magnum Chrome'i kaubamärgi kasutav OÜ BKK Chrome on tuntud paigutades Eesti moto- ja autotehnika huvilistele. Eestis on mitu ettevõtet, mis tegeldavad vanade tsüklite ja autode restaureerimisega, kuid ühena vähestest sundab teie kõrget ja stabiilset taset pakkuda Magnum Chrome. Seda kinnitab ka ettevõtte juht **Igor Brokk**: "Eestis meil praktiliselt konkurente ei ole."

Praeguseks kümnele inimesele tööd pakkuva Magnum Chrome'i areng pole olnud eriti kiire, kuid selle eest väga järjepidev ja eesmärgipärane. "Igas riigis on oma traditsioonid ja meetodid, kuidas töödelda ja katta tsüklite osi. Selleks tarbeks oleme soetanud spetsiaalseid galvaniseerimisliine ning jätkame tööd selles valdkonnas. Täpselt laendame ka oma töökadade päinda," ütleb Brokk.

Sügisel alustab firma lähirääkimisi Venemaa

koostööpartneritega ning samuti avab esinduse Soomes. Helsingi filiaal hakkab vastu võtma restaureerimist vajavaid mootorsõidukeid, mis toimetatakse Narva. "Minime saab tuua oma sõiduki Helsingi filiaali ja saab selle sealt samast ka valmiskujul kätte," räägib Brokk. "See on tehakse Soome klientide teenindamine äärmiselt mugavaks."

Peale restaureerimise toobad Magnum Chrome ka enda poolt kujundatud ja valmistatud mootorrattaid. Kuulsaim seni tehtud kaheherratlistest sõidukitest on Eldorado, mille väärtust hindavad asjatundjad kuni poolteise miljoni kroonini. Reklaami eesmärgil valmistatud Eldorado on käinud juba kolme Eesti tehnikamessil ning ühel messil Rootsis. Kullakarva sõiduk on saanud eranditult positiivseid hinnanguid ning on tekitanud veelgi suuremat huvi Narva ettevõtte vastu.

"InnoEstonia" koondab arvamusi liidreid

9.–10. novembrini toimub Tallinna ülikooli uues konverentsikeskuses Eesti Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse rahastatud innovatsioon aastakonverents "InnoEstonia", kus muu hulgas tutvustatakse innovaatilisi tooteid ja teenuseid, mis on majanduslikku edu saavutanud äärmiselt muutuse, tehnoloogilise arendamise, disaini uuendamise ja teadlastega koostöö kaudu.

Eesti Konverentsikeskuse ja Innovatsioonikeskuse InnoEurope koostöös teoks saaval konverentsil antavad ettevõtjatele, riigi- ja omavalitsusjuhtidele ning teadus- ja haridusjuhtidele ideid ja inspiratsiooni oluliste uuenduste algatamiseks, toetami-

seks ja teostamiseks mitmed kodumaised ja rahvusvahelised oma ala tipptejed.

Konverentsi peaseisjad on Blue Ocean Strategy Global Networki tippkonsultant Ameerikast **Gabor George Burt**, Euroopa Innovaatiliste Väikeste ja Keskmise Suuruse Ettevõtete Liidu esimees ning Ühendkuningriigi edukas innovatsioonifirma Pera juht **John Hill** ning Contemporary Trends Institute'i tippkonsultant Inglismaalt **Patrick W. Jordan**.

"InnoEstonia" toimimist toetab peale EASI ka Hansapank.

Eesti esimese rahvusvahelise innovatsioonikonverentsi korraldab EAS novembriks.

Eestlased viivad m-parkimise laia maailma

Palju tähelepanu pälvinud, eestlaste loodud m-parkimine on jõudmas laia maailma. Siiani oli selle loojal NOW! Innovations OÜ-l keeruline välisriiki läbi lüüa. Ohukord muutus suvel, pärast koostöölopingu allkirjastamist Euroopa suurima parkimiskorraldaja APCOga – septembrist saab parkimise eest mobiiltelefoniga tasuta Belgias, Antwerpenis. "Seejärel käivitub teenus lähikaudel ka teistes Belgia linnades," võtab pika arengute rahuolevalt kokku NOW! Innovations OÜ juhatuse esimees **Arho Anttila**.

Tasapisi hakatakse välismaal kasutama ka teisi NOW! Innovationsi loodud teenuseid. Eri kau-

bamärkide all pakutavad teenused kasutavad kõik sarnaseid platvorme ja on juba Eestis ühel või teisel moel kasutusel leidnud.

"Huvitavatest uutest projektidest rääkides võiks ära märkida Belgia puuetega inimeste lubade digitaliseerimise viimise," tutvustab Anttila firma viimasel tegemisi välismaal. "Praegune Belgias kasutusel olev invaliidikaart on paberist ja seda on lihtne võltsida. Uus süsteem võimaldab väljastada kõikidele andmebaasis olevatele puuetega inimestele RFID-kiibiga kaardi. Selle abil on kerge jälgida, kas vastavale kohale pangitud auto kuulub invaliidile."

Plastitööstus toob jõukust hiidlase õuele

FOTOD: MART RAUDSAAR

Plastitööstusest on saanud Hiiumaa suurimast lisaväärtust andev majandusharu. Saarel toimetab mitu plastifirmat, millest enamik on viimastel aastatel plahvatustlikult kasvanud.

Mart Raudsaar Tartu ülikool

Kui küllaline suurelt maalt sõidab augusti lõpul Hiiumaa lõunapoolsesse otsa Emmastesse, näeb ta kadaka- ja karjamaid, kenasti renoveeritud tuulikut ja rookuse panekut vanale majale. Kusagil ei paista naftapuurtorne ja ehugi on palju rahulikum kui suvel osalt soomekeelses Kuressaares.

Ent ometi kuulub Emmaste vald Eesti viieteistkümne rikkama valla hulka ning ta saab hakama riigipoolse dotatsioonita nagu ka Tallinna lähivallad.

Üks põhjus on kindlasti selles, et siia on koondunud suur osa Hiiumaa plastitööstusest, mis on viimastel aastatel läbinud plahvatustliku arengu.

Emmaste vallas Nurstes tegutseb AS Dale LD, kus on töös juba 25 survelahumasinat. Seal mõne kilomeetri kaugusele jääb suure suurusjärgul OÜ Liisbet Tukat, mis ise plastidetaile ei tooda, kuid koostab osadest valguetist. Emmaste asulas tegutseb OÜ Pharma System Eesti, mis monteerib samuti osadest bakteri- ja viirussteriifiltreid ning tarkivõid kunstliku hingamisüsteemidele.

Siin alustas ka suure üks suuremaid tööstandjad AS M ja P Nurst, mis on kolitud küll Kärdlasse, ent mille endine juht **Mati Nurs** ja praegune juht, Mati poeg **Agur Nurs** maksavad makse endiselt Emmaste vallale.

Plastitööstus kui Hiiumaa Nokia

Hiiumaa maavalitsuse regulaarse majandusülevaate andmell on lisandväärtuselt tegemist suure suurima majandusharuga. Ka käibelt võib plastitööstus neil aastatel saada puidutööstuse asemel suure suurimaks majandusharuks.

Ehkki maavalitsuse aruannest arvatakse suure plastitööstuse hulka kuuluvaks ka plastidetaalidest tooteid monteerivad ettevõtteid, oleks AS Dale LD juhatuse esimehe **Tiit Asumetsa** sõnul plastitööstuseks õige liigitada neid firmasid, mis ise toormaterjalist detaile valmistavad.

Dale on suure suurim survelahumeteodil plastidetaalide valmistaja. Praegu on firmas 40 töötajat, 25 survelahumasinat ja kaks torumasinat. Need viimased valmistavad plastitoru- ja Makroflexi montaaživahupurkidele. Võiks teha muudki, ent ehitusvõimega Eestis pole mahti.

Asumets ütleb ühikusega, et ülekaetud survelahumasinat on ostadud tuttuena. Ta mõnab, et firma võib valmistada mis tahes plastidetaale tellimise peale, kui tellija on nõus investeerima vajalikku vormi.

AS Dale õuel seisest võib kuulda Eesti majanduse kas-



EstPak Plastiku juhataja Enno Harjak näitab masinat, mis valmistab polüesterestist salatikarpe.

vamise mühinat. Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse toel on valmimas uus juuresõidute. Teisel pool tootmisliini sahkab pinnast teehövel. Siia tuleb parkettkivist plats, kuhu saab tootmise laienedes hõlpsasti piusti lüüa uue hoonet ning paigutada uusi survelahumasinad – tuleks vaid loigata üks olemasoleva halli laosektsiooni.

Kunagi tegutses siin Emmaste koltoosi abimajand, mida rahvasuus tundis "suveniiritsehih" nime all. Lisaks suveniiridele oli nende populaarseim artikkel trukknoopi, mis levis menukalt Kaliningradist Sahhalinini, teab siin 1976. aastast töötanud Asumets.

Kui Eesti majanduse eksporditood idast läände pöördusid, sai kaudselt "suveniiritsehih" tootmise päästjaks seal valmistatud teksapükste noop, mis oli koosnenud Asumetsa sõnul kolmest detailist – vaskkruulist, plastist tagaosaast ja "ülitugevast plastist". Knopkast, mis kõiki detaile läbi teksariide toortaruna ühendas. Seetõttu seisis tehhih kolm vana plastipressi. Toona Makroflexi montaaživahutuud Mateki varustusosakonna juht oli Asumetsa lapsepõlvõber ning tänu Mateki tellimusele käivitati pressid taas.

Praeguseks on need masinad muudigi välja vahetatud. Tagasihoidlikult alustanud AS Dale käive on kasvanud aasta-aastalt: 2002. aasta 11 miljoni tilluise 31 miljoni. "Oma parematele meetele maksame üle kahe keskmise palga," kinnitab Asumets.

Hea koostöö

Kuna Hiiumaa on väike saar, on plastifirmad üksteisega mittel meel seotud. Mäletks on AS Dale suuromaniikus Mati Nurs, AS M ja P Nursti üks omanikke. AS Dale aga hakkab tootma detaile OÜ Pharma Systems Eesti heaks, mis peab vabapeol oma survelahutootmise seisma panema. Nimelt kavatses Pharma Systems

Peale suveniiride oli Emmaste kolhoosi abimajandi populaarseim artikkel trukknoopi, mis levis menukalt Kaliningradist Sahhalinini.



firma Eesti haru tegevdirektori **Ülo Kikase** sõnul tuua survevalu Rootsi ematööstest Arlanda lennuvälja lähistelt Hiiumaale Emmastesse, kus firma on selleks juba soetanud Emmaste vana võtõustuse hoone, mida hakkab sügeel korstnastama.

"Dalega on hea koostööd teha," kinnitab Kikas. Tema sõnul korraldavad Hiiumaa plastifirmad ühiseid suvepäevi, kuid muust koostööst ta sunemata rääkida ei oska, kuna välisomanikega Pharma Systems Eesti hakkas koostöös kaasa looma alles käesolevast aastast.

Mis puutub Pharma Systems Eesti sündi, siis see on õpiku näide, kuidas omavallitsused peaks investeeritud ligi meelitama. 1997. aastal käis Rootsi abielupaar **Curt** ja **Annette Hedman Danielsson** Eestis, et otsida siin kohta, kus võiks käivitada plastist meditsiinitarvikute koostamistehhhi.

"[Emmaste] kohalik omavalitsus sattus olema koostööd, " lausub Kikas. Vald müüs endise kanalahoone Danielssonidele ühe krooni eest, kes seejärel selle renoveerimise investeerisid.

"Kogukond ei mõistnud [siis] ühe krooniga müümist," meenutab **Kalev Kotkas**, kes juhtis Emmaste valda toona ja pärast vastu Riigikogus juhib ka nüüd. "Ent juba 1997. aasta lõpus tuli raha tulumaksuna meile tagasi."

Nüüsi on siin peidus osaliselt vastus küsimusele, miks on plastitööstuse kontsentratsioon Hiiumaal ja isäranis Emmastes vallas nõnda suur. "See oli seda sorti tootmine, mis sobis põllumajandusreformi järgsesse Emmaste valda, kus oli palju [töötuid] töökäsi," ütleb vallavanem.

Vald hakkas tühjaksjäänud airtu, kuivareid ja lautu kokku ostma ning tegi neist kataloogi (mis oli ka ingliskeelne), levitades seda mandril ja Skandinaavias.

"Praegu oleme rikas vald," kinnitab Kotkas. "Emmastes tööpuudust ei ole... sia käib tööle üle saja inimese mujalt saarelt."

Plastitööstus pealinnas

Kaks suurt Hiiumaa plastitööstuse ettevõtet tegutsevad saare pealinnas Kärdlas. Need on perfirmanna alustanud AS M ja P Nurst ning EstPak Plastik AS.

M ja P Nurstli täitub detsembris 15 aastat ajast, mil firma alustas Emmastes ehitussoojaks pistikupesade montaažiga. Pärast kohaliku põllumajanduse kokkuvõtmist vajadid põllumandust õppinud Mati Nurst ja ta poeg, põllumajan-

AS Dale LD plastisurvevalutsehhi Nurstes Emmastes vallas.

"Kogukond ei mõistnud siis ühe krooniga müümist, ent juba 1997. aasta lõpuks tuli raha tulumaksuna meile tagasi."

Hiiumaa plastitööstused

- » **OÜ Plastiktoos**
Plasttoodete valmistamine survevalu meetodil.
- » **AS B-plast**
Plasttoodete tootmine survevalu meetodil ning eri toodete komplekteerimine ja pakendamine.
- » **AS Dale LD**
Plastmassi töötlemine survevalu- ja ekstrusioonmeetodil.
- » **OÜ Liisbet Tukat**
Valgustite tootmine.
- » **OÜ Pharma System Eesti**
Meditsiiniseadmete tootmine.
- » **AS M ja P Nurst**
Elektronosaajamaterjalide valmistamine, elektroonikaseadmete ja kaabliõudikute koostamine ning plasttoodete valmistamine survevalu meetodil.
- » **OÜ HiiluLink**
Plastist kaardihoidjad, võtmehoidjad, kilekotid.
- » **AS Dagöplast**
Valmistab polüetüleenkilet ning tooteid sellest.
- » **AS EstPak Plastik**
Pakendite tootmine toiduainetööstuse tarvis.

dusmehaanikat õppinud Agur Nurs teistsugust rakendust. Nagu mitme teisegi Hiiumaast tootjate puhul, said määravaks isiklikud kontaktid: firma käivitamises leppisid kokku Mati Nurst, kellel oli tööjuudu, ja sooline **Harry Tammelein**, kellel tulid tellimused.

1994. aastal kolis ettevõtte Kärdlasse, kus osteti Hiiumaale KEKI vana plastitsehhi. Kuna toormaterjali on valmisdetailidega võrreldes lihtsam transportida, oli tegevuse loogiliselt jätkuks hakata kohapeal ise detaile valmistama. Mis puutub vana plastitsehhi seadmetesse, siis need olid Agur Nursti sõnul "vana ristu". "Müüsimise maha, mis seal oli."

Aasta-aastalt on ettevõtte kasvanud ning nüüdseks on AS M ja P Nurstli neli tegevusharu: plastisurvevalu peamiselt oma tootmise tarbeks, pistikupesade ja lülite montaaž, elektroonika trükiplaatide koostamine ning kaabliõudikute koostamine.

Arvestades Eesti praegust majanduskasvu ja ehitusbuumi, on kõik minev kraam. "Kaablimontaaž on meil arenenud väga jõudsalt," räägib alates juunist firmat juhtivat Agur Nurst, "survevalu samuti."

Jõudsat kasvu kinnitab ka EstPak Plastiku juht **Enno Harjak**, kelle väitel on viimase aasta jooksul ettevõtte käive kasvanud 30% ning ulatub praegu 32 miljoni kroonini.

EstPak Plastiku masinad valmistavad õöpäev ringi polüestereenist mitmesuguseid plastkarpe. Kõige minevamad on Harjaku sõnul saiatkarbid, mis valmistavad viies eri mõõdus, alates 250 millimeetrist kuni liitriseni. Tõenäoliselt on kõik kontorinimesed nendega kokku puutunud, oates selverist lõunasöök. "Võttis aega, kuni kaubandus sellega harjuma hakkas," muheleb Harjak.

EstPak Plastik käivitus endises Hiiumaale mikrofiltri tehases, mis valmis enne Nõukogude Liidu kokkuvõtmist ja pidi hakkama tootma filtreid terve peetriumi kaitse- ja elektroonikatööstusele.

Külaskäigu aegu peab Harjak tööl lahkuma enne lõunat, kuna ees ootab mereäär Soome, Hankosse. Laevaduses end kodus tundev Harjak navigeerib ise kaatrit ning kuna ilin on päikeseline ja vähesed tuulega, tuleb sellest nautiv, umbes kolmetunnine sõit.

Artikkel valmis koostöös majandusajakirjaga *Salda*.



KRETLAN OTSMANN

Klastrid loovad konkurentsieelist

Klaster on teatud valdkonnas ja piirkonnas tegutsevate omavahel seotud ettevõtete ja institutsioonide süsteem, mis loob sünergia: ühe klastrisse kuuluva ettevõtte edukus aitab kaasa ka teiste sellesse kuuluvate ettevõtete edukuse kasvule.

Urmus Varblane

Urmus.Varblane@mtk.ut.ee

Tänapäeva maailmamajanduses ilmneb huvitavaid kombeid kaks vastandlikku protsessi. Ühelt poolt avaldub üha tugevamini globaliseerumine, millega kaasneb äritegevuse mobiilsuse kiire kasv – geograafiline kaugus muutub üha vähem oluliseks ja paljud firmad tegutsevad ühttegu mitmel mandril.

Teiselt poolt räägikase järjest enam ka regioonide tähtsuse kasvut. Mitmete toodete ja teenuste loomine koondub suhteliselt väikesse piirkonda, kus tegutsevad ettevõtted saavutavad väga võimsa konkurentsieelise ja jäävad tiikiks ajaks edukaks. Sellist kindla asukohaga seotud konkurentsivõime kasvut on eriti täheldatud teadmismahukates tegevusvaldkondades.

Seetõttu on tänapäeva majandusteadused hakatud rääkima klastritest (*cluster*) ja klasterkoostööst. Selle mõiste eelkäijaks on **Alfred Marshalli** poolt juba 19. sajandi lõpus kasutatud mõiste *industrial district*, millele 20. sajandi alguses lisandus **Joseph Schumpeteri** *innovation cluster* ja hiljem **Erik Dahmeni** *development blocks*.

Vastastikune sõltuvus

Klastrite mõistet on tõlgendatud väga mitmeti. Tänapäeval on laiemalt tuntud klastripõhise käsitluse edendaja **Michael Porter** (1998), kes defineerib klastrite kui ebatavalise kon-

kurentsieduga "kriitilist massi" teatud valdkonnas ja teatud geograafilises piirkonnas. Klaster on omavahel seotud ettevõtte ja institutsioonide süsteem, mis loob sünergia. Sisuliselt on tegemist olukorraga, kus ühe klastrisse kuuluva ettevõtte edukus aitab kaasa ka teiste sellesse kuuluvate ettevõtte edukuse kasvule. Siin ilmneb klastrite väga oluline tunnus: ettevõtte vaheline sõltuvus; iga klastrisise konkurentsivõime sõltub ühest, mõnest või kõikidest teistest klastrite liikmetest.

Klastrite osalise vastastikune sõltuvus võib esineda mitmel viisil.

Väga levinud on klastrite jagamine vertikaalseteks ja horisontaalseteks. Vertikaalsed klastrid moodustuvad erijamijate vahel, kes tegelevad ettevõtte ja/või tootustarvete vahel. Horisontaalsed klastrid moodustuvad tööstusharudest, millel on ühised lõpptoodete tarbijad või mis kasutavad ühesugust tootmistehnoloogiat, tööjõudu ja/või toorainet.

Klastrite osalise ühendab hulk mitmesuguseid suhteid, mis aitavad kaasa efektiivsuse ja konkurentsivõime suurenemisele:

- Ostja-müüja-tarnija suhted. Klaster koosneb tuumik-ettevõtetest, mis valmistavad tooteid ja pakuvad teenuseid lõpptarbijatele. Samuti haarab klaster endasse ettevõtteid väärtusahela varasematest etappidest, mis pakuvad tootmise sisendeid – pooltooteid, teenuseid ja toorainet. Samuti võivad klastrisse kuuluda ka lõpptoodete ja teenuste jaotuskanalite liikmed.

• Konkurents- ja koostöösuhted, mis tekivad seetõttu, et klaster koosneb ettevõtetest, mis väärtusahela ülhel tasemel toodavad samu või sarnaseid tooteid ja teenuseid. Seetõttu vahetavad nad omavahel pidevalt toodete, nende valmistamise protsessi, juhtimismeetodite ja turu võimaluste infot. Kui teatud aladel on koostöö, siis peab globaalse konkurentssuhte ja pideva innovatsiooni saavutamiseks säilima ka konkurents ettevõtete vahel.

• Ressursside jagamise suhted esinevad siis, kui ettevõtte sõltuvad sarnastest toorainetest, tehnoloogiast, tööjõu ning informatsiooni pakkujatest, samas võivad need ettevõtteid pakkuda oma tooteid ja teenuseid väga erinevatele turgudele.

Eetodused suhted on klaster konkurentssuhte aluseks ning klaster osalise geograafilise läheduse vaid suurendab seda. Tänu klasterile on ka väikestel ja keskmise suurusega ettevõtetel võimalus konkureerida globaalselt ning neil on parem ligipääs informatsioonile ja ressursidele ning innovatsiooniga kaasaminek on kiirem ja paindlikum.

Klasterid hõlmavad eri tööstusharusid, nad sisaldavad ka tootmissegmentide (komponendid, masinad, teenused) ja infrastruktuuriteenuste pakkujaid. Samuti laienevad klasterid tihti ka tarbijateni, täiendavate tootjateni ning teiste seotud tööstusharude ettevõtetele, mis on sarnaste oskuste, tehnoloogia või tootmissegmentidega. Paljud klasterid sisaldavad ka toetavaid avalikke institutsioone, nagu haridus- ja teadusasutusi ning regulatsiooneid kehtestajaid.

Miks klaster tekib?

Klasterid võivad tekkida eri põhjustel:

• Ajaloolist tingimuste ajendil. Näiteks mitmed klasterid USAs Bostoni regioonis said alguse teadusuuringutest Massachusettsi Tehnoloogiainstituudis või Harvardi ülikoolis.

• Ebatavalisest või spetsiifilisest kohalikest nõudlustest. Näiteks niisutusüsteemid ja põllumajandusseadmed Iisraelis.

• Uus klaster võib areneda juba olemasolevast klasterist või klasteriga seotud tööstusharudest.

• Klaster võib tekkida ühest või mitmest innovaatsioonis ettevõttest, mis stimuleerivad mitmete teiste ettevõtete kasvu. Näiteks Nokia ümber kujunenud klaster Soomes.

• Samuti on võimalik, et mõni juhuslik sündmus või muutus loob teguri, mis on aluseks klasteri tekkimisele, näiteks otsus rajada mõni suurem ettevõtte või tehas.

Klasteri tugevnedes selle kasv kiireneb, eriti sel juhul, kui kohalikud institutsioonid toetavad seda ja konkurents on tugev. Klasteri laiendamisele suureneb ka selle mõju majandusele ning kasvav klaster meelitab ligi kvalifitseeritud tööjõudu, kuna pakub parimaid töö- ja palgatingimusi.

Positiivse arengu korral tekib tuumikettevõtte ümber spetsialiseerunud pakkujate ring, informatsioon akumuleerub, kohalikud institutsioonid pakuvad väljaõpet ja teadusuringuid, samuti suurenevad investeeringud infrastruktuuri, hiljem võib klaster haarata endasse ka teisi tööstusharusid, mis on konkreetse klasteriga seotud.

Klasterite kujunemine on aeganõudev protsess, mis kestab aastakümneid, kuid seejärel võivad klasterid olla edukad ja konkurentssuhteid aastakümneid ning mõned isegi sajandeid (näiteks Šveitsi kellatööstus).

Planeerimatu fenomen

Järjest enam on klasteriurijad jõudnud seisukohale, et klaster pole lihtsalt ühise eesmärgi nimel ühinenud ettevõtete

grupp, vaid tegemist on enamasti "planeerimatu fenomeniga". Klasteritel on oma arenguprotsess, mida saab küll nii era- kui ka avaliku sektori ettevõtete tegevuse kaudu mõjutada, kuid väga raske on klasterit teadlikult luua.

Selgest hoolimata saab välja tuua klasteri elutsükli etapid:

• Eelklaster tekib üksikute ettevõtete rajamise tulemusena antud regioonis teatud põhjusel (nt looduslikud ressursid, tööjõu lähedus). Ettevõtteid ja tööstused tegutsevad tavaliselt iseseisvalt ning taheldada saab ainult üksikuid koostöösidemeid kohalikul tasandil.

• Areneva klasteri staadiumis toimub ettevõtetevaheliste seoste loomine ja ilmneb konsentratsiooni kasv.

• Laieneva klasteri staadiumis toimub ettevõtete ja teenuste pakkujate vaheliste seoste tihenemine ning tekib vastastikuse sõltuvuse suurendamine.

• Lendutõusmise (*lift-off*) etapil on tegemist kõrgetasemelise ettevõtetevaheliste seoste süsteemiga. Klaster on täielikult välja kujunenud, omades ühist teadmiste ja oskuste kogumit. Tihedad klasterisaliste vahelised sidemed ja konkurentssuhte kriitiline mass on olemas. Suuremad ettevõtteid jagunevad mitmeteks väiksemateks, mis lisab klasterile väärtust.

• Järgneva võib klasteri languse faas ning klaster kaotab oma konkurentssuhte: vähenevad müük, kasumlikkus ja tööhõive.

Klasterid võivad kaotada konkurentssuhte nii sisemiste kui ka väliste tegurite tõttu. Välistest teguritest võivad olla muutused tehnoloogias, kuna see võib mitmed klasteri osised korraga kaotada. Näiteks informatsioon, töötajate oskused, teaduslikud ja tehnilised kogemused ning tarnijate ring võivad tehnoloogia täiustamise tõttu muutuda ebaoluliseks. Samuti võib anda klasterile hoobi tarbijate nõudluse ja vajaduste järsk muutus.

Sisemistest teguritest klasteri konkurentssuhte kadumisel võivad olla liigsed konkurentssuhted ning teaduse ja hariduse kvaliteedi langus. Kuid ka klasterisse kuuluvate ettevõtete liialt sissepoole suunatud mõlemis- ja tegevusmüüki võib kaasa tuua kollektiivse inertuse, mis takistab uute ideede arengut. Selline olukord tekib siis, kui ettevõtteid on liiga kiinni vanades käitumismustades ja suhetes, mis enam ei loo konkurentssuhteid. Kui klasteris olevate ettevõtete vahel säilib tugev konkurents, siis on ettevõtete klasteri konkurentssuhte kahanemist võimalik kompenseerida, otsides tarnijaid mujalt või viies tootmise osaliselt mujale.

Konkurentssuhte loomine

Mainisin, et klaster on omavahel seotud ettevõtete ja institutsioonide süsteem, mis loob sünergia. See pakub klaster teatud konkurentssuhte, mis avaldub suuremas tiheduses ning paindlikumas reageerimises väliskeskkonnas muutustele.

Klasterid aitavad kaasa ettevõtete konkurentssuhte kasvule vähemalt kolmel viisil: need suurendavad ettevõtete tootlikkust, edendavad tootlikkuse kasvu aluseks olevat innovatsiooni ning soodustavad uute ettevõtete tekkimist, mis laiendab ja tugevdab klasterit.

Klasterid suurendavad tootlikkust mitmel moel.

Tööjõu ja teised tootmissegmentid on paremini kättesaadavad. Edukas klasteris on olemas spetsialiseeritud ja kogemustega töötajad, seega on nende lahkumise risk väiksem ning kvalifitseeritud tööjõu külgetõmbe võime suurem. Uue tööjõu otsimise kulusid vähendab samuti töötajate liikumine klasteri sees. Samuti on edukal klasteril mahukas ja spet-



Nokia pani aluse Soome telekommunikatsiooniklasterile.

sialiseerunud hankijate baas, mistõttu vähenevad tehingulud hankijate otsimisel.

Informatsioonile pääseb paremini ligi. Klasterisse talletatud ulatuslik informatsioon turu, tehniliste ja konkurentssuhte kohta ning klasteri osalistel on eelisõigus selle informatsiooni kasutamiseks. Lähedased suhted suurendavad usaldust ja lihtsustavad info liikumist. Teaduste liikumine klasteri ettevõtete vahel on üks olulisemaid konkurentssuhte säilitamise vahendeid. Uute tehnoloogiate omandamiseks tehtavate kulutuste vähendamine on selle kõige lihtsam väljendus.

Klasterisse kuuluvad ettevõtteid täiendavad üksteist vastastikku. Kuna klasteri osalised on omavahel sõltuvuses, siis ühe edukus võib suurendada ka teiste edu. Täiendavad väärtused ilmnevad mitmel viisil. Eri tööstuste tooted ja teenused võivad täiendada üksteist klientide vajaduste paremaks rahuldamiseks, ettevõtete koostöö võib suurendada tootlikkust ning ühine turundustegevus (nt mainekujundus, messid, osalemine, erialajakirjade väljaandmine) soodustab samuti ettevõtete arengut.

Ligipääs institutsioonidele ja avalikele kaupadele on lihtsam. Välistuse investeeringud infrastruktuuri ja hariduse suurendavad ettevõtete tootlikkust, samuti erasektori investeeringud. Kollektiivselt tehtud ja tellitud investeeringud on soodsamad nii klasteri liikmetele kui ka investorete tegijatele.

Ka edukuse pidev võrdlemine ja parem motivatsioon aitavad tootlikkust suurendada. Kohalik konkurents on väga motiivne isegi neile osalistele, kes otseselt ei konkureeri. Klasteris ajendab seda lisaks veel uhkus ja soov klasteri sees tasemel olla.

Klasterid mõjutavad innovatsiooniprotsessi peamiselt klasteris olevate ettevõtete parema juurdepääsu kaudu teadlastele nii turust kui uutest ja arenevatest tehnolo-

giatelt ja juhtimismeetoditest, võrreldes isoleeritud tegevuse ettevõtetele. Uusi tehnoloogiaid ei saa luua isolatsioonis, sest see eeldab olemasoleva teadmiste kasutamist. Samuti võimaldavad klasterid kiiremat, odavamat ja paindlikumat tegutsemist.

Ka uute ettevõtete tekkimine on klasteri sees lihtsam. Uute tulijate risk on väiksem, kuna on olemas juba klientid, samuti on sisemisenubarjäärid madalamad. Tihti on juba olemas ka vajaminevad varad, oskused, sisendid ja meeskond ning kohalikud investorid pakuvad madalama intressimääraga kapitali.

Mis on klasteripoliitika?

Tugevad klasterid on aidanud regioonidel parandada konkurentssuhte, luua uusi töökohti ja ettevõtteid, ligi tõmmata uusi investeeringuid.

Tavaliselt omab teatud piirkonna majanduses olulist osa vaid väike arv klasterid. Seetõttu on mitmed riigid hakanud kujundama klasterite toetavat poliitikat. Konkreetset klasteri arendamise poliitikat on keeruline välja tuua. See on tegelikult mitme poliitika – regionaal-, tööstus- ja innovatsioonipoliitika koostõugu, mis aitab kaasa eri ettevõtete ja asutuste koostööd soodustava regionaalse keskkonna loomisele.

Vaid mõni riik on välja kujundanud selgepiirilise klasteripoliitika.

Näiteks Soomes on senine klasteripoliitika muutunud järk-järgult mitmekesisemaks. Algul oli tegemist olemasolevate klasterite kaardistamisega ja nende tegevuse kitsaskohtade väljaselgitamisega. Seejärel rakendati meetmeid, mis aitasid neid probleeme lahendada: koolitada klasteri vajaduste vastavat tööjõudu, luua sidemeid teadusasutustega ning juurdepääsu tänapäevasele tehnoloogilisele teabele, rajada vajalikku infrastruktuuri ning tagada fiinantsinstrumentide kättesaadavust.

Klaster on omavahel seotud ettevõtete ja institutsioonide süsteem, mis loob sünergia.

Nii on samm-sammult koostöö tugevnenud teiste seas Soome puidu- ja paberitööstusklastri ning elektroonika- ja telekommunikatsiooniklastri.

Kahjuks on senine kogemus näidanud, et täiesti uute klastrite loomine valitsuse poolt pole üldjuhul olnud kuigi edukas.

Pigem on edu saanud seda, kui valitsus toetab juba tekkunud klastrite tegevust mõnel alljärgneval viisil:

- Luues turu toimimiseks soodsaid raamtingimusi – klastripõhine koostöö ei tohi kaasa tuua konkurentsi piiravat käitumist.
- Luues koostöövõrgustikke ja arendades dialoogi ettevõtete ja asutuste vahel regioonis. Selleks on hakatud koolitama nn klastriarendajaid (*cluster facilitators*), kes püüavad käivitada dialoogi ettevõtete vahel.
- Pakkudes strateegilist informatsiooni klastritele, näiteks võrdlusuuringuid (*benchmarking*), majandusharude trende ja arenguprognose.
- Täites klastriks esinevaid katmata alasid ehk lünki – näiteks tõmmates ligi välisinvestoreid.
- Arendades kollektiivset turundust eesmärgiga teadvustada piirkonna tugevust nii selle klastri osalistele kui ka väljapoole.
- Suunates ja ergutades ettevõtete koolitustegevust.
- Pakkudes harituid ja kohanemisvõimelist tööjõudu.

Töövahend vastavalt arengule

Klastrite arendamiseks kasutatavate instrumentide valik sõltub sellest, millises arengustaadiumis on see klaster. **Michael Enright** (2000) võttis klastrite analüüsimisel kasutusse kolmikjaotuse – töötav, varjatud ja potentsiaalne klaster.

Töötav klaster on selline, kus kohalike teadmiste, kogemuste, tööjõu ja ressursside kriitiline mass loob sünergia, mis on väljaspool klastri olevate ettevõtete ees konkurentsivõimelisem. Neil on tihti osalised vahel keerulised konkurentsi- ja koostöövõrgustikud ning nad suudavad meelitada ligi ressurssi ja tööjõudu teistest asukohtadest. Segi kui osalised ei nimeta end klastriks, on kohalike konkureerivate ettevõtete, pakujate, tarbijate ja institutsioonide vahel teadmised, et nad sõltuvad üksteisest.

Varjatud klastriks on olemas klastri eeliste ärakasutamiseks vajalik omavahel seotud ettevõtete kogum, kuid nende vahel pole tekkinud või arenanud välja koostööd ja informatsiooni vahetamist. Selle põhjuseks võib olla teadmatus teistest ettevõtetest, ettevõtete ja inimeste vahelise koos-

Kahjuks on senine kogemus näidanud, et täiesti uute klastrite loomine valitsuse poolt pole üldjuhul olnud kuigi edukas.



Harvardi klaster sai alguse sealse ülikooli teadusuuringutest.

töö puudumine või ühise tulevikuvisiooni ja ettevõtetevahelise usalduse puudumine ühiste huvide leidmiseks ning ärakasutamiseks.

Potentsiaalse klastri korral on olemas edukaks klastriks arendamiseks vajalikud, kuid neid elemente peab süvendama ja laiendama, et saavutada sünergia. Tihti on olulisi puudusi sisendite, teenuste ja informatsiooni liikumises, mis on vajalikud klastri arenguks. Samuti on puudulik koostöö osalejate vahel.

Peale nende kolme märgib Enright ära ka soovunelmaklastrid (*wishful thinking*), mida valitsus toetab oma tegevusega, kuid millel puuduvad edukaks arenguks vajalik ettevõtete kogum ning eelised.

Seetõttu on väga oluline, et valitsused enne klastrite tegevuse toetamist või klastri loomist tegeleks olemasolevate klastrite analüüsiga. Selleks on mitu võimalust:

- Kaardistamise ja analüüsi kaudu identifitseerida regioonis olemasolevaid ja potentsiaalsed klastrid ning tuua välja nende tugevused ja nõrkused.
- Korraldada sektorite ja tööstusharude uuringuid, mis annavad kasulikke tulemusi valdkondade kohta, mida majanduspoliitilisel tasandil oleks vaja muuta.
- Luua tagasisideüsteem ehk käivitada dialoog era- ja avaliku sektori vahel: luuakse näiteks vastav töögrupp, mis tegutseb valitsuse ja ettevõtete vahendajana, kaitses ja tutvustades valitsusele ettevõtete huve ja vajadusi. Selline vahend on kasulik vaid siis, kui ettevõtetel on kindel tuleviku- ja nägemus oma hetkepositsioonist.

tehet, keda ühendab akende tootmine. Samuti võiks olla huvitatud koostöö arendamine tarkvaraaloote vahel Tartus, kus umbes üks protsent elanikkonnast tegeleb tarkvara arendamisega.

Seetõttu on praegu õige aeg hakata tegelema Eestis olemasolevate klastrite väljasegitamisega ja nende arengu toetamiseks vajaliku meetmete kogumi ettevalmistamisega. Jääb vaid loota, et lähiaastatel arendatakse Eesti innovatsioon- ja regionaalpoliitikat tihedas koostöös, mis annaks võimaluse pöörata tähelepanu regionaalsete klastrite kujundamisele.

Eesti klastrid alles tekivad

Seni ei ole Eestis teadlikku klastrite kujundamise poliitikat kuigi palju rakendatud. Haruldase ja suhteliselt varajase näitena võib esile tõsta Hiiumaa plastmassi töotlevate ettevõtete loomise 1990. aastate keskkel, mis oli üsna sarnane klastri kujundamisega. Kahjuks ei ole nende ettevõtete omavaheline koostöö enam intensiivistunud ja see ettevõtete kogum on praegu pigem näide eelklastriks, millest võiks teovate tegevuste abil kujundada klastri.

Kagu-Eesti Puiduklastri programm on teine näide teadlikust katsest arendada klastrikoostööd. Selle projekti käivitajaks

Eesti masina- ja metalliklastrite sünd

Eesti masina-, metalli- ja aparaaditööstuses puuduvad praegu selgelt väljakujunenud klastrid, kuid lootustandvad kooslused arenevad jõudsalt.

Dr Jüri Riives

Eesti Masinatööstuse Liit

Eesti töötlev tööstus kui tervik ning masina-, metalli- ja aparaaditööstus on arenenud viimasel ajal väga kiiresti. Kui töötleva tööstuse kogutoodang kasvas mullu võrreldes 2004. aastaga vertikaalselt 12,1%, siis masinatööstuse sektori toodangu kasv oli tervelt 24%. Samas on pidevalt loodud jaurde uusi töökohti ning ekspordi osakaal sektori ettevõtetes on keskmiselt 75–80%.

Ettevõtteks on vajalikud ressurssid, mida ettevõtte ammutab ettevõttesektsioonast: inimressurssid, materjalid ja energieteelised ressurssid, seadmed ja tehnoloogiad ning sisseostetavad teenused. Kõikide nende ressurssidega on kaiks põhiprobleemi: nii nende piiratus kui ka pideva kallinemise tugev trend.

Kuidas toimida, et tagada ettevõtete konkurentsivõime ja riigi jätkusuutlik areng? Ettevõtetel peaksid tunnustama probleemi tõsidust ja lahendama seda lähtuvalt lahest aspektist. Ettevõttesiseselt tuleks põhitalhelepanu pöörata tootlikkuse arendamisele ning ettevõtete väliselt võrdkoostööle ja klastrite arendamisele.

Eesti Masinatööstuse Liit on pööranud võrgustike ja klastrite arendusele tõsiselt tähelepanu juba päris pikka aega. Mullu korraldatud uuring näitas, et ettevõtte väljapoole suunatud aktiivsus ei ole eriti suur. Enamik ettevõtteid ei kipu tegema koostööd potentsiaalselt tugistruktuuridega (sh koolitusasutused ja konsultatsioonifirmad).

Koostöö intensiivsus on klastriarengu ahus. Tööstusklastrit võib ja defineerida kui ettevõtete ja mitteäriiliste organisatsioonide võrgustikke, mille liikmeks olemine on väga tähtis iga liikmesettevõtte individuaalsele konkurentsivõimele. Ühendavateks elementideks võivad olla näiteks ühine tootmisahel, tehnoloogilised ressurssid jagamine, ühised turustuskanalid, sarnased töötajate teadmiste ja oskuste ning nende koolituse vajadused, samuti ühised tehnoloogilise või tootmise arenduse probleemid.

Tööriistatootjate tehnoloogiliste ressursside ratsionaalsemaks kasutamiseks on välja töötatud ettevõtte tehnoloogilisi võimalusi ja vabu ressurssi kajastav andmebaas TECHNOL, mille edasiarendamine võimaldab ka virtuaalkoostöö ettevõtete vahel (vt ka www.mliit.ee/innovol).

Klastriarendus aitab kahtlemata tekitada sünergia klastriisse kuuluvate institutsioonide vahel, seeläbi leida otstarbekamat ja odavamalt lõpplahendusi ning olla konkurentsivõimelisem tarbijaturul. Senini sektoris selliseid "päris" klastri mõõtu ja pikajaliselt toimivaid kooslusi veel ei ole. Aga arenevad näited on küll võtta:

- Saare klaster – elektroonikatööstuse arenduseks kujundatud klaster Saaremaal. Klaster ühendab endas vastava valdkonna tööstusettevõtteid, Kuressaare kolledžit ja kohaliku omavalitsuse institutsioone ning vajalikke tugistruktuure.
- BLRT Grupp – masina-, metalli- ja aparaaditööstuse,



Võrgustik ja klaster

Võrgustik	Klaster
Võimaldavad ettevõtetele saada ligipääsu spetsiifilistele teenustele madalamate kuludega	Meelittavad regiooni vajalikke spetsiifilisi teenuseid
Piiratud liikmelisus Põhinevad lepingulistel suhetel	Avatud liikmelisus Põhinevad sotsiaalsel väärtustel, mis kindlustavad usaldust ning julgustavad vastastikust suhtlemist
Teevad ettevõtetele komplekssete toodete osutamise lihtsamaks Põhinevad koostööl	Loovad nõudlust teistele ettevõtetele
Ühised äriilised sihid	Leiab aset nii konkurentsi kui ka koostöö Kollektiivne visioon

laevahäituse ning vahutoodete tootmise edendamiseks kujundatud Tallinnas asuv klaster, mille tegevus hõlmab ka Lätit ning Leedu. Sellesse klastriisse kuuluvad tootmisettevõtted, tarnestruktuurid, logistikateenust pakkuvad ettevõtted ning vastav infrastruktuur.

• Viljandi Metall – koosus ühendab masinaehitusliku suunitlusega Viljandi-, Tartu- ja Võrumaal paiknevaid tööstusettevõtteid, tarnestruktuure ning koolituse arendusega tegelevaid institutsioone. Klastri tuumikettevõtteks on AS Viljandi Metallitööstus.

• Harju Elekter – suunest hulgest tootmis- ja teenindusettevõtetest ning tugistruktuuridest koosnev Harjumaa asuv klaster, mis mõeldud eelkõige aparaaditööstuse ja mehhatronika valdkonna toodete arenduseks, tootmiseks, teenindamiseks ning turustamiseks.

Sellised näited Eesti masina-, metalli- ja aparaaditööstuse valdkonnast võib tuua veelgi. Samas ei ole ükski nimetatust välja arenanud kõiki tööstusklastri struktuurile omaseid elemente ja sidemeid.

Klastri arendust ei saa peale sundida, kuid olemasolevas majandusruumis on väga soodne pinnas uute klastrite tekkimiseks ja arenguks. Selleks on vaja vaid seada eesmärgid ja neid järgida, ning julget pealehakkamist. Nagu linnadki, ei saa ka klastrid kunagi valmis, vaid reeglina arenevad pidevalt.

Piirkonna majandusedu põhineb klastritel

Piirkondlikku majandust saab edukalt arendada ainult klastrite kaudu, kuid selle eelduseks on klastris osalejate sisemiste probleemide lahendamine – klaster toimib vaid siis, kui sellesse kuuluvad parimad.



Ülo Kannelmäe

AGI Management Eesti ASI juhataja ja partner
ulo.kannelmae@almanagement.ee

Klaster on koostöövõrk, mille eesmärgiks on arendada osalejate turusobivust ja tugevdada konkreetsete tootetühmade konkurentsivõimet valitud sihtturgudel. Klasteri olemuse ja eeliste selgitamiseks on kasutusel näide kümnevõistlusest: kes võidaks lõpptulemusena jõukatsumise, kas kümnevõistluse maailmameister või nende kümne ala maailmameistrite koondvõistkond?

Klaster on piirkondlik koostöövõrk. Globaalseerivas maailmas piirkonna mõiste läheneb ja muutub hägusemaks, aga tuleb mõista, et just siin peitub onavaltuse ja riigi võimalus kõige otsesemalt kaasa rääkida oma majandusliku arengu suunamisel.

Kui üksiku ettevõtte puhul saab omavalitsus lihtsustada teatud protseduure ja uuendada ning mugandada infrastruktuuri, siis klasteri puhul on need võimalused palju laiemad ja konkreetsamad: piirkonna turundus, hallatava haridusvõrgu abil vajaliku suunitlusega tööjõu ettevalmistamine, ettevõtte tugevuste arendamine, elu- ja sotsiaalteemuste arendamise abil tööjõu püsivuse ja juurteevoolu tagamine, rahvusvaheliste suhete käivitamine ja tagamine.

Kui tahame analüüsida Eesti klasterite hetkeolukorda, ei saa me jätta kismatka, kas omavalitsused suudavad osaleda majanduslikes klasterites, toota vajalikku lisandväärtust ning sellega juhtida piirkonna majandusarengut. Positiivset näidet ei ole vaja kaugel otsida, meie põhjanaabritel on hulganisti kogemusi, alates riiklikest programmidest (näiteks TRIO) ja lõpetades omavalitsuse tasandil tehtavate projektidega (näiteks Forum Virium Helsingi).

Parimate meeskond

Klaster on koostöövõrk ning sellepärast keskenduvad sellele käivitamis- ja arendustehnikad suuresti just võrgusuhete arendamisele ja sealt vajaliku sünergia ammutamisele. See aga eeldab, et võrgu liikmed on oma sisemised probleemid

juba lahendanud. Klasterisse kõlbavad vaid parimad, kuid kaotab asi mõtte. Seega tuleb tõdeda, et kui arvestada piirkonnas puuduvad klasteri liikmeteks sobivad "parimad", oleks mõistlikum asi sinnapaika jätta. Loomulikult on sellisel juhul üks lihtne võimalus piirkonda suurendada ja vaadata naabrite poole.

Võtmeküsimus taandub oskusele eduka klasteri elemente leida ja valida. Teoreetiliseks abiks on Michael Porter oma väärtusahela määramisega. Tuleb määrata väljundtoote valmistamiseks vajalik funktsionaalne ahel tooraineturu lõppkasutajani. Analüüsides moodustunud funktsionaalseid teravikuid, saamegi mõista, kas meie oskused ja kulud nende teostamiseks on parimad või leidub kuskil keegi, kes teeb asja sama kvaliteediga kiiremini või odavamalt.

Puutusin esimest korda koostöövõrku ja klasteriga kokku Soomes 1990. aastate algul. Tegemist oli suure riikliku projekti "Puu Soome", mille abil anti ohuline tõuge mitme nn äärepiirkonna väikeettevõtte arengule. Konkreetsete tulemuste nägemine ja projekti osalevate ettevõtjate intervjuerimine andis mõistmise selle lähememise tugevusest.

Pettumus oli suur, kui Eestis kogu teema, mille keskmes koostöö, väga leiget vastuvõttu leidis. Vahele on raske mõista lihtsat tõsiasja, et iga asi tuleb omal ajal või natuke hiljem.

Soomlaste auls tuleb tõdeda, et meie poolt soovunelmana esitatud teaduspõhine majandus on nende puhul realsus. Ilmselt oli see ka üks tähtis põhjus, miks soomlased suutsid oma tööstuse pärast NSVL kokkukuulumist nii kiiresti ja suhteliselt väikeste kaotustega uutele turgudele suunata.

Koostöö sünergia

Sellest ajast olen igas oma arendusprojekti püüdnud leida ja realiseerida võimalikku sünergia, mida pakub koostöö. Ma ei näe alternatiivi piirkondlikuks majanduslikuks arenguks peale koostöövõrku tekkimise/tekitamise ja seda just klaster-metoodika alusel.

Meie ressursid on piiratud, eriti oskustööjõu osas. Seega



SHAWN HANNA/BERG&ER

Käivitatud koostöö kasu partneritele

» **Kulutuste vähenemine** – keskne eesmärk väljundtoote konkurentsivõime tagamiseks. Eeldab ettevõtte kvaliteedi ja turusobivuse parameetrite ning kriteeriumide väljasegitamist, äriprotsesside visuaalseerimist, turusobivuse taseme määramist ning äriprotsesside optimeerimist.

» **Riskide vähenemine** – taandub kulutuste vähendamisele. Kulutuste ja riski jagamisel saavad koostööpartnerid välja töötada selliseid tooteid, mida neil ükski ei ole võimalik teha. Investeeringute jagamine võimaldab panustada tootearendusse sellisel määral, mis tagab konkurentsiedukuse turul.

» **Turukommunikatsiooni taseme paranemine** – turuinfo on ettevõtte kõige tähtsam ressurss. Koostöö annab võimaluse ära kasutada liitunud osapoolte turukogemust ja -kanaleid konkreetsetel tegevusaladel.

» **Omafinantseerimise võimekuse paranemine** – koostööpartnerite vahelise usalduse põhjal on võimalik efektiivsemalt kasutada ajutiselt vabanevat raha ja ka paremini jagada kasumi finantseerimisosa.

» **Tootlikkuse paranemine** – tootlikkust parandab võimalus efektiivsemalt kasutada ressursse. Ühe ettevõtte tootmise kõrvalprodukt võib olla teisele tooraineks. Ühise kaubamärgi, turundus-, müügi- ja logistikakanalite kasutamine suurendab nende tasuvust.

» **Tootearenduse aktiveerimine** – turuinfo, finantseerimise baasi, professionaalse oskusteevaste taseme tõus loob eeldused tootearenduse ja kvaliteedijuhtimise süsteemide paremale toimimisele.

saab lugeda piirkonda, kus tööjõu ettevalmistus ja kinnistamine on suunatud kohaliku ettevõtte toetamisele, suure arengueelisega piirkonnaks.

Siin leidub kivi ka ettevõtjate kapsaasis, sest enamik neist pole valmis sõnastama, millise ettevalmistusega spetsialiste nad vajavad, veelgi vähem on nad valmis tõsiselt kaasa lööma koostööprotsessis.

Klasterilähene mine pakub siin lahendust, liites kutseõppeasutuse üheks klasteri elemendiks. Näiteks Kehtna Majandus- ja Tehnoloogikool on seda oma uues arengukavas ette näinud ja vajaliku muutuse käivitunud. Muutuste eesmärgiks on olla parim partner oma sihtriühmadele.

Vajame kiireid muudatusi

Eesti ärikeskkonna uuringute ja rahvusvahelise võrdlemise tulemusena tõusevad esile kaiks olulised arendusvaldkonnad, mille puhul tuleb kiiresti ja radikaalselt ettevõtte tasandil midagi ette võtta.

Ettevõtted tammuvad nn surmaorus. Ühel pool on tekkivate probleemide põhjuseks kasutatavate turundustehnikate nõrkus – liiga palju raha jääb turule või konkurentidele. Teiseks probleemvaldkonnaks on tootlikkus – liiga palju raha kulub tootmisele ning loogistikale. Seega ei jää midagi üle turundusvõimekuse ja tootlikkuse parandamiseks ehk arendustegevuseks.

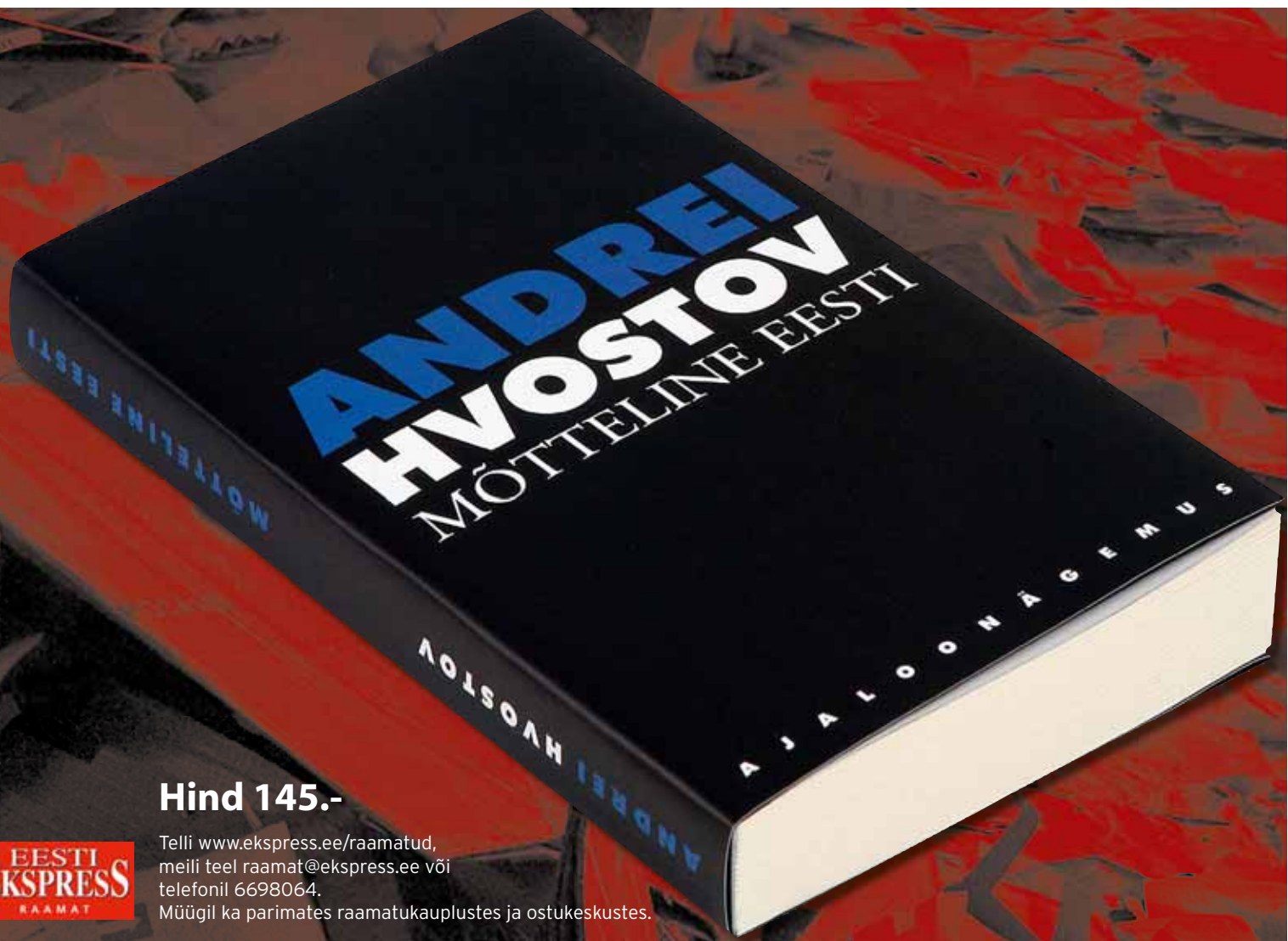
Samas on retseptid lihtsad:

- Tootlikkuse parandamiseks on vaja spetsialiseeruda, lõpetada "kõige" tegemine ja keskenduda sellele, mida osatakse ja milleks on olemas tarvilik (rahvusvaheline) võimekus.

- Turundusjõu annab koostöö – ressursside (oskusteevaste ja finantsid) ühendamine eesmärkide saavutamiseks.

Mõlema retsepti üheks põhielemendiks on koostöö. Seega saame eespool toodud klasteri mõistet täpsustada, tuues välja klasterikoostöö sisu, milleks on turusobivuse ja konkurentseeliste saavutamine, koondades seni üksikult juhitavad ressursid – näiteks tooraine, tehnika, töötajad, oskused, info, finantsid, juhtimine.

Metsatööstus on pannud mitmel pool maailmas aluse ääremeade väikeettevõtetele koosnevate klasterite arengule.



Hind 145.-

**EESTI
EKSPRESS**
RAAMAT

Telli www.ekspress.ee/raamatud,
meili teel raamat@ekspress.ee või
telefonil 6698064.

Müügil ka parimates raamatukauplustes ja ostukeskustes.

Eesti edukaima klasteri looja

Sillamäe klasteri looja Tiit Vähi: Sillamäe võiks tulevikus enda kanda võtta kümneid Euroopa Liidu ja Venemaa kaubavahetusest.

Kristjan Otsmann
Kristjan.Otsmann@ekspress.ee

Praegu kuulub Sillamäel toimuv vähest Eestis edukalt tegutsevate klasterite hulka. Miks valisite tegutsemiskohaks just Sillamäe?
Kõige vähem mõtlesin edukalt tegutseva klasteri tegemise peale.

1997. aasta alguses olin lõpetanud oma tegemised poliitikas. Nagu kombeks ütelda, otsisin uut väljakutset. Kuna olen hariduselt insener, kõige rohkem tegutsenud mitmesuguste organisatsioonide juhtimisega, siis oli üsna loomulikuks valikuks tee või tagasitee ettevõttele juurde.

Miks Sillamäe?

Selleks ajaks, kui poliitikat lahkusin, olid atraktiivsed võimalused suurprojektide arendamiseks Tallinnas juba ammenud, konkurents ülitugev.

Olin tutvunud Ida-Virumaa oludega 1991. aasta sügisel, kui peaminister Edgar Savisaar määras mind nimetatud idaalade kuberneriks. Siis avastasin enda jaoks selle piirkonna, ma ei kartnud seda piirkonda, vaid arvasin hoomavat selle suurt potentsiaali.

Sillamäe projekt ei olnud teoreetiline unistus. Mulle tehti konkreetne ettepanek **Toomas Waldini** poolt hakata selle projekti juhiks ja kaasaktsionäriks.

Tuli vaagida tingimusi ja võimalusi.

Plussid oli mitu. Silmeti metallide tootmine oli oma olemuselt üdini huvitav rahvusvaheline äri, mis sellest, et tol hetkel totaalselt pankrotti viidud, Sillamäe asukoht võimaldas seaduse järgi erastada tööstusliku infrastruktuuriga varustatud suurt territooriumi sadama loomiseks sobival rannikul, seejuures ainult 25 kilomeetri kaugusel Euroopa Liidu - Vene tulevasest piirist. Arvasin tollal, et Eesti mastaapne ettevõtte hakkab tulevikus sõltuma kohalikest monopolidest – energia, raudtee, sadam – ja nende juhtide hinnapoliitikast. Kuna Sillamäe projekt nägi ette nii oma energia tootmist, sadama arendamist kui raudtee olemasolu, siis pakkus ta võimalust olla monopolidest sõltumatu.

Selle küsimuse lõpetuseks tahaks öelda, et ma pole kunagi kartnud Venemaad ega venelastega äri tegemist. Arvasin tollal nagu praeguigi, et Euroopa Liit ja Venemaa vajavad teineteist ja koostööd, ning selle tõestuseks ja näiteks võiks Euroopa Liidu kujunemiseaastast mainida 1950. aasta Montanumiini kokkulepet, kus sõjaajastel vastasid hakkasid sõjakaevandamise alal tegema piiriäärset koostööd, mis andis tugevaid impulsse ka teistesse majandusharudesse, millest lõppkokkuvõttes sai alguse Euroopa Liit, kus meiega praegu oleme.

Olete varem õelnud, et olete pigem visioonär ja strateeg. Millisena te sõnastate oma ülesandeid ja missiooni Sillamäe visioonäri ja strateegina?

Visionäär selles mõttes, et nägin kompleksset Sillamäe projekti ja selle võimalusi enne teisi, siis kui Sillamäe tööstus-

piirkond oli saastatud ja risustatud jäätmata. Strateeg selles mõttes, et kavandasin projekti elluviimise plaani ja kontrollin strateegilisest liinist kinnipidamist.

Sillamäe klasterile pani aluse Silmet Grupp. Kas Silmet Grupp võib pidada silani klasteri juhtetavateks või on see roll praeguseks läinud üle sadamale, Silportile?

Sillamäe klasterile pani aluse Tiit Vähi. Silmet Grupp on valdusfirma ja juhtimise instrument, millel on otsustav roll kõigi tähtsamate arendusotsuste langetamisel ja mis on klasteri juhtetavateks ka praegu. Klasterisse kuuluvad firmad tegutsevad metallide tootmise, energeetika, sadamateenuste ja sadama-ala spetsiifilise kinnisvara arendamise valdkondades.

Palun kirjeldage klasteri juhtetavate rolli ja tähtsust. Mida võidab juhtetavate teistest klasterisse kuuluvatest ettevõtetest? Milline on teiste ettevõtete kasu just Sillamäel tegutsemisest?

Sillamäe klasteri moodustavad juhtetavate ja projektid. Juhtetavate kujundab ja viib ellu strateegia. Projektid on tähtsete ettevõtete, sidusettevõtete ja iseseisvaid oma kapitaliga ettevõtteid, kellele on loodud head tingimused tegutsemiseks. Projekte võib jagada ka infrastruktuuri ja superstruktuuri projektideks.

Infrastruktuuri projektid on Silport, Silport Raudtee, SEI, Ökosil, Silport Kinnisvara, Inkubatsioonikeskus. Need vastutavad Silporti sadama alal infrastruktuuri arendamise eest, kapitali jagameb 50% Silmet Grupp ja 50% partnerid. Infrastruktuuri ettevõtteid määravad pikaajalised tingimused ja mängueeglid sadama alal tegutsevatele ettevõtetele, kontrollivad tingimuste täitmist ja pakuvad infrastruktuuri teenust. Juhtimine strateegiliste otsuste vastuvõtmisel on hierarhiline, muudes küsimustes on projekti juhtidel suur tegutsemisvabadus.

Superstruktuuri ettevõtetele on mitmesugused tootjad ja sadamateenuste pakkujad, terminalid, laod, stividoorid ja muud.

Klasteri juhtimisel on suurem roll konkreetsetel persoonidel kui institutsioonidel.

Olete rõhutanud ka meeskonna olulisust, samas ei toini klasteri tugevaid liidrid. Milline on teie jaoks ideaalne meeskonna-liidri suhe?

Vähe sellest, et liider peab ennast liidriks, on tarvis, et ka meeskond peab liidriks. Selle nimel tuleb palju tööd teha.

Mis on teie hinnangul kõige olulisem klasteri loomisel? Millest jääb Eesti teistel klasteritel teie arvates kõige enam vajaka?

Kõige tähtsam on mõelda globaalselt ja tegutseda lokaalselt.



VALLO KRUIZER

Olete varem toonud Sillamäe arengu eeskujuks Kotka ja Hamina, mille sadamad pakuvad tööd 5000 – 10 000 inimesele. Millal ja kuidas kavatsate saavutada Sillamäel samase taseme?

Territooriumil on Sillamäe sadama-ala sama suur kui Kotka ja Hamina kokku, asukoht aga parem. Meie ambitsioon on täita Soome lahe lõunarannikul Kotka-Hamina rolli.

Kotka-Hamina sadama eaks võib pidada umbes 300 aastat, meil nendele järele jõudmiseks nii kaua ei lähe. Kotkat ja Haminat läbib [aastas] 10 miljonit tonni kaupa. Ma usun, et kaubamahu osas oleme samal tasemel viie aasta pärast. Aga see on ainult üks parameeter.

Töötajate arvu näitaja pole eesmärk, vaid vahend. Sillamäelt 30 kilomeetri raadiuses elab 180 000 inimest. Töötavad kutsesõppekeskused ja -koolid, peame tööjõu pakkuksime olukorda heaks.

Sillamäe klasteri looja Tiit Vähi lubab, et Sillamäe sadam jõuab Kotka-Hamina omale järele viie aastaga.

Mis toimub Sillamäe arengus lähijalal?

Valminud Sillamäe naftaterminal on üks kõige tänapäevasemaid ja alustas tööd plaanipäraselt. Lisaks naftaterminalile töötavad ka üldkaupade ja vedelkeemia terminal ning laevavõlvenduse Kotka ja Sillamäe vahel näitab kasutajate hüppeid kasvu.

Kuidas mõjutab Sillamäe klasteri arengut rahvusvahelistumise ning globaalse majanduse trendid? Kuidas maandate globaliseerumise riske ja kasutate globaliseerumise võimalusi järgmise 10–20 aasta jooksul?

Rahvusvahelistumise soodustab: Euroopa on maavarede poolest vaene, Venemaa rikas, Venemaa vajab Euroopa kõrg- ja tehnoloogilisi kaupu. Aeg töötab meie kasuks. Loomulikult teeme oma võimete piires lobby-tööd koostöö arendamiseks ja kiirendamiseks.

Kas ja kuidas aitate kaasa Narva uue silla kavandamisele ja ehitamisele?

Narva uus sild on kasulik nii Euroopale-Eestile kui ka Venemaale. Kuna silla projekt on Maanteeametis juba 1990. aastast valmis, võiks hakata tootma silla maketikesi, võiks värvida nad Eesti-Vene lipuvärvidega suveniirideks ja kinda päevad läbi järjekorades seivatale autouhitudale, et neil oleks kabinis millegi meeldiva üle unistada.

Kuna uue Narva silla ehitamise projekt seisab, siis kavandab Silporti partner Saaremaa Laevakompanii alates kevadest kaheksaunast praamiühenduse mereleidi Eesti-Soome-Vene vahel.

Eesti raudtee läbilaskevõime suurendamiseks oleks tarvis Narva-Abivara lõik rekonstrueerida kaheerõppaariiliseks ja ehitada kahe rööppaariga raudteed üle Narva jõe. See pole suur investeering.

Kuidas võivad Sillamäe klasteri ettevõtted paranevad ühendusest Venemaaga?

Maailmapanga uurimus prognoosib Euroopa Liidu ja Venemaa kaubavahetuse kasvu 2030. aastaks 400 miljonile tonnile ja konteinerite veo mahtu umbes 7 miljonile TEU-le (*tingkonteinerite* – *toim.*). Kindlasti ei ole Eesti ostarbekas loobuda oma osast rahvusvahelises tööjootuses ja jääda tropiks Euroopa Liidu ja Venemaa vahel ning kindlasti pole mõtet ka kaoks korda rohkem kaupu vedada läbi pealinna Tallinna.

Sillamäe võiks 10 protsenti Euroopa Liidu ja Venemaa vahelisest kaubavõtte võtta enda kanda. See oleks koostöö ja välistaks maksimaalselt transiidid kahtluliku kõrvalmõjud. Selle kaubavoo teinendamiseks on vaja füüsilist riigipiiri ületavat läbilaskevõimet nii maanteel kui ka raudteel, selleks ongi ühendusi Venemaaga vaja ja sellest on kasu nii Sillamäe kui ka laiemalt Eesti transiidiettevõtetele.

Kui maantee ja raudteed ei lase kaupa üle, siis peab kaup minema kuskilt mujalt, kas või Balti mere põhjast torujuhit mööda. Tend on see, et koostöö suureneb – Eesti peab sellega arvestama ja ette valmistama.

Popp ja noortepärane probleemilahendustehnika:

POLE:
ettevalmistusi
kulutusi
päevakava
juhte



ON:
ainult üks reegel
ja on tulemused.

180 lk
Hind 145.-



Müügil parimates raamatukauplustes ja ostukeskustes.

loovtööstus

Haute couture viskleb agoonias?

Maailma tuntuimate
klastrite hulka kuuluva
haute couture'i
kunagisest hiilgusest
on tänaseks järele
jäänud vaid glamuurne
fassaad, mis tegutseb
prêt-à-porter,
kosmeetika ja
parfüümitööstuse
teenistuses.



FOTO: ALL OVER PRESS / EPA-PHOTO

Loomulik tööstuskorralduse vorm

Intervjuu klasterikonultant Alec Hanseniaga.

Kristi Hakka

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

Alec Hansen on tegelemisregionalaarengu ja klasteri ülesehitamisega üle 25 aasta – umbes pool sellest ajast USA-s ning ülejäänud poole arengumaades: näiteks Gruusias, Venemaal, Mehhikos, Marokos ja Lõuna-Aafrika Vabariigis. Ta on osalenud mitmetes ÜRO ja IMFi regionaalarengu töögruppides ning aidanud paljudel piirkondadel mobiliseerida oma väärtuslikemaid ressursse.

Mida klaster tähendab ning mida iga innovaatiline äriimees ja poliitikakujundaja peaks teadma klasteritest?

Esimene sõna, mida klasteri selgitamisel kasutaksin, on Hollywood. Kõik teavad, mis on Hollywood – see sümboliseerib suuremat osa Lääne filmitööstusest. Samas ei tule enamik inimesi esimese hooga selle pealegi, et Hollywood on ka pea täiusliku klasteri kehastus. 80% maailma edukamatest filmidest valmib just Hollywoodis.

Kui sa oled hea näitleja või produtsent, siis võid sa muudugi ka Montanas hea filmi teha. Hollywoodis on aga nii palju filmindusega kaasaskäivat tööstust, et seal on filme valmistada tunduvalt lihtsam. Põhimõtteliselt on tegemist ettevõtjate jaoks väga loomuliku ja praktilise nähtusega, mida on eelkõige selliseses kirjanduses viimasel kümnendil lihtsalt hakatud nimetama klasteriteks.

Klasteri puhul tuleb siiski mees pidades, et mitte igasugune tööstuse koondumine mingisse geograafilisse piirkonda pole veel tingimata klaster. Klasteri puhul pole oluline üksnes piirkonna spetsiifilises tööstuses osalejate rohkus, vaid eelkõige nendevahelise seoste olemasolu, mitmekesisus ja kvaliteet. Just ühte geograafilisse piirkonda koondunud tööstuse sisemine võrgustik ja selle tugevus määrab ära klasteri tekke ja edukuse.

Hoopis olemate küsimus on, kui palju saame klasteri teket mõjutada. Sisuliselt on see sama hea kui vaadata Eestis olevaid tööstusvaldkondi ja küsida, et kas nendes valdkon-



dades oleks võimalik rohkemat ära teha. Klasterite loomisel on maailmas edukaid näiteid. Samuti on kogemused näidanud, et klasterites toimuv äritegevus on palju innovaatilisem ja tempokam.

Millised on eduka klasteri põhikriteeriumid?

Esmalt on eduka klasteri keskseks omaduseks see, et ta peab tõeliselt koondama just antud piirkonnale omast ja eripärast.

Klassikalise konkurentsielelise teooria kohaselt on igas piirkonnas mingit ressursi eriti rohkest. Sinjuures ei pruugi tegemist olla mingi konkreetse tööstuse või majandustegevusega, vaid piirkonna omapära tuleb vaadata hoopis laiemalt – näiteks võib mõni piirkond silma paista elanikkonna erilise ettevõtlikkuse poolest või siis on seal palju immigrante. Või hoopis tugev masinaehitus nagu Ida-Euroopas.

Hea näide väga eripärasest ressursist ilmes [New Yorgi osariigis] Westchesteri maakonnas korraldatud uuringus. Westchesteri maakonnas on küll palju ettevõtteid, ent esmalt oli meil siiski raske mõista, mis on seda ühendavaks joneks ja mille poolest nad võiksid moodustada klasteri.

Siis aga avastasime, et Westchesteri üheks tähtsaimaks eripäraks on mitmete suurkorporatsioonide peakontorite

Maineka klasterikonultandi Alec Hanseni sõnul avastasid mitmed firmad enda jaoks klasteri väärtuse siis, kui nad mõistsid, et ei suuda enam iseseisvalt ja üksnes omaenseneride toel kõigi tehnoloogiliste uuendustega sammu pidades.

“Esimene sõna, mida klasteri selgitamisel kasutaksin, on Hollywood.”

(nt IBM, Morgan Stanley) koondumine sellesse piirkonda. Seega kutsusime klasterikoosolekule just suurkorporatsioonide peakortereid teenindavad ettevõtted – näiteks kinnisvaraarendajad, konverentsikeskuste esindaja, isegi golfi-klubide haldajad.

Klasterikoosolekute käigus sai selgeks, et üks reaalne probleem peakorteri kolimisel sellesse piirkonda on korporatsioonijuhikonnale golfiklubi liikmestatuuse saamine. Tol hetkel olid järjekorrad kuni viie aasta pikkused. Klasterikoosolekul sai see probleem vastavatele ettevõtjatele edastatud ning ka lahendatud. Suurkorporatsioonide peakortereid teenindavad ettevõtjate ring võib sellistes oludes edukalt tugeva klasteri moodustada.

Teine oluline aspekt klasterite rajamisel on anda erasektorile juhtiv roll ning hoiduda võimalikult palju teoreetilisest lähenemisest. Klasteriettevõtmised on üldreeglina edukad üksnes siis, kui eraetevõtjad on kindlalt selle projekti eesotsas ning on olemas teatud inimesed või rühm ettevõtteid, kes tahavad olla selles koosseisus juhtpositsioonil ning anda klasterile tõelise grupidinaamika. Avaliku sektori kaasalöömine on samuti tähtis, ent avalik sektor peab olema toetavas rollis.

Millised on keskpärase klasterite tüüpilised puudused?

Puudujääkidest rääkides on paljude klasterialgatuste puhul probleemiks see, et kuni 80% selle ettevõtmise energiasit ja rahast kulub mitmesuguste analüüside ja uuringute koostamisele. See aga matab kogu klasterialgatuse initsiatiivi juba päris alguses, sest uuringud pole see, mis ettevõtjatele süra silmisse tooks ja meelitsaks neid sügavalt kaasa tegusema. Liigne tähelepanu uuringutele ja analüüsidele rööbib see ka klasterialgatustel ettevõtjate toetuse ja seeläbi kogu ettevõtmise jätkusuutlikkuse.

Teine suur probleem on klasterialgatust juhtiva kogu vastumeelsus suhtuda ettevõtmise kui avatud protsessi ning liigne kontroll. Majandus areneb ikka omasoodu ja mitmesuguste ootamatute käänakutega. Kui klasterialgatuse ei võimalda sellega kohaned, siis muutub kogu protsess liialt järgaks ning paljud ettevõtjad leiavad, et nende nägemus ja vajadused ei leia selles protsessis sobivat esindatust.

Miks peaks üks ettevõtja olema huvitatud klasterist või selle rajamisest? Millist lisandväärtust saaks klaster talle pakkuda?

Üldiselt kipub olema nii, et piisavat kasumit teenivad ettevõtted, kes pole huvitatud ei muutustest ega laienemisest, ei näegi erilist vajadust klasterite järele.

Samal ajal peaks kohaliku klasteriga ühinemist kaaluma iga ettevõtja, kes on huvitatud uutele turgudele siseneimisest, innovatsioonist oma organisatsioonis ja tooteringis ning üldiselt kiiremast arengust.

Mitmed firmad avastasid enda jaoks klasteri väärtuse siis, kui nad mõistsid, et ei suuda enam iseseisvalt ja üksnes omaenseneride toel kõigi tehnoloogiliste uuendustega sammu pidades. Üksnes omal jõul arenemine muutus äriisil arengut piiravaks teguriks ning nad leidsid, et kui on võimalus teha rohkem koostööd teiste ettevõtte ja

tugijorganisatsioonidega, siis on nelligi võimalik olla tehnoloogiliselt palju ambitsioonikam.

Hea näide klasteri mõjust äritegevusele on Aalborgi piirkonnas Taanis. Üksikult ei suuda ükski neist ettevõtetest maailma mastaabis suurt ära teha, ent koos töötades on nad muutunud maailmaklassis tõsiseltvõetavateks tegijateks. Koos tegutsedes saavad nad uutele turgudele hiuga paremini ligi.

Just väikestele ja keskmise suurusega ettevõtetele võib tõhus klasterikoosul eriti kasulik olla. See aitab koondada nende energiat ja annab neile suurema ühiskaalu. Suuremate firmade puhul on kasu klasterites osalemisest kaudsem.

Samas on Brad Smith Microsofti juhtkonnast möönnud, et neile on mitmed konkreetset piirkonnad strateegiliselt olulised ning seetõttu on Microsoft hakanud üha aktiivsemalt kaasa lööma niisugustes klasterialgatustes. Nii et tegelikult on ka suurfirmad klasterialgatustele hindama hakanud.

Milline on klasterite teaduse ja ülikoolide roll? Kas lima ülikoolide osaluseta saab üldse olla tugevat tehnoloogialklastri?

Enamik ülikooli leiab, et nende peamiseks ülesandeks on haridus. Mõni ülikool arvab, et sama oluline on ka teadus. Samas hakkab üha enam ülikoole mõistma, et neil on kindel roll kohaliku piirkonna arengus.

Reaalne ülikooli osalus majandusarengus ja koostöö ettevõtetega sõltub paljuski konkreetse ülikooli huvidest. Kui piirkonnas on tugev ülikool, mis huvitub klasteriirrituses kaasalöömisest, siis on muudugi ligi mõistlik seda kaasata. Kui ülikooli poolt ei tule aga ei huvi ega sügavat panust, siis on parem oodata, kuni vastavad eeldused tekivad.

Tuleb mees pidades seda, et teaduse toomine klasterisse ja kohaliku tööstusesse pole eesmärk olemate, vaid teadust tuleb kasutada ikka seal, kus see on kohane. Selleks on vaja, et ülikooli leiduks inimesi, kes mõtaksid innovatsiooni ja tehnoloogia arenduse vajadusi.

Näiteks kujunes Taanis välja väga tugev tuuleturbiinide tootmispiirkond, kus insenere palgates peeti tugevatest praktilisest kogemusest märksa rohkem lugu kui doktoriakraadist. Tugev praktiline kogemus võimaldas neil inseneridel teha palju ratsionaalseid parandusi, mille tulemusena valminud turbiinid olid hiuga tõhusamad kui samal ajal maailmaklassis MIT ülikooli kõrgtehnoloogilistes töögruppides valminud prototüübid. Vastavastuolusele teadusele kulutati USA-s tunduvalt rohkem raha, ent tulemusel olid palju edukamad just Taanis, kus teadust kasutati vastavalt vajadusele ning paralleelselt tugeva praktilise kogemusega.

Olete töötanud mitmetes arengu- ja üleminekumaades. Millised on teie arvates peamised vöö just arengumaadele eriomased probleemid klasterite rajamisel?

Tegelikult on kõige ülitavavam just see, kui vähe arengumaade probleemid selles vallas erinevad arenenud riikide omadest. Arengu- ja üleminekumaades on klasterialgatuste puhul kujunenud kõige edukamateks samad tehnikad, mida oleme rakendanud arenenud piirkondades.



Maailma tuntuimad klastrid: Silicon Valley ehk Räniorgu Californias (Ülal) on koondunud suurem osa juhtivatest info-tehnoloogiafirmadest. Hollywoodis (Ülal paremal) asub maailma suurim filmiöstus koos seda toetavate ettevõtetega. Bangalore'is Indias loovad aihhankena tarkvara kümned tuhanded programmeerijad (all paremal).

Probleemid, mida klastrialgatused aitavad kõige paremini ületada, pole sugugi seotud üksnes tehnoloogilise või majandusarengu tasemega, vaid sama palju organisatsioonilise ja inimteguriga.

Klastrid on kõige edukamad siis, kui nad suudavad parandada avaliku, äri- ja akadeemilise sektori vahelist suhtumist. Mida parem on nende sektorite vaheline suhtlus, seda paremad on tavaliselt piirkonna projektid.

Üks suuremaid probleeme klastrite rajamisel on usaldus, mis kipub sageli olema kasiin nii konkurentide kui eri sektorite vahel. Kuigi ka arenevad riikides pole usaldus konkurentide vahel just pilvitu, sihvendavad arenevates riikides usalduse puudumist veel korrupsioon, seaduste nõrk rakendamine ja õiguskaitske kehv toimimine.

Klastripõhine koostöö aga kasvatab just nimelt usaldust, sest ühiste eesmärkide ja projektide kallal töötamine aitab senistel konkurentidel näha, miks koostöö on kasulik, ning seeläbi suureneb ka valmidus teineteisele tundlikku infot jagada. Arenevates riikides võtab usalduse teke aga tublisti rohkem aega.

Tihne erinevus anenenuid ja arenevate riikide vahel seisneb selles, et anenenuid riikides on suhteliselt hästi paigas, millised tegurid eri sektorid motiveerivad.

Arenevates riikides on see keerulisem, sest mõnel ülikoolil võib olla väga tihed vahetus või tööstusega. See võib kolmandat sektorit eemale tõugata. Lisaks võivad arenevates riikides ülikoolid üldise vaesuse tõttu olla suuremas rahanäljas ning seetõttu palju sõbralikumad mitmesuguste rahallikate suhtes. Seega on arenevates riikides osalite roll hoopis keerulisem määrata.

Milline oleks üks hea näide tänapäevase klastrid rajamisest?

Gruusias sai hiljuti ellu viidud üks huvitav klastriprojekt, mis küll lõpuks õnnestus, kuid suure raskustega.

Nimelt oli Gruusias vanasti väga tugev tööstus joogete valmistamiseks ning Gruusia teega varustati kogu



ALL OVER PRESS / EPA-PHOTO



Nõukogude Liitu. Kümme aastat pärast Liidu lagunemist olid teostatud käest ära lastud ning tehnikka väga kehvalt tasemel. Seetõttu oli see tee nii vilets, et Gruusia tee suurtootjad said kilogrammi tee eest vaid viis-kuus krooni.

Samas kujunes väga keeruliseks veenda suurtootjaid selles, et kui nad oma tehnoloogiat parandaksid, siis nad suudaksid saada mitmekordset hinda. Nad ei tahtnud teha vajalikke investeeringuid, sest erinevalt nõukogudeaegsest turust oli vabaturu tingimustes nõudlust palju raskem ennustada. Nad olid ikka veel kinni vanas mõttemallis ning tahtsid kindlust, mida vabaturu tingimustes lihtsalt ei eksisteeri. Seetõttu oli meigi sunnitud suurtootjad esialgu sinapaika jätkama.

Samal ajal avastasime tee väiketootjad. Gruusia väiketootjad valmistasid tollal väikestes kogustes käsitsitehtud teed, mis oli väga hea kvaliteediga. Väiketootjad olid hulga rohkem huvitatud koostööst, sest neil oli ükski raske turugudele siseneda. Nii olid just väiketootjad need, kes endale esimesena klastrikoostöö väärtuse avastasid.

Ühiste pingutuste najal sisenesid nad eri välisturgudele, kus said oma üllkvaliteetse käitsi valmistatud tee kilogrammi eest tervelt 325 krooni.

Kui niid suurtootjad väike-ettevõtjate turustamis- edu nägid, siis liitusid ka nemad klastrialgatusega, sest see aitas neil turu loogikat paremini mõista. Koo- töötades ja investeerides suutsid ka suurtootjad viia tööstuslikult valmistatud teekilo hinda varasemast 6 kroonilt 25 kroonini.

Klastrialgatuse eesmärk on saada ettevõtjad – ka konkurendid – omavahel rääkima ja eesmärke arutama. Kui käia ühe firma juures teise juurde ja tutvustada neile parema tehnoloogia eeliseid, ei pruugi see anda tulemust, sest sageli suhtutakse üksteisega lihtsalt üleolevalt. Samas kui ettevõtjad näevad, et konkurendid on midagi uut üle võtnud ja see nende puhul toimib, tulevad nad hoopis lihtsamini niisuguste algatustega kaasa.



Piire lammutav koostöö

Soome tehnoloogia- ja innovatsiooniagentuuri Tekes ning Soome Teaduste Akadeemia ühisprojekt "FinnSight 2015" pani paika teaduse, tehnoloogia ja innovatsiooni peamised lähtealad ettevõtluses ja ühiskonnas.

Pirjo Kyläkoski
ennetava luuringu koordinaator

"FinnSight 2015" kujutab endast märkimisväärt sammu uudselt koostöövormide arengu- protsessis. Innovatsioon eeldab koostöövõimaluste leidmist. Interdisiplinaarsus ja valdkonnaüleline riiklikul kui ka rahvusvahelisel tasandil avab innovatsioon- aknuid uudselt ettevõtluskonseptsioonidele.

Projektis lõi kaasa 120 Soome juhtivat teadlast, tehnoloogi ja ettevõtluseksperiti. Tulevikuteemalise aretuse osales kümme eri alade asjatundjate töörühma.

Innovatsioonis on varasemast tähtsam koht inimesel kui tarbijal ning lõppkasutajal. Tegevus lähtub inimese püstitatud eesmärkidest ja inimese vajadustest ning arvestab inimlike ja ühiskondlike põhitõdesid. See eeldab, et innovatsioonis osalevad koos ettevõtluspetsialistide ja tehnoloogidega ka sotsiaal- ja käitumisteadlased ning kultuuriala spetsialistid. Vaja on eri teadmiste ühendamist ja asjatundjate koostööd, mille puhul on vastastikune mõju ja õppimine varasemast olulisemad.

Heaolu suurendamine eeldab uusi lahendusi ja muudatusi ühiskondlikes struktuurides; samas ähvardavad vananemise seotud tervishoiukulud ületada talvus-



piiri. Tervise keskenduv poliitika ja tervishoiu arenguks vajalikke soodsate teadusõtingimuste loomine avavad tervishoiu teele uutele lahendustele ja teenuskontseptsioonidele. Äärmiselt tähtsaks saab era- ja avaliku sektori koostöö.

Murrangute materjal

On vaja kanda hoolt nende teadmiste eest, millest sõltuvad murrangud teaduses ja hüpped tehnoloogias. Näiteks oleme uute ettevõttekontseptsioonide vormimine konkreetseteks teenusteks suuresti info- ja kommunikatsioonitehnoloogias.

Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia rakenduste abil saab suurendada pajude valdkonnade efektiivsust nii ettevõttes kui ka avalikus sektoris. Suur tähtsus on programidel, teabevõrgustikel, mobiilsidel, teenustel, sisutoomisel ja vastavatel teadmistel. Võimalusi leidub kõigis majanduselu klasterites alates heaoluga seotud tervishoiuteenustest ja lõpetades satelliitkartograafia ning rasketööstusega.

Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia muudab põhjalikult ka inimeste käitumist ja elukeskkonda. Tehnoloogia on inimese kehaliste ja tunnetuslike võimete tööriist ja pikendus. Sellega seostuvad tihedalt bioteadused ja meditsiin. Tehnoloogiate loomisel ja kasutamisel on peamine mõista inimese vajadusi ja tegevusi. Nimetatud teaduste ja tehnoloogiate interdistsiplinaarsed ja valdkonnaüleised otsingud võivad aluse panna täiesti uutele teadusaladele ja innovatsioonivõimalustele. Hea näide on bioinformaatika, mis avab meditsiinis uusi läbimurdevõimalusi.

Materjalteaduse sümboolne info- ja kommunikatsioonitehnoloogiaga avab näiteks hübriidmedia ideel põhinevad uudeid võimalusi metsanduse ja side innovatsiooniks. Biomaterjalide väljatöötamiseks läheb vaja valdkonnaüleseid teadmisi materjaliteaduse ja biotehnoloogia, aga ka biomeditsiini aladelt.

Teiste valdkondade eksisteerimiseks oluliste fundamentaalteadmiste hulka kuuluvad ka infrastruktuuride toomist puudutavad teadmised. Mitmesuguste võrkude ja süstee-

Väikesel riigil on oma koha leidmine hõlpsam, kui spetsialiseerutakse aladele, milles on võimalik rahvusvaheliselt silma paista.

mide toimivuse uurimisel mängib tähtsast rolli taas info- ja kommunikatsioonitehnoloogia.

Ülemaailmse ulatusega väljakutset pakuvad tervishoiuteadused ja nende efektiivsuse küsimus ning energia- ja logistikasüsteemid ja nende arendustöö, mille puhul on vaja ka standardiseerimist, et lõimida efektiivsust suurendavaid lahendusi.

Üleilmastav majandus kui väljakutse

Ülemaailmse geograafilise konkurents ja mitmete arenevate riikide madalamad tootmiskulud muudavad efektiivsuse ja innovatsioonivõime veelgi olulisemaks. Vaja on pidevat ajakohast ja ettevaatavat teavet maailmamajanduse raskuspunktide ja geograafilistest majandusprotsessidest. Väikesel riigil on oma koha leidmine hõlpsam, kui spetsialiseerutakse aladele, milles on võimalik rahvusvaheliselt silma paista.

Some osaleb üleilmes majanduskasvus ja kasutab võimalusi, mida see kasv pakub. Siin on Soomes ka oma konkreetne nägemus ja tahe ära kasutada teaduse ja tehnoloogia võimalusi. Sel viisil püüame saavutada omi riiklikke teadus-, tehnoloogia- ning innovatsioonilaseid sihte, milleks tuleb pidevalt ja aktiivselt otsida partnereid Euroopast ja mujalt maailmast.

Et muuta innovatsiooni loovamaks, on vaja üleilmselt info käitlemise ja multikultuurisega seostuvaid teadmisi. Kasvab nõudis ülemaailmse haardega struktuuride loomise ja juhtimise järele. Selleks peab olema teadmisi süsteemide, meetodite, projektjuhtimise, kriisi- ja riskijuhtimise ning konfliktikontrolli vallas.

Üleilmne riskijuhtimine on eriti oluline majanduses, tervishoius, keskkonnakaitstes ja energiaetias. Lisaks vajame teadmisi normatiividest, mis avavad rahvusvahelises koostöös uusi võimalusi ennetavaks ja õigeaegseks teadus-, arendus- ja innovatsioonitegevuseks. Energiaetia ja keskkonnaga seostuvad küsimused on kriitilised kogu maailmas, seetõttu tuleb panustada uute energiaallikate väljatöötamise ja kasutuselevõtmisse ning jätkusuutlikku keskkonnakorraldusse ja keskkonnatehnoloogilisse innovatsiooni.

Keskonnakorralduses on ühe peamise raskuspunkti vajadus hoida samal ajal ohjes ülemaailmseid ja kohaliku tasandi keskkonnaprobleeme. Kasvat üleilmastumise muudab põhjalikult keskkonnakorralduse tingimusi. Rahvusvaheliste suurkorporatsioonide mõju kasvab ja üha rohkem loodusvarasid – puhast vesi, mets ja rikkumata loodus – satub ohustatud varade hulka. Siin on vaja uuendada jätkusuutlikku arengut tagavat poliitikat, ökosüsteemide alaseid fundamentaaluuringuid ning arengu, heaolu ja majandustegevuse tingimustest lähtuvate erinevate tulevikustenaariumide analüüsi.

Energia hinna tõusust ja suurenevast tarbimisest tingitud kliimamuutuste kiirenemisega kaasneb uute energia- tootmisviiside väljatöötamine ja kasutuselevõtt. Üleminek fossiilsetelt kütustelt taastuvatele energiaallikatele muudab üleilmseid jõuavahekorde. Senisest tõhusamaks energia- kasutuseks läheb vaja uuendusi materjalikasutuses ja -tootmises ning uudeid energialahendusi majandus- ja elu- piirkondadele ja liiklusele. Biomasside kasutuselevõtt ja energiatootmise hajutamise võimaldavad luua mitmekülgsemaid tehnoloogilisi lahendusi ja hoopis uutemoodi teenuskontseptsioone.

Uus innovatsiooniaken juba lahti

Üleilmastav maailm muutub pidevalt. Masstootmises an- nab sageli suurima konkurentsieelise tootmine väikeste tootmisühikudega riikides.

Soome ja teiste arenenud riikide asjatundlikkus ja spetsialiseerunud ettevõttekontseptsioonid on neile avanud

Innovaatilisus on pidev uuenemine, avatud koostöös uute võimaluste otsimine, mille tulemuseks on olukord, millest "võidavad kõik".

uue innovatsiooniaken. Uuendused eeldavad uut käitumismudeleid, mis annab püsiva konkurentsieelise. Selleks läheb peale mitmekülgsete teaduslike ja tehnoloogiliste teadmiste vaja kultuurilisi, majandus- ja ettevõttesala- seid teadmisi ning teadmisi koostööst. Teadmised koostööst eeldavad sotsiaalsete, koostöö- ja vastasmõju- alast oskusteavet ja avatud suhtlemist. Praktikas levib avatud innovatsioon.

Innovaatilisus on pidev uuenemine, avatud koostöös uute võimaluste otsimine, mille tulemuseks on olukord, millest "võidavad kõik". Selline toimimisviis eeldab osali- ste õppimisvalmidust ja üksikisikute valmisolekut uut- moodi koostööks, vastasmõjudeks ja avatud suhtlemi- seks riiklikus ja rahvusvahelises plaanis. Uuenema peab ka juhtimine. "FinnSight 2015" eistabki soomlastele ja kogu rahvusvahelisele innovatsioonivõrgustikule uue- nemisväljakute.

Uuringuga saab tutvuda aadressil www.finnSight2015.fi.

"FinnSight 2015" ennetava uuringu tööriühmade teemad

- »»» Õppimine ja õppimise kaudu uuenev ühiskond
- »»» Teenused ja teenuste innovatsioon
- »»» Heaolu ja tervis
- »»» Keskkond ja energiaetia
- »»» Infrastruktuurid ja turvalisus
- »»» Bioteadmised ja -ühiskond
- »»» Info ja kommunikatsioon
- »»» Mõistmine ja inimestevahelised vastasmõjud
- »»» Materjalid
- »»» Üleilmastav majandus

Järgmise seitsme aasta sihid

Uus teadus- ja arendustegevuse ning innovatsioonistrateegia aastateks 2007–2013 seab eelisarendatavateks valdkondadeks energeetika, riigikaitse ja julgeoleku, tervishoiu ja hoolekande ning keskkonnakaitse.

Tea Danilov
Tea.Danilov@mkm.ee

Valitsuses 1. juunil põhimõtteliselt heaks kiidetud teadus- ja arendustegevuse ning innovatsioonistrateegia on järg varasemale aastateks 2002–2006 koostatud teadus- ja arendustegevuse strateegiale "Teadmistepõhine Eesti". Avaliku sektori võtmepartnerite, teadlaskonna ning ettevõtjate esindajate loodud strateegia eesmärgiks on teadmis- ja oskuste taseme tõstmine ühiskonnas ning üha keerukamate teadmis- ja tehnoloogiate rakendamise meie igapäevases tegevuses, mille tulemuseks on kõrget lisandväärtust loov majandus ning tark ja efektiivne riigivallitsemine.

Üldjoontes sedasama soovis saavutada ka eelmine strateegia, millega Eestis "seadustati" innovatsiooni toetamise poliitika ning käivitati esimesed toetusprogrammid. Selle strateegia alusel on tänaseks ellu kutsunud doktorikoolid, teaduse tipkeskused ja tehnoloogia arenduskeskused, on toetatud ettevõtteid ning teadus- ja arendusasutuste rakendusuurimuid ja arendusprojekte, on täiendatud nende rahastamisumuleid, alustatud laborite kaasajastamist ning korraldatud innovatsiooniteadlikkust suurendavaid üritusi ettevõtjatele, kooliõpilastele ja õpetajatele ning laiemale üldsusele, mille üks näide on ka käesolev ajakiri.

Samal ajal strateegia rakendamisega on ilmnenuv või jätkunud mitu positiivset trendi.

Eesti teadusuuringute tase on tõusnud. Seda väljendab muu hulgas Eesti uurimisgruppide osalemiseks Euroopa Liidu teadus- ja arendustegevuse raamprogrammides. 5. ja 6. raamprogrammis on siiani olnud kokku ligi 450 edukat taotlust ning edukate taotluste osakaal – ligi 24% – on üks suuremaid uute liikmesriikide hulgas.

Ettevõtete investeeringud teadus- ja arendustegevusse on kasvanud 0,23 protsendini sisemajanduse kogutoodangust 2002. aastal 0,36 protsendini 2004. aastal. Eesti erasektori teadus- ja arendustegevuse investeeringute kasvutempo on olnud kõige kiirem kogu Euroopa Liidus.

Suurenenuv on ka uusi tooteid ja teenuseid arendavate ettevõtete osakaal Eesti majanduses (36 protsendini 2000. aastal 49 protsendini kõigist ettevõtetest 2004. aastal).

Enamik eelmise strateegia meetmeid on käivitatud hiljuti ning seetõttu ei saa ka neid tulemusi pidada vaid selle strateegia viljadeks. Sellist hoolimatat on meeldiv mõelda, et strateegia koostamise ja elluviimisega seotud avalikud arut-



elud ning riigipooled tegevused on aidanud Eesti inimestele teadmistepõhise majanduse teemat teadvustada, neid Eesti arenguvalikute üle mõtlema panna ja ühtlasi aidanud kaasa uuenduslike projektide käivitamisele ja elluviimisele.

Laiem haare

Uus strateegia jätkab mitmeid eelmise strateegia algatusi, kuid seistes eelmise õlgadel, laiendab oma haaret. Strateegia ambitsioon on vastata järgmistele Eesti ühiskonna ees seistavatele väljakutsetele:

* tagada, et Eesti teadus- ja arendustegevuse süsteemis tegutseks palju võimekaid inimesi ja nende käsutuses oleks konkurentsivõimeline infrastruktuur;

* kindlustada, et avaliku sektori poolt rahastatav teadus- ja arendustöö oleks suunatud Eesti ühiskonna vajadustele ja suure majandusliku perspektiiviga teemadele;

* suurendada Eesti ettevõtete tootlikkust ja suure lisandväärtusega eksporti;

* toetada uuendusvõime kasvooosutavate koostöövõrgustike kujunemist Eesti ettevõtete, haridus- ja teadus-asutuste, riigi- ja omavalitsusasutuste ning välismaiste ettevõtete vahel;

* suurendada avaliku sektori rolli teadmispõhise arendustamisel;

* luua ja levitada paremaks poliitikakujunduseks vajalikke teadmisi.

Uus strateegia ei jaga päris täiel määral täna Eestis valitsevat optimismi majanduse olukorra suhtes (kuigi miinuste rõhutamine ja plussistid ülebismemise taga on peidus ka alateadlik soov poliitilist üldsust ja arvamusiheidneid kannustada). Strateegia toob esile, et aastas ligi 10 protsendini küündiva majanduskasvu juures ei ole Eesti suurima hõivega majandussektori – töötleva tööstuse poolt loodav lisandväärtus märgatavalt kasvanud. Mitmetes sektorites on see koguni kahanenud. Kahanemine on aset leidnud paljaltolu arvettel – kuna loodav lisandväärtus ehk toodeteid ja teenustel saadav marginaal pole kasvanud, on paljude töus sündum ära ettevõtete kasumid. Kuid uute, konkurentsivõimeliste toodete ja teenuste arendamine nõuab raha. Kui kasumid vähenevad edaspidi, satub tootearendus loogi alla. Ka tulemaksuvabustus ei aita, kui ettevõteteid pole tuhusid, mida reinvesteeriada.

Eesti majandusse on volanud tublisti välisinvesteeringuid, neid käsitletakse tihti Eesti majanduse imerohuna. Kuhu need on volanud? Peamiselt finantssektoris, vähemal määral kinnisvarasektoris (need kaks on tugevalt seotud ka meie kinnisvaraturbumisega) ja kaubandusse. Tööstusesse on 2005. aasta seisuga suundunud vaid napp 13,3% investeeringutest. Põhjus on lihtne – seni kuni meie tööstusettevõtted tegutsesid peamiselt nappi teadmisi- ja oskumahuksusega niisides, pole kasvavate paljade puhul tööstusesse investeerimine kasumlik.

Strateegia tõdeb eri näitajate alusel Eesti ettevõtete arendus- ja innovatsioonitegevust käsitledes, et ettevõtteid ei keskendu mitte niivõrd tootevaliku laiendamisele ega uute turgude leidmisele, kui võrd peamiselt tootmisahmade suurendamisele ja kvaliteedi parandamisele. Olemasolevate toodete sageli väikestel tootmisahmetel põhinev konkurentsivõimelis on kadumas, mistõttu need lõpmatuks eksperimentideks ei saa. Odava välitõrjõu sissetoomine lükab probleemi lahendamist vaid edasi. Samal ajal lahuvad Eestist head spetsialistid, keda akadeemiline karjäär ei meelita, kuid kel-

le jaoks ei ole Eesti ettevõtjates täna väärilisi väljakutsete pakkuvaid töökohti.

Parim lahendus

Strateegia esitab kolmeosalise ettepaneku praeguste probleemide lahendamiseks.

Esitaks eelduste loomisele orienteeritud, pikaajalise, ent ka pika aja pärast avalduva mõjuga sammud: teadlaste ja inseneride ettevalmistamine ning õppetööks ja uuringuteks küllaldate ressursside (sh heel tasemel laboritehnika) kindlustamine. Strateegia näeb siin ette hulga uusi meetmeid, näiteks teaduse populariseerimist, tehnika- ja looduse- ja õpilaste teaduslike ühingu toetamist, doktoritõppe laiendamist ja ühisõppekavade loomist (nt ühisõppekava, mis koondab inseneritehnilist ning ettevõtjuse- ja disainialast õpet), samuti välismaal töötavate Eesti teadlaste tagasimeelitamist.

Sama tähtis kui teadus- ja arendustegevuse pakumispoolse arendamine on töö sellega, et suurendada ettevõtete nõudlust arendustegevusele. Siin saab tähtsamate uue märksõnadena esile tuua arendustöötajate – teadlaste-inseneride, disainerite ja turundusspetsialistide värbamise, uute tehnoloogiate Eestisse toomise ja kasutuselevõtu ning ettevõtete vahelise koostöö ja kiastreite kujunemise toetamise.

Nõudluste ja pakumise tasakaalustatud arendamine pole veel kogu lahendus, mida strateegia välja pakub.

Juba eelmine strateegia esitas kolm võtmevaldkonda: info- ja kommunikatsioonitehnoloogia, biomeditsiini ja materjalitehnoloogia. Need on niinimetatud tüüpilist tehnoloogiad, mis annavad arvukaid rakendusvõimalusi mitmetes elu- ja majandusvaldkondades ning mille areng maailmas on äärmiselt kiire. Nende keskendumisega sooviti saavutada teiste riikide ees konkurentsivõimelis või vähemalt teistest mitte maha jääda.

Uus strateegia läheb veel kaugemale ning kolme võtmetehnoloogia – info- ja kommunikatsioonitehnoloogia, biotehnoloogia ning materjalitehnoloogia kõrval määrab ka neli sotsiaal-majanduslikku võtmevaldkonda, milleks on energeetika, riigikaitse ja julgeoleku, tervishoiu ja hoolekande ning keskkonnakaitse. Need on teemad, millega riik oma kodanike heaolu ja elukvaliteedi kindlustamiseks iga päev tegeleb ja kuhu ressurss suunab.

Jõud tuleb ühendada

Strateegia koostajad usuvad, et uude peitub jõudude ühendamises. Strateegia lubab nimetatud sotsiaal-majanduslikes valdkondades käivitada riiklikud teadus- ja arendusprogrammid, mis koondaksid vastava ala teadlaste, ettevõtjaid ja ametnike, aidates saavutada kriitilist massi. Riigi igapäevaseid puudulisi valdkonna arendamiseks toetatatakse arendustegevuse hoogustamisega nii teadus- ja arendusasutustes kui ka vastavas valdkonnas tegutsevates ettevõtetes, pidades samal ajal silmas nii Eesti elanike elukvaliteedi parandamist kui ka majanduse arengut.

Kogu eelkirjeldatu elluviimine on keeruline ülesanne. See eeldab nii mõlemise kui ka praktikate muutu mist avalikus sektoris, teadus-arendusinstituutides ja ka erasektoris. Hetkel on käsil strateegiale lisanduva nelja-aastase rakendusplaanide kokkuseadmine. See on järgmine samm meie koostöös, et liikuda edasi edukama Eesti poole.

Vajame koostöömeetodid ja -vahet partnerite vahel. Meie omalt poolt loome, et tulevaste aastate jooksul tuleme pooldele tegevust. Loodatavasti ei jää me sinna teele üksi kõndima ja ootama.

Eesti ettevõtteid ei keskendu tootevaliku laiendamisele ega uute turgude leidmisele, vaid peamiselt tootmisahmade suurendamisele ja kvaliteedi parandamisele.

Suur Hiina eksperiment

Hiinlased loodavad, et nende majanduse aitab järjele juhtpositsioon maailma teaduses. On see võimalik?

Horace Freeland Judson

Hiina on uinuv majanduskatastroof. Hiinast saab 2025. aastaks maailma võimsaima majandusega riik. Mõlemad laused on tõesed. Ja ainult nende kontekstis saame õiglaselt hinnata Hiina püüdnud teaduse vallas.

Kui **Deng Xiaoping** 1980. aastate algul võimule tuli, kuulus Hiina Kolmandasse Maailma, tema tohtu rahvastik aga viires ränkade majandusvõlgade ja paindumatu majandussüsteemi tõttu vaesuses. Deng andis käsu, et Hiina peab hakkama kasu lõikama kapitalistlikest investeerimisvõimalustest ja konkurentist. Samuti kuulutas ta, et majanduse ja sedakaudu kogu riigi võimsuse aluseks on teadus ja tehnika.

Veerandsada aastat hiljem on Hiina majandus ennennägematult dünaamiline – terasetööstus, autod, mänguasjad, tekstiil, kodutehnika jne. Ametliku statistika järgi kasvab sisemajanduse kogutoodang 2001. aastal 7,5 protsenti, 2002. aastal 8,3, 2003. aastal 9,3 ja 2004. aastal 9,5 protsenti. Mitmete Lääne majandusteadlaste arvates on tegelik kasv olnud märksa suurem. Olgu kuidas on, üksmeelil ollakse selles, et peagi jääb Hiina majandus USA omast ette.

Ent ka probleemid on sama hiiglaslikud. Hiina rahvaarv on 1,3 miljardit, enimmuste kohaselt saavutab see näitaja 2025. aastal haripunkti 1,4 miljardi juures – 900 miljonit sellest aga moodustab äärmises vaesuses elav maarahvastik. Provintside omavalitsustes, riigiettevõtetes ja kommunistlikus parteis levib korruptsioon. Pangandussüsteem on väidetavalt kokkuvarisemise äärel. Maad võtab ühiskondlik rahulolematu – valitsus on tunnistanud, et aastast toimus kümneid tuhandeid protestiaktsioone.

Vaesus ei ole üksnes maapiirkondade nähtus. Vaid paar kvartalit suvise Pekingi peatänavatest ja uhketest ostukustest, kus jalutavad lühikeste kleitide ja eputavate kinga-

Hiina kapitalism ei sarnane Lääne mudeliga ei nüüd ega ilmingimata ka homme. Siin valitseb riiklik kontroll – tōsi küll, sageli ebajärjekindel, kuid alati ähvardav.

dega saledad noored daamid, on vanad kitsukeste kujadega linnaajad – Pekingis nimetatakse neid *hutong*'ideks –, mille madalates lagunevates hoonetes avanevad tänavale tilukused koopasamased elektrivalgustusea poekesed-töökodad, treppidel istumas mõnid suitsetavad kesk- ja vanemaalised mehed-naised.

Jäätmeid on kõikjal, keskkond kohutavalt saastunud. Pekingis, Shanghais ja teistes suurlinnades piirab sudu enamikul suveajast nähtavust seitsme-kaheksasaja meetrini: Shanghaid läbivate rippmagistraalidel autoga sõites võib näha pilvelõhkujaid tonnlite moodustistena hämmust välja kerkinas ja sinna tagasi vajumas. 75 protsenti Hiina järvedest öeldakse olevat saastatud; suurte jõgede suudmealad jäävad suure osa aastast kuivaks.

Kõige enam kõneldav probleem on energia. Hiina on juba praegu USA järel teine energia tarbija maailmas. Omamaiseid nafta- ega maagaasivarusid peaaegu pole. Hiinal jätkub aga kivisüüt, mille tarbijana riik on maailmas esikohal, kaevandades ja põletades veerandi maailma aastast tootmismahust – selle katastroofiline hind oli ainuüksi 2004. aastal umbes 6000 maa all hukkunud kaevuri elu.

Isegi haritud ja teadlikud Lääne inimesed ei suuda Hiinast kõneledes loobuda oma ideoloogilistest eelarvamustest. Levinuim neist on, et majanduse arenguks vajatakse liberaalset kapitalismi – ideaaljuhul selle angloameerikaliku variandi –, mis omakorda toob vältimatult kaasa demokraatlikud reformid. Ent Hiina kapitalism ei sarnane Lääne mudeliga ei nüüd ega ilmingimata ka homme. Siin valitseb riiklik kontroll – tōsi küll, sageli ebajärjekindel, kuid alati ähvardav. Terasetööstus, autotööstus ja teised tootmis- harud organiseeriti ülevalt alla. Eesmärgid pannakse siiani üksikasjalikult paika kõrgemal tasemel koostatud viis-aastaküpaaides.

Tipu on vallutanud uus põlvkond. Nad on intelligent- sed, sihikindlad, võrdlemisi noored. Kahtlemata on nei-



le ajaloo õppetundidest üht kui teist külge jäänud – para-ku mitte seda, mida Lääne vaatljad tahaksid. **Hu Jintao** on kõrgeim võim. Tema ja ta kolleegid on teravalt välja astunud nähtuse vastu, mida nad nimetavad "neoliberaalsmiks", eriti just piiriülese majanduskasvatuse ja mis tahes demokraatia ilmingutele igasugune seos. Ajakirjanduse ja televisiooni järelevalve ält välja libimisele on pandud järsk pidur, kontroll tugevneb.

EELTOODU ON VAID VISANDLIK ÜLEVAADE tänapäeva Hiina teaduspilvi kujundavast majandusdünami-kast ning majanduslike, keskkonnanalastest ja poliitilistest raskustest. Dengi juhtnööride kohaselt on Hiina valit-sus teinud tohutuid investeeringuid teaduse vastavusse viimiseks läänemaailmale omaste kvaliteedi-, loovus- ja toot-likkusstandarditega.

Roy Schwarz on kogemustega asjatundja. 1997. aast-ast on ta New Yorgi Hiina meditsiinkomitee esimees. See komitee toetab Hiinas antavat meditsiiniharidust ja seal-seid meditsiiniuuringuid. Schwarz on käinud Hiinas ligi viiskümmend korda ja viibnud seal kokku poolteist aastat. "Minu hoole all oleva kolmeist asutuse hulka kuulub kuu-kaheksast parimast meditsiiniülikoolist," ütles ta telefoni-utususes. "Lisaks olen ma rahastanud vist umbes 150 pro-jekt – osa on puhas teadus, osa on teadusharidusega seo-tud programmid, osa on tudengite teadustöö."

Tema sõnul teevad hiinlased kõik, et teadust järjele ai-data. "Ma mõtlen igasugust teadust. Kosmosest teadusest, mis alles hiljuti käima lükkati, kuni keemia ja füüsikani, aga eriti just bioloogiat ja meditsiini."

Üks esimesi samme oli põhjalik restruktureerimine. Alates 1952. aastast loodi Hiinas Nõukogude Liidu eeskujul ohtvalt ühele konkreetsele erialale keskendumud kõrgkool- ja instituute. Ent 1998. aastal kutsusid tolleaegne Hiina RV president **Jiang Zemin** ja peaminister **Zhu Rongji** Pekingisse tuntumate USA ülikoolide esindajad. Hiina juhud said teada, et Ameerika ülikoolid erinevad nende spetsialiseeritud õppe-asutustest oma laiahaardelisuse poolest. Järgnes, nagu ütles Schwarz, Ameerika mudeli kasutuse võtmine.

Selle tulemusel on toimunud suur hulk ülepeakaela ühi-nemisi. Nii näiteks oli Hangzhou linnas nelj spetsialiseeru- nud kõrgkooli, sealhulgas põllumajandus- ja meditsiinikõrg- kool. 1998. aastal liideti need ühtäkki üheks Zhejiangi üli-

Hiinlased teevad kõik, et teadust järjele ai data: kosmose- teadusest, mis alles hiljuti käima lükkati, kuni keemia ja füüsikani, aga eriti just bioloogiat ja meditsiini.

kooliks. Praegu on Zhejiangis ligikaudu 43 000 üliõpilast, sealhulgas 5500 doktoranti.

"Sealsetes ülikoolides on kaks juhtimissüsteemi," rää- gib Schwarz. "Lääne inimeste jaoks arusaadav on rektor ja prorektorid ja dekaani. Teise süsteemi moodustavad partei- sekretärid, sekretäride abid – igale akadeemilisele tasandi- le vastab oma parteiline tasand." Nagu vanasti Nõukogude Punaarmee? "Jah, täpselt. Ja sellel teisel on rohkem võim- ku kui esimesel – õigemini on seniini olnud. Aga see asi on kiiresti muutumas."

(Võimalik. Küll aga panin ma tähele enam-vähem erand- ditult kehtivat kommet, et iga Hiina teadlase usutluse juures viibib alati veel vähemalt üks inimene – kolleeg, doktorant, keegi, kes peab abiks olema töökimisel, sageli mõni välisüh- tuse spetsialist. Hiina teaduse ajaloo silmapaistvamaid ela- vaid asjatundjaid **Nathan Sivin** valgustas mind selles küsimu- ses e-posti teel: "Asutuse välisühete osakonna inimesed on alati juolgeolekuteenistuse agendid ja informaatrid. Mõnes organisatsioonis on nad üsna innukad, mõnes aga toetavad oma intellektuaalidest töökaasliisi – nii kuu, kui see on või- malik oma pealaele tuliseid siisi kogumata.")

Juhtivad meditsiiniõrpkoolid tegelesid juba varem – nagu USA omadki – bioloogialaste teadustööga, ehkki nen- de saavutused olid Läänes enamasti tundmatud. Nüüd liide- ti need ülikoolidega. "Teistes kultuurides ei oleks see üldse olnud võimalik," ütles Schwarz. "Aga tundub, et nüüd on arstiteaduskonnad hakanud nägema ka suuremasse ter- viku- kes kuulumise häid külgi. Ja ma olen näinud palju mitte- medikuteid rektoreid ja parteisekretäre elu õppimas, kui neil tuleb enesele seigeks teha selline veider nähtus nagu meedikum."

Kuldavasti on parim meedikum Pekingi ülikoolil, mis 2000. aastal liitis enesega Pekingi meditsiiniülikooli, ninne- tades viimase ümber Pekingi Ülikooli Meditsiiniteaduste Keskuseks. Pekingi ülikooli õppelinnak asub Pekingi ühes läänepoolsemas eslinnas, Meditsiiniteaduste Keskus aga sellest mitu kilomeetrit eemal. Säärane teaduskondade ha- jalajapaiknevus on liitumisprotsessi üks ilmseid tagajärgi. Zhejiangi ülikoolil on kuus õppelinnakut.

Selleline hajutatuse ei pruugi kesta enam kaua. Kogu Hiina kõrgharidussüsteem elab läbi jõulist moderniseerumispro- tsessi. "Kõik nad ehitavad nüüd endale kolossalsed u- d uusi õppelinnakuid," ütles Schwarz. "Ma olen käinud viies seesuguses."

Õppelinnakute ühe kohta koondamine ja uute hoonete

ehitamine arendab kokkukuluvust. Teaduskondade- ja ad- ministratsiooniseise tõrksuse hajutamiseks eraldati Pekingi ülikoolile Schwarzil sõnul kolme ühinemijärgse aasta jook- sul plaaniväliselt 245 miljonit dollarit; esimesel aastal an- tud summa oli sihtotstarbeliselt mõeldud maailmasemel laborite ehitamiseks ja nende sisustamiseks parima tehni- kaga. Kõik laboratooriumid, mida ma üheksas eri teadus- asutuses nägin, olid tehnika viimane sõna.

Hiina teaduse sihiseaded ja tihendamist nõudvad vald- konnad on suurimate peensüsteeni kirjaga hulgas riiklikes di- rektiivides. Värskem kogu teadustemaatikalt hõlmav direktiiv kannab nime "Üldrahvalik Alusteaduste programm", 1997. aasta algul kutsus teaduse- ja tehnoloogiaministeerium kok- ku juhtivatest teadlastest koosneva nõukogu ja küsis neilt, mida oleks Hiinal vaja teha, et saavutada teaduse valdkon- nas rahvusvaheline konkurentsivõime, ühtlasi arvesse võt- tes kõige teravamaid siseriiklikke probleeme. Nõukogu esit- as oma soovitusel märtsis – siit dokumendi lühinimetus "Programm 97-3"; juunis kiideti need ministereerimis ja kõr- gemates asutustes heaks.

Selle programmi reklaamtekstid võivad kõlada marksist- lik-deklaratiivselt: üks tõlge väidab, et "me loome suurepä- rased tingimused teadustööks, toetame igakülgselt paljusid silmapaistvaid teadlaste gruppe, teostame olulis- inno- vat-sioonilaseid uuringuid ja jõuame maailma teaduse tippta- semele, tagades Hiina fundamentaaluuringu- ja kõrgteh- noloogia võimsa arengu." Üksikasjad aga on läbimõeldud, realistlikud ja surmotsised.

Peamine viis teaduse ja teadlaste juhtimiseks ning nen- de kontrollimiseks on loomulikult rahastamine. Sestap on ka hulk Lääne suurfirmasid avanud Hiinas oma tehnouuringu- te keskused. Pekingis on laborid nii IBMil kui ka Microsoftil, Microsofti oma paistvat silma kõige järjekindlama uue-ndus- meelsete poolest.

HIINA MEDITSIINKOMITEE panustab meditsiini- haridusse ja -uuringuksesse kümme miljonit dollarit aast- tas. 2004. aastal alustas Prantsuse valitsusväline teadus- asutus Pasteuri Instituut Hiina Teaduste Akadeemia ning Shanghai linnavalitsusega koostööd instituudi loomiseks, mille teadustegevus keskenduks nakkushaiguste molek- laarbioloogiale uurimisele.

Hongkongi kaks kõige rikkamat inimest toetavad ra- haliselt konkreetseid spetsialiseeritud uurimisprogram- me. Ehkki väikesemahulised, on need projektid sõltuma-



Programmi reklaam- tekstid võivad kõlada marksistlik- deklaratiivselt, üksikasjad aga on läbimõeldud, realistlikud ja surmotsised.

tud ning hästi reklaamitud ning avaldavad seega teatavat määrat mõju ka Hiina arenevale teaduskultuurile. Ülejäänud teadusraha tuleb eri kanalaid pidi enam-vähem kogu ula- tuses valitsuselt.

Zhang Xianeng on teadus- ja tehnoloogiaministeeriu- mi fundamentaaluuringu- te osakonna juhataja. Me kohtume temaga ühepäevase valitsuskonverentsi vaheajal Lõhnava Mäe hotellis – kahe sõidutunni kaugusel Pekingist asuvas meeldivas moodas spalakompleksis mägede jalami, mille järgi asutus ongi saanud oma nime. Zhang on biokeemik. Ta on saleda kehaehitusega, veidi üle viiekümne, ent näeb oma vanusest kümme aastat noorem välja. Mõtik mees, kes räägib inglise keelt suurepärasele.

"Meil Hiinas on kolm suurt teaduse rahastamise allikat," seletas Zhang. Neil on eri eesmärgid. "Üks on Hiina Riiklik Loodusteaduste Fond. See fond toetab teadlaste endi tead- mis- jaan- ajendatud fundamentaaluuringu- di. Teine rahas- tamisasutus on teadus- ja tehnoloogiaministeerium, mis toetab riikliku tellimusega uuringuid," see tähendab valit- suse planeeritud teadustööd pakiliste prioriteetide suunal. "Noid me nimetame strateegilisteks uuringuteks." Ja tükas: "Ministeerium on valitsusamet. Me ei toeta ainult funda- mentaaluuringu- di. Me toetame ka rakendusteadi." Kogu süsteemis on fundamentaal- ja rakendusteaduste eristamine väga keeruline. "Loodusteaduste Fondi moodu- nud aasta (2004) eelarve oli umbes kaks miljardit jüaani," rääkis Zhang. Toorkorade riikliku kursi järgi, mille lohaselt dollar maksis 8,28 jüaani, oli see ligikaudu veerand miljard- dir dollarit. Võrdlus on siiski ebatõpne, sest teadusuuringu- te maksumus Hiinas on palju väiksem kui USA-s. "Meie mi- nisteerium," ütles Zhang, "andis 10 miljardit." Seega umbes dollari ühe Hiina elaniku kohta. "Aga ministeeriumi eelarvest läheb umbes 10 protsenti fundamentaaluuringuks. Seda on umbes pool sellest, mis on loodusteaduste fondil."

"Programm 97-3" koostanud nõukogu tegutses endi- selt, selle ülesanne on esitada prioriteetidid ministeeriumile kinnitamiseks. Ka loodusteaduste fondi rahastud "tead- mis- jaan- ajendatud" teadus peab haakuma kõnealuse programmi ja vastama teadusututute viisaastakuu- vadele. Programmi koostajad tunnustavad – vähemasti põhi- mõtteliselt –, et teadlastel tuleb lasta ise oma uurimistööd korraldada. Sellele vaatamata on nad välja mõeldud terve formaalse kontrolli süsteemi. Loodud on 61 "distiplinaar- ekspertkomisjonit" 753 liikmega. Teadusasutused esitavad oma ettepanekud 31. märtsiks. Igaüks neist vaadatakse läbi



ühes fondi seitsmest teadusosalonnast, mis hõlmavad füüsikat ja keemiat, bioloogiat, geoloogiat, tehnikat, informatsiooni- ja juhtimisteadust.

Järgmine samm on hindamine, mis toimub kirja teel ja milleks on olemas üle 20 000 korrespondenthindaja – kas niisugune kolleegiaalne hindamine on ka põhjalik ja erapooletu, jääb küsitavaks (nagu ka Läänes). Tulemusi analüsitakse ja projektid saadetakse ekspertkomisjonidele, mis esitavad sõelale jäänud projektid Loodusteaduste Fondi aasta-koosolekule. Toetusraha antakse viieks aastaks; kahe aasta pärast toimub saavutuste kontroll – selline “kaks pluss kolm” süsteem peab ära hoidma selle, et rahastamist leidnud projekti esitajad jäätvad loorberitele puhkama ja “mõtlemine kivistub”, nagu ütles Zhang.

“Kolmas toetusallikas on muidugi Hiina Teaduste Akadeemia”, rääkis Zhang. Riigi tippteadlased on tihtilasi akadeemikud ja selles mõttes sarnaneb Hiina akadeemia Ühendriikide Teaduste Akadeemia või Briti Royal Societyga. Tegelikuses aga meenutab see märksa enam Saksa Max Plancki Ühingut, sest ka sellele allub otse terve hulk instituute, mille seast tähtsamad on koondunud suurtesse keskustesse nagu Peking või Shanghai, teised aga paiknevad laiali üle kogu riigi.

Sellelste allsustuste hulk ületas mingil hetkel 130, ent ka siin on toimunud käsu korras ühttehtimisi. Mitmed säilunud instituudidest on kokku kuivanud sumpdenoonile saadetud töötajate arvel, mis tähendab paremat rahastamist alles jäänud teadlastele – neile, kes on võimelised hankima lisatoetusi ka mujalt. “Teaduste Akadeemia saab oma instituudidest pärast kõvasti võtta”, ütles Zhang. “Aga neil on väga suur vabadus. Teadmisjanust ajendatud teadustöö – umbes 40 protsenti eelarvest – või strateegilised fundamentaaluuringud.”

ÜKS RÄNK KAHTLUS vaevas mind juba mu esimese Hiina-kõlaltuse eel ning teaduse organisatoorse külje karmid tsüfiasjad andsid sellele veelgi hoogu. Kas üldse on võimalik luua olulise ja algupärase maailmatasemel tööga tegelevat tänapäevast teadusorganisatsiooni käsu korras, ülalt alla, ajades selle püsti sama lihtsalt nagu mõne metallurgia-, auto- või elektroonikatehase?

Hiinas on põhiküsimus selles, kuidas tekitada ja hoida teaduse distsipliini, vaimu.

Meie ajastul teevad head teadust meeskonnad meeskondade sees, see kasvab üksikult laborist konkreetse teadus- asutuse kaudu edasi üleriikliku võrgustiku, millel on omad erialahüüdnud, kontrolli- ja tunnustusmehhanismid, läbides mitu eri tasandit, kus teadlased hindavad teisi teadlasi, ja sealt rahvusvahelise teadusareeni ni välja, mida küll lõdvalt, ent siiski tuntavalt iseloomustavad sarnased arusaamad ja normid. Uued ideed ja avastused sünnivad alt ülles.

Teaduse kultuur, selle vaim algab selle algrakusesest, konkreetsest laborist. Vanemteaduri – keda Hiinas nagu ka Ühendriikides nimetatakse *Pi, principal investigator* – eeskujul hoiab ja taastoodab kogu rühma, alates vanematest kolleegidest ja doktoritest ning lõpetades doktorantide ja laboritehnikutega, teaduse vaimu. Just siin omandab noor teadlane vajalikku distsipliini, kohaneb sellega, kasvatab selle endasse kui isikuomaduse. Või siis mitte – sest Lääne teaduses on olemas ka tõbiseid laboreid ja suuremaid asutusi, kus kõnealune vaim lonkab.

Hiinas on põhiküsimus niisil selles, kuidas tekitada ja hoida teaduse distsipliini, vaimu. Ma olen sõnastanud selle küsimuse jutujamistest kõigi teadlastega. Raskused võib laias laastus jootada kaheks – konfutsianismi probleem ja plagiiaadi probleem. Tegü pole üksiknähtuste ega juhuslike hälvetega, vaid sügavalt juurdunu, sissekasvanu, loomomomaga.

Howard Temin oli Ameerika molekulaargeneetik, kes pävis koos oma kolleegidega Nobeli füsioloogia- ja meditsiinauhinna ensüümi poörttranskriptaasi avastamise eest. Tegü oli sirgesejalise mehaga, kes mõtitsiks palju teadusliku töö eri viiside üle. Ühes 1993. aasta märtsis peetud jutujamises ütles ta: “Ameerika teaduse üks suurimaid plusse on, et ka kõige tunnustatu professor peab kõige tagasihoidlikuma tehniku või üliõpilase vastuaidetesse suhtuma tõsiselt ja tema kriitikat arvestama. See ongi üks Ameerika teaduse kõige olemuslikumaid tunnuseid.”

Mõelge, milline kontrast. Tasakaal, hõlkuleppimine, austus autoriteedi ja vanemate inimeste seisukohtade vastu – juba tubhandeid aastaid on Hiinas inimeste käitumist valitsemud just need põhimõtted, mida lühidalt nimetatakse konfutsianistlikeks (ehkki sageli süüdistatakse Konfutsiust paljudes nendeski asjades, mis olid kombeks juba varem).

Mõjuvõim, mida esindab eelkõige vanusel ja seejärel suhetel põhinev hierarhia, paneb tänagi mõtlema.

Seda laadi hierarhia oeldakse tänini olevat jõupositsioonil Hiina teadushariduses; seda aimumb ka teadlaste suhetest. Kõige kurikuulsam näide selle kohta on 2003. aastal toimunud eksitus SARSi tekitaja määramisega. Esimesed haigusjuhud ilmsesid Lõuna-Hiinas aastal 2002; sealt levis taud Pekingisse ja teistesse linnadesse ning ähvardas kujuneda üleilmseseks. 2003. aasta veebruaris teatas üks Pekingi ülikooli juhtivaid teadlasi, et on leidnud haiguse põhjustaja, milleks olevat bakter *Chlamydia*. Tema alluv samast laborist teadis, et tegu on eksitusega, sest ta oli isoleerinud tegeliku haigustekitaja. Kas lugupidamisest või hirmust – mees valkis.

Eeltoodu on äärmuslik, ent mitte erandlik näide. Probleem andis endast ka mulle korduvalt märku. **Gerald Lazarus** on California Davise ülikooli meditsiiniteaduskonna emeritidekaan ja praegusel ajal professor Johns Hopkinsi ülikooli meditsiiniteaduskonnas. Tema naine **Audrey Jakubowski** on keemik. Nad elasid Pekingis kolm aastat, 1999–2001. Gerald oli külalisprofessor Pekingi Ühendatud Meditsiinikolledžis ja Kliinikumis.

Enamiku sellest ajast töötas ta abikasas kohaliku ingliskeelse teadusajakirja *The Chinese Medical Journal* juures, kohendades avaldatavate tekstide inglise keelt ja püüdes luua standardeid laekuvate käsikirjade hindamiseks. Lazarus kõneles teaduskonnas ja üliõpilaste seas kohatud intellektuaalsetest krampidest, mille põhjuseks ta pidas austust vanemate kolleegide veendumuste vastu. Jakubowski oli konkreetses. Tema sõnul võib juhkulolekus – konfutsianistlik, nagu tema seda nägi – osutada hindamist takistavaks, sest vanema kolleegi esitatud teadustöö tagasihoidlikkuses nähakse lugupidamatuse avaldust.

Hiinlased (nagu mitmed teised Aasia rahvad) on kurikuulsad pinatkarupade valmistajad; autoritõigusele ja kaubamärkidel puudub seal mail sius. Plagiiaat õlmitseb ka teaduses. Hiina tudengite või kolleegidega töötavad Ameerika teadlased avastavad ikka üllatusega, et peavad ustulnuikuid võõrutama teiste tööde viidetata tsiteerimisest – ja tutvustama vahelejäajatele mõeldud karistusi.

“Hiinlastel on tõsiseid raskusi intellektuaalse omandi

“Hiinlastel on tõsiseid raskusi intellektuaalse omandi austamisega. Neile on omane väikuline mälukaotus.” Roy Schwartz

austamisega. Neile on omane väikuline mälukaotus,” rääkis Roy Schwarz. Sama kinnitas Johns Hopkinsi hoodusarviteaduskonna dekaan **Martha Hill**: “Nad tulevad siia – või paljud neist –, saamata vähimatki aru vajadusest viidata ja selgelt viidata, kui ollakse kasutanud teiste tööddest võetud materjali.” Üks teine Johns Hopkinsi teaduskond heitis hiljuti ühe hiinlasest üliõpilase plagiiaati pärast välja. Hiinas avaldatud raamat, mis käsitles plagiiaati kui üldlevinud probleemi, tõi juhtivast teadlasest autorile kodumaal palju pahandusi.

Samal ajal ei võimalda läänelikul eelarvamused olukorda mõista ega tõhusalt tegeerida. Uusima Rolling Stonesi albumi kopeerimine või võititud farmasiiidi õmblemine tek-sapsarile on jultunud vargus. Plagiiaat teaduses on midagi muud. Läänes peetakse teadust traditsiooniliselt ühisvaraks: meetodid levivad, juba avalikustatud tulemusel on kõigile kasutatavad. Selles maailmas on esmaõigus ainus omanikuõigus ja vitamisõue seega absoluutne. Avaldamata andmed võivad olla varguse objektiks, ent see on riskanta-ettevõtmine.

Tõeliselt varastamist väärt on nimelt ideed, eelkõige just emäe-teadmine – jah, siin on midagi uut ja võimatu seda saavutada! Seda laadi vargust tekitab kõige suuremat kiussurust ja seda on ka kõige raskem avastada. Seda esineb ainus vahend selle ärahoidmiseks on tugev, arenenud teaduskultuur, kolleegiaalsus – see psüühiliselt sisse kasvanud teaduse vaim.

SKEPTILINE INIMENE VÕIB ÕELDA, et Hiinas toimuv ei erine millegagi sellest, mida me näeme paljudes Lääne teadusastutustes, kus boss omandab ja avaldab oma nime all oma alluvate töö tulemusel. Ent Hiina traditsioon erineb olemuslikult. Lihtsalt väljendudes võib öelda, et õpetlaseilt, ükskõik mis tasemel, ongi eeldatud teiste töö üle võtmist. Varsametel aegadel viitasid mitmed põhimõttekindlad õpetlased laenuitud materjale, ent seda ei peetud kohustuslikuks (nagu ka Läänes enne 19. sajandit). Niisugune mõttelaad on sajandite vanune; ka täna on see tugevasti juurdunud.

Vimastel aastatel on teaduse kui ühisvara klassikalise lääneliku ideaali kohale – seda isearnis bioteaduste vald-



CRONIN

konnas – kismusis kergitanud patentidest saadava tulu lum-mus. Pajud kõnelevad nõrdinud patenditaotluste etteval-mistamisega kaasnevast salatsemisest ja panevad pahaks liialdusi, mis väljenduvad näiteks üksikute geenomirba-keste patenteerimises. Tegelikult aga tuleks patendis näha üht avalikustamise vormi, mis salatsemisvajadust kõrval-dades ja esmaõigust tagades aitab teadust uuesti ühisva-raks muuta.

Võib märgata üht omapärast puutepunkti. Mingil het-keel võisid Hiinas kõigi oma teadlastest vestluskaaslastega teemaks plaagiadid. Reageering oli alati üks ja esmapilgu ül-latav – mitte otseselt tõrjuv, ent põiklev. Lähemal vaatlusel seda probleemi ka teadvustatakse, ent püütakse leida just Hiina oludele vastavaid võimalusi, kuidas panna noori, ku-junevaid teadlasi uut moodi mõtleva, mõistma läänelike normide omaksvõtmise kasulikkust.

Niisigi teevad instituutide ja teaduslaborite juhatajad oma sõnu kõigile selgeks, et intellektuaalne omand tähendab esmajärjekorras patente. Noortel Hiina teadlastel soovitatakse mõelda, millised nende tulemustest võiksid olla pa-tereitavad, ja esitada vastavaid taotlusi. Ühriiki võrsuh seni priilit ühiskasutuses olnud ideed, meetodid, andmed, avastuste pinnasest aimumand kõige otsemas mõistes.

Teiseks soovitatakse käsitakse Hiina teadlastel vormista-da oma tööd nii, et need avaldaksid kolleegiaalse hindamise põhimõtteid rakendavad Lääne tipp-teadusväljaanded, nagu Nature, Science ja Cell. Sellistele publikatsioonidele paneb suurt rõhku ka "Programm 97-3" ning otustavaks kritee-riumiks kaks pluss kolm vahelkõrvutete aegu kujunevadki iga konkreetse teadusastutuse saavutused rahvusvahelistes ajakirjades. Ouline ja üldhaharv motiiv on rahvuslik prestiiž. Laboreid ja teadlasi sunnib see võtma omale läänelike kvaliteedistandardeid, nendega harjuma ja kohanema. Tegun niisigi lähidalt oeldes kultuuristamisega.

SELLEST AJAST, kui Deng Xiaoping kuulutas teadu-se ja tehnika elutähtsaks alaks, on tuhanded teadushari-dusega hiinlased läinud välismaale õpinguid jätkama, kuid enamasti siiski postdoktoranturi. Enamik on siirdunud Ühendriikidesse, osa Euroopasse. Pajud on sinna jäänud ja tegelevad teadustööga, osa on naasnud. Hina jaoks moodsustavad nad võimsa ja hindamatu ressursi oma oskustest ja erialaste kogemustest tõttu, kuid veelgi enam oma läänelike hoiakute ja kohanemise tõttu niisugisest teaduse vaimuga. Hina valitus on seda potentsiaali mõistnud ja püüab neid innukalt senisest enam tagasi ahvatleda. Järgnevalt tuleb juttu kolmest Hiina teadlasest. Kõik

Noortel Hiina teadlastel soovitatakse mõelda, millised nende tulemustest võiksid olla patenteeritavad, ja esitada vastavaid taotlusi.

nad on tegelund pärast doktorikraadi teadustööga välis-maal, seejärel tagasi tulnud. Kõik on omal erialal keskta-seme teadlased, pingsalt töötavad vanemteadurid suh-teliselts väikeste teadusrühmade eesotsas. Selles mõt-tes esindavad nad ka mitmeid teisi, kellega ma seal vii-bides tutvusin.

Lüna-Hiina keskosas asuva Hunani provintsi pealin-nas Changshas, kus suvevi ja viirtsid kõrvetavad, asub Kesk-Lüna ülikool, mis loodi 2000. aastal ühe tehnikaliikooli, meditsiiniliikooli ja – uskuge või mitte – Changsha raud-teeliikooli liitmisel. Õppeastutuse meditsiiniteaduskond kannab nüüd nime Xiangya Meedikum. Tsao Ya on ülikooli prorektor ning meedikumi dekaan. Tal on MD, PhD ning ta on töötanud viis aastat USAs Riiklikus Vähiuuringute insti-tuudis Washingtonis.

Lisaks on ta Changsha aselinnapea. Kogukas naine – ot-sekohene, hästi informeeritud, elavalt intelligenne, huu-morimeelega, ülihästi ette valmistunud. Me vestlesime to-redal lõunasõngi poole tosinna Tema kolleegi seltsis; järgmi-sel hommikul saime kokku Tema kabinetis, kus oli veel vaid üks tõikimise juude abiks tulnud doktorant.

"Tähtsaim praegu Hiinas kehtiv teadusprogramm on seesama "Programm 97-3", rääkis professor Tsao. "Tähtis ja suur programm maailma teadusele arengus järele jõudim-seks. Alguusega 1997 märts. Puudutab fundamentaaluurin-guid. Vastavalt riigi vajadustele? "Mõlemat," ütles ta järsu peanoogutusega. Eesmärk on siis kahe otsaga? "Jah," kõ-las vastus. "Ma ütlesin, et peamine programm on teadu-se jaoks see, mis puudutab maailma. Mitte ainult Hiinat. Reine on need päikilised vajadused, mis puudutavad meie riigi ühiskondlikku ja majanduslikku arengut."

"Programm 97-3" keskendub kuuele valdkonnale: põllu-majanduslik biotehnoloogia, energia, informaatika, loo-dusvarad ja keskkond, demograafia ja tervishoid ning ma-terjaluuringud. Tsao ennast puudutav osa on demograa-flia ja tervishoid. Selles valdkonnas on uurimissuundi loe-latud 20. Ta tutvustas mulle neid 33-leheküljelist memo abil, mille ta oli minu visiidil puhuks koostanud. Loetelu on mit-mekülgne, projektid auhanded. Ometi seostatakse ka kõige fundamentaalsemaid uuringuid – näiteks tüvirakkude osas – viivitamatute rakendustega.

Tema enda tööandjal jaotub pooleks linnavalituse ja tea-duse vahel. "Eriti tahakime välja selgitada, kuidas Epstein-Barr-i viirus (võimalik vihi põhjustaja – autor) peremeesrak- kudes toimib." Tema teadusrühma puistatud kismused võiksid niisama hästi kõlada meie kodus Vähiuuringute

Instituudis. Tema laboris töötab umbes 20 inimest, enamik doktorandid ja 5 tehnikud. Kogu vähiuuringute instituut koosneb kuuest laborist, viiekümnest põhikohaga töötajast ja umbes sajast tudengist. Põhikohaga töötajatest koos on välismaalt naasnud teadlased. Vähikeskus moodustab osa meedikumist.

"Minu laboriga on, ma ütlesin, olei. Ma ütlesin, et me töötame hästi," rääkis ta. "Ja veel on minu laboris väga hea meeskonnatöö. Informatsioon liigub, idee liigub, on informatsioonivahetus, arutelud." Riiklikus Vähiuuringute Instituudis oldud aeg on talle sügavalt mõjunud. Tema ülemmeedikumis on teadlane: "Ta on akadeemik, 74aastane." Kas ülemuste mittevastuvaidlemine on probleem? "Ei." See ei häiri teadustööd? Ma sõnastasin oma küsimuse veel kaks korda ümber. Mõlemal korral istus ta vaikides, sõnagi lausumata.

Küsisin, milliseid probleeme ta näeb. "Minu arvates on kõige tähtsam asi see, et peaksime avaldama oma töid rohkem rahvusvahelistes ajakirjades. Et kogu maailmas teatakse paremini, mida Hiinas tehakse. Peamine raskus seondub keeleoskusega. Tõimeajaja ütleb alati – inglise keel ei ole loomulik. Oeldakse, et tuleb võtta keegi selle keele rääkija, kes aitaks artiklit parandada." Ta ulatas mulle kõigi Hiina teadlaste poolt 2000. aastast 2005. aasta suveni Science'is, Nature's ja Cellis avaldatud bioloogialaste artiklite bibliograafia. See koosnes 36 nimetusest. Enamikul oli palju autoreid, ühel isegi 30. Oma laborist rääkides ta ütles: "Tänavu me püüame avaldada mõned head artiklid JBCs ja PNASis (*Journal of Biological Chemistry, Proceedings of the National Academy of Sciences – autor*)."

Veel midagi? "Jah, arvan, et peaksime lõpetama igasuguse madalatasemelise imberjorjatamise. Sellest pole mingit kasu. Ainult rohkem r a m p u!"

YANG KE on Pekingi Ülikooli Meditsiiniuuringute kesku- se juhataja asetäitja. (Inglise keeles kõneldes eelistab ta läänelikul kombel nimetada esinime enne.) Tegem on erakordselt sarmika, terase ja peenetuselise naisega, kellele hea teadus on kirg ja ideaal: kõigist kohatud teadlastest oli just professor Ke kõige paremini kursis nende raskuste ja vaevadega, mis Hiina teadlaste ees seisavad. Nagu Tsao Ya, töötas temagi omal ajal, 1985–1988, Ühendriikides Riiklikus Vähiuuringute Instituudis. Temaga oli intervjuu ja lõunasöö-

"Hiina on tõesti väga pingutanud, et teadust ja tehnikat edasi arendada. Valitsus on aru saanud, et see on võimalus – vähemalt üks võimalus, tähtis võimalus –, kuidas riiki võimsaks teha. Aga teadus ei ole nagu terasetööstus ja autoehitus. See nõuab aega."

gi ajal kaasa keskuse rahvusvaheliste suhete osakonna juhataja **Dong Zhe**. "Kui mul tuleb inglise keelega probleeme, siis tema aitab."

Ke on töötanud laboratooriumi juhina USAst naasmisest saadik, aastast 1988; tema praegune töö on "põhiliselt seotud söögitoru- ja maovähiga, mis on Hiinas väga sage-dane". Söögitoruvähil on olemas tõestatud, ent keeruline geneetiline komponent. "Me töötame suure haigestumusega populatsiooniga ühes Henani provintsi suhteliselt eraldatud maapiirkonnas."

Nelja aasta eest nimetati ta teadusala juhatajaks ja kaks aastat hiljem edutati praegusele ametipostile. Ametikõrgendused aga tulid nimelt "ajal, kus ma just hakasin teadusest tõelist rõõmu tundma, kus võis hakata tulemusi nägema". Sellest viimasest tunde puudust. "Ma osalen nüüd laboritöös vähem, aga ma püüan mitte alla anda, sest ma usun, et minust on ikka veel tudengitele kasu." ütles ta. "Vähemalt ma usun, et minu tudengid saavad hea kooli."

Mulle, mis on maailmale Hiina teadusest loodud, rõhuta- tab tema sõnul ülkiiret arengut – "ja tegelikult me liigume õiges suunas. Aga meil on veel probleeme." Ta ütles, et räägib neist üksikhaaval. Aga esmalt: "Veel üks asi – see, mis ma räägin, ei ole ametlik arvamus." Niisiis avaldas ta loo- tust, et tema austust ei mõistetak valesi.

"Esitaks. Hiina on tõesti väga pingutanud, et teadust ja tehnikat edasi arendada. Valitsus on aru saanud, et see on võimalus – vähemalt üks võimalus, tähtis võimalus –, kuidas riiki võimsaks teha. Aga teadus ei ole nagu terasetööstus ja autoehitus. See nõuab aega." Teadusharidust on küll tugevasti rahastatud, "aga mitte piisavalt". Ja teadushari- dusest tuleb alustada juba väga noorelt.

Ministeeriumi ja loodusteaduste fondi makstavad toe- tused on viimase kümne aastaga kasvanud kümme korda või rohkemgi. "Aga minu arvates peaks ülikoolide fundamen- taaluuringutes rohkem toetama nende heade eelduste töt- tu selles osas ja ka üliõpilaste mõjutamise mõttes. Ja minu meelest on just fundamentaaluuringutel üliõpilastele kõi- ge suurem mõju teadusliku mõtlemise kasvatamisel – mil- le poolset meie kultuur on suhteliselt nõrk."

Teiseks: "Tehnika arengust rääkides... Näiteks, kui me vajame satelliiti, siis saab valitsus meie selle muret- seda," rääkis ta. "Probleem on selles, et nad küll panevad



"Juba algusest peale, väga ammusest ajast valitseb meil teaduse rakendamise traditsioon. Selline on meie kultuur. Juba viis tuhat aastat."

fundamentaalteadustele rõhku, aga organisatoorsest" – ülalt alla –, "selle asemel, et lasta sellel areneda teaduse tasandil. Kuigi üha rohkem teadlasti on mõjukatel kohtadel, arvatakse ikka veel, et siin on võimalik tõhusalt tegutseda samamoo- di nagu tehnika uuendamiseks. See on üldine häda – inimesed ei suuda oodata. Tulemusi tahetakse kohe järgmisel meeskond! Paistke silmal! Ja õigu olla Nobeli preemia, kohe homme!" Nii see käib."

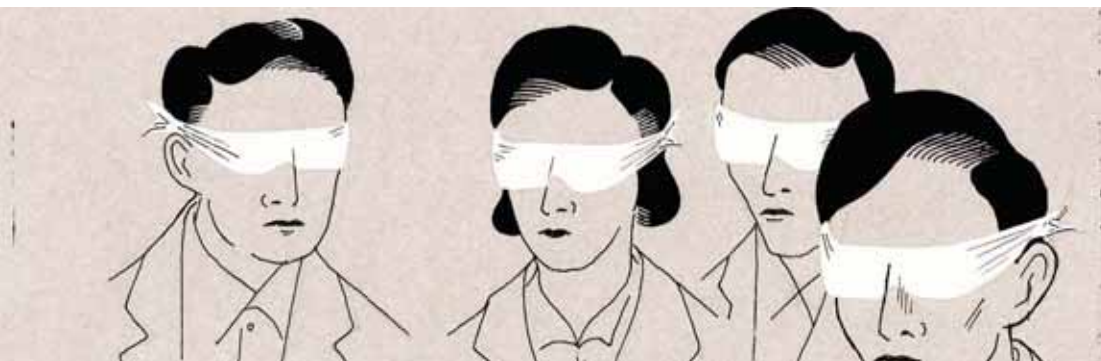
Samas: "Sellest on muudigi ka abi, sest head teadla- sed saavad niimoodi rohkem raha. Ja näete, kuidas me areneme. Niilid on meil juba inimesi, kes teadust päri- selt mõistavad, ja nemad teavad, kuidas tuleb asju ajada. Ja nad võtavad oma tööd tõsiselt. Aga minu meelest tule- ks edaspidi anda fundamentaalteadlastele rohkem va- badust ja rohkem aega korraldamiseks ja tulemuste vor- mistamiseks."

Sit tekibki kolmas küsimus. Meie ühiskonnas praegu ja meie kultuuris pannakse minu arvates tehnoloogiale roh- kem rõhku kui teadusele. Juba algusest peale, väga ammu- sest ajast valitseb meil teaduse rakendamise traditsioon. Selline on meie kultuur. Juba viis tuhat aastat.

Pealegi on meie ühiskonnas – mis majanduslikult are- neb väga kiiresti – ühiskondliku süsteemi muudatused too- ned väga väimse tormi. Arusaamade osas. Inimesed on muutunud materiaalsemaks. Aga fundamentaalteadustes on vaja väga rahuliku mõtlemist. Selget. Ja keskenduvat. Ja... "Ta pöördus õiget sõna otsides Dong Zhe poole. Mees prunditas huulil ja ütles: "Leppida raske tööga." Ja teadma- tusega. Ke võitis sõnal sabast kinni. "Aga peamine on tun- da huvi. Teadmishimu. Väga tugevat teadmishimu. Ja siis leppida üksildusega. Väga pikka aega. Ja võimalik, et mit- te leida vastust."

Aga me ei räägi ju ainult üksikisikust, ütlesin ma. "Kollektiiv" ütles ta. "Kooströö. See on omaette küsimus. Raske. Esitaks, kuna on palju niisuguseid probleeme, siis kõik tahavad, et tuleks edu. Ja kõik peavad ennast kõige täht- samaks. See on meie ühiskonnas moes. Teine asi on jällegi kultuuriline. Hiinas ei taha inimesed alguses rääkida eba- meeldivatest asjadest. Keegi ei taha kohe alguses selgeks rääkida, kuidas jagada tulemust. Siis, kui tuleb suur edu, lä- hevad inimesed tüli."

Sekkus Dong Zhe. "Professor Ke tahab öelda, et Hiina kultuuri eripära on, et tahetakse näida viisakas, aga teitsalt



Nüüd on vanem-teaduril ikka väga suur vabadus, kuidas raha kasutada, kuidas inimesi tööle võtta, milliseid õpilasi enda juurde kutsuda.

ka ei avaldata oma seisukohta. Mõnikord pole sellest lugu. Aga kui tuleb saagi koristamise aeg, siis tekib probleem. Kõik ütlevad, et on mingil moel abiks olnud."

See on tuhandeid aastaid vana Hiina kultuuri isearasus, ütlesin ma. Mõlemad pommised midagi nõusolevat. Ke ütles: "Inimesed austavad teaduslikku mõlemist. Aga enamik neist tegelikult siinses kultuuris ei saa sellest aru. Ma märkasin – sest minul on olnud kokkupuude Lääne kultuuriga – ma märkasin meie oma koolis, mis on kuulus meditsiini-ülikool, et enamik õppejõude õpetab üliõpilasi ainult raamatu järgi."

Dong Zhe: "Ta tahab öelda, et Hiina kultuuris ei soosita kisimuste estamist, vaid eeldatakse õpetaja järgimist."

Yang Ke: "Mh-mh. Aga see hakkab muutuma. Sest paljud hiinlased mõistavad, mis on tegelikult... Kuidas tehakse teadust. Aga ikkagi võtab väga palju aega, et kogu riigis mõtlemist muuta." Ta pöördus hoogsa hiinakeelse sõnade-pahvakuga uuesti Dongi poole.

Mees mõtles mõne aja ja ütles siis: "Hiina kultuuri on pikk ajalugu. Niistis on selles kindlasti õigeid ja suurepäraseid asju. Aga kui me räägime uute teadlaste kasvatamisest, siis me ilmselt peame traditsioonist veidi välja astuma. Õppima olema täpsed ja otseskohehed."

Kuidas? "See võtab aega," ütles Ke. "Globaliseerumise käigus saavad kokku Hiina ja Lääne kultuuride parimad pooled. Meie hea haridusega väga andekad noored peavad õppima ka mujal. Kui nad tahavad teadlaseks saada." Täheleand, käima välismaal ja siis tulema tagasi? "Just." Aga kui nad tagasi tulevad, mis kaitses neid ülemuste eest? "See, kui ikka rohkem ja rohkem inimesi tuleb tagasi. Näiteks minu tudengid käivad välismaal ja tulevad tagasi; ja neil ei tohiks seepärast olla minuga mingeid probleeme."

Dong selgitas: "Minu arvates professor Ke ütleb, et tänu globaliseerumisele on tekkinud kultuurivahetus. Nii et paljud silmapaistvad teadustöötajad on õppinud välismaal." Ja mis neid tagasi tulles ees ootab? "Üks inimene ei saa üksinda asju muuta, aga kui nad tulevad tagasi mitmekesi, siis nad moodustavad juba ühe." Ke noogutas: "Mh-mh."

"Kui me räägime uute teadlaste kasvatamisest, siis me ilmselt peame traditsioonist veidi välja astuma. Õppima olema täpsed ja otseskohehed."

Dong jätkas: "Ja siis nad toovad uusi ideid. Ja siis nad teevad nii, nagu teadlased peavadki tegema, ja sellest algabki muutus." Hakkab arenema teaduskaader, ütlesin mina – sest vaim peab üle kanduma ka rudengitele ja tehnilisele personalile.

"Just, just," kostis Yang Ke. "Nii et selleks kulub mitu inimõlve. Ma ei usu, et ühe inimõlve jooksul..."

"Võib-olla paar inimõlve," ütles Dong Zhe.

2000. AASTAL LIIDETI SHANGHAIs kaks ligi poole sajandi vanust instituuti üheks Biokeemia ja Rakubioloogia instituudiks. Tegu on Hiina ühe suurema ja parema teaduskeskusega. Geneetik Li Zaiping on vanemaaline leebe mees, väljunud üleminekust terve nahaga. Me kohtusime suures konverentsiauditooriumis. Li kolleegide juuresolekul, kelle hulka kuulusid üks insuliinuurimistega tegeleva allasutuse teadusjuht ja instituudi juhataja asetäitja Jing Naibe – noorem, sorava jutuga, energiline mees. Professor Jing tegi oma PhD ühes instituudi eelkäijatest ja tegeles seejärel teadustööga Jaapanis. Li jättis suurema osa selgitustest Jingi hooleks.

Üldjoontes tegeleb instituut nelja uurimisharuga – molekulaar-, raku- ja arengubioloogiaga ning biokeemiaga. Ent neljal teadusosakonnal on erisugused ülesanded ja mõnevõrra erinevad alluvuused. Näiteks Riiklik Molekulaarbioloogia Võtmelaboratoorium, mis uurib RNA-valgu interaktsioone ja geeniekspressiooni reguleerimist, on eelkõige rahastatud ja juhitud teadus- ja tehnoloogiaministeeriumist ("võtmelaboratoorium" on otseõlge hiina keelest ja tähendab väga olulist). Ülejäänud teadusosakonnad on Hiina Teaduste Akadeemia tiva all.

Meie tutvumise ajal töötas instituudis 194 teadlast, kellest 45 olid vanemteadurid. Vanemteaduritest kolmandik olid alla 45 aasta vanad, kolmandik 45 ja 60 vahel ja kolmandik üle 60. "Aga nüüd on neid vähemaks jäänud," ütles Jing. "Vanu käände?" Minu vaheletoore oli taktitu ja mu vestluskaaslaste naer kõlas kohmetult. Jing päästis olukorra, osutades peaga nooremate kolleegide suunas: "No mina ütlesin, et nad on veel noored! Vähemalt teaduse jaoks,

on ju?" Rääkisin neile, et Pekingis oli mul abiks üks doktorant, kes minu vanust kuuldes hakkas mind kutsuma "Ye ye", mis hiina lastekeelses tähendab vanaisa. Sel korral kõlas naer vabamalt. Siis ütles Li Zaiping tõsiselt: "Raske on vanadel raha taotleda."

"Meil on enam-vähem üks administratiivtöötaja kahe doktorandi kohta," ütles Jing. "Meil on väga vähe doktorid." Miks? "Sest head õpilased lähevad pärast PhD kättesaamist Ameerikasse teadustööd tegema. Ehkki tänasest aastast hakkab see muutuma."

Kõnealune instituut teeb teadusringkondades aktiivset värbamistööd. Ent kuidas veenda Ameerikasse läinud doktoreid tagasi tulema? See küsimus tekitas üldise mõttevahetuse. Jing ütles: "Me peame andma neile fondidest raha. Ja peame andma neile teadustöö vabaduse. See on väga tähtis. Muidugi peavad nad olema heid tasemel." Nagu ta ütles, on avalduste laekumise ja rase märgatavalt paranenud. "Me anname neile ka suhteliselt hea palga. Ja praegu muide tõusevad Shanghais elamute hinnad kohutavalt. See teeb töötajate leidmise veel raskemaks. Sellepärast me maksame neile lisaks elamisnähutist."

"Aga te ütlete, et te annate neile vabaduse." – "See on hea küsimus. Kõigepealt me anname neile uurimistööks raha, hakatuseks. Muidugi peab see töö toimuma meie instituudi silma all. Aga siis ta võib valida, mida ta tahab teha. Aga ta peab ka otsustama, kuidas ta kavatsed saada fondidest raha. Täheleand, et ta peab sõnuma oma uurimistöö vastava ala tähtsate projektidega."

Teadusaraha tuleb "Programm 973" alusel Loodusteaduste Fondist ja Teaduste Akadeemiast. Juba mõnda aega on akadeemia toetanud töötajate värbamist ka projekti "Sada andekat" kaudu. See algatati just nimelt eesmärgiga anda noorematele võimekatest teadlastele rahalisel võimalusel institutsionaalsetest hierarhiast sõltumatult töötada vanemteaduritena.

Kuidas tekib uus kollektiivne teaduse vaim, kollektiivsus? "Oh, ma võin ainult öelda...," Jing peatus. "See on nii, et, kuidas üteldagi, nüüd meie instituut läheb tasapisi üle Ameerika süsteemile. Sellepärast, et enamik vanemteadurid

on Ameerikast tulnud. Nüüd on vanemteaduril ikka väga suur vabadus, kuidas raha kasutada, kuidas inimesi tööle võtta, milliseid õpilasi enda juurde kutsuda. Kõik need asjad."

Samas mõistavad Jing ja tema kolleegid tema sõnu ka seda, et välismaal naasunud noored doktorid pole vanemteaduri kogemust. Sestap sõlmisid nad hiljuti koostöölepingu rühma teadlastega seitsmest laborist USA eri ülikoolide juurest, kes hakkavad lähikese aja vältel töötama Hiinas küllalis-vanemteaduritena. Ühtlasi püüavad nad luua võimalusi "leida uutele vanemteaduritele mentoreid. Aga me pole veel alustanud."

HIINA TEADUSE ERAKORDSET OLEMUST täna ja homme saab mõista ainult selle riigi erakordsete probleemide taustsüsteemis, mis oma ulatuselt ja pakilisusest on maailma ajaloo ennealetud. Pole kaugeltki kindel, kas nende probleemidega on võimalik adekvaatselt toime tulla. Protsessi käigus vangub Hiina talumatu kooruse all; riik elab peadööritava tempoga läbi majanduslikku – veel enam, demograafilist, kultuurilist, ühiskondlikku – ümbersundi.

Teadus on selle ümbersundi osa, turmisa fundamentaalse ja rakendusliku poolese, rahvusvaheliste normide ja koduste prioriteetide, nüüdisaeguse ja traditsioonide, vaba, puhtast teadmisest ajendatud uurimistöö ja karmide poliitiliste nõuete vahel. Mõitisklenud Hiina teaduse olukorrad, lausung Zhang Xianeng teadus- ja tehnoloogiaministeeriumist valtselt ja lihtsalt: "Minu arusaamist mooda tuleb enamik tõelisi avastusi puhtast teadmisest. Aga meie maa peab oma probleemid lahendama." Hiina oludes ei ole elementaarse teadustöö vaimu kasvatamine sugugi kerge. Areng toimub – selles on Yang Ke õigus. Õigus on tal sellelki, et kõik võtab aega, võib-olla mitu inimõlve.

Horace Freeland Judson on viie raamatut autor. Tema 1979. aastal avaldatud molekulaarbioloogia ajalugu käsitleva "The Eighth Day of Creation" uustrükke avaldatakse tänini.

Copyright 2006 Technology Review, Inc. Distributed by Tribune Media Services

Minu suvetöö – TTM ja PLC* taasavastamine

Edukaks tootearenduseks tuleb täpselt teadvustada, kuidas võimalikult kiiresti ja tõhusalt liikuda idee faasist turuküpse tooteni ning ühtlasi idee arutelu ajal mõelda, millal on plaanis hakata saatma kutseid peielistele.

Linnar Viik
linnar@viik.ee

Veetsin suure osa oma kevadsuvest ühe saksakeelsele turule tööd tegeva meediakontserni uute toodete arendusmeeskonnas.

Kontserni juhtkond oli teadvustanud probleemi – vaatamata tihedale konkurentsile ei pöörata erilist tähelepanu tootearenduse kiirusele ega loodava toote eeldatavale elutsüklile. Seni olid nad suutnud konkurentide ees edu hoida juhtimisstrateemii ja otsustusmehhanismide lihtsusega, sest juhtkond kiitis olulisemad tooteideed heaks konkurentidest kiiremini ning andis arendajatele suhteliselt suure vabaduse. Mõneti võiks sellist olukorda pidada tootearendaja unistuseks – tuua turule uus ajaleht või telesaade suure firmasise bürokraatiaga ning samas lühiväga ja positsioneerida oma ideed turuküpseks parajalt kaua.

Sellel hoolimata oli ettevõtte probleemi ees: kuna uute toodete eluiga turul on hakanud pidevalt lühenema ning arenduseks kuluv summa kasvama, on uute toodete investeeringute tootlus oodatust kesisem.

Selle probleemi lahendamiseks tuleb täpsemini teadvustada seda, kuidas võimalikult kiiresti ja tõhusalt jõuda idee faasist turuküpse tooteni (elik tõhusam arendusfaas) ning ühtlasi juba idee arutelu ajal mõelda, millal hakata saatma kutseid peielistele (elik toote eluea planeerimine juba arenduse käigus).

Kuna Eesti tänavuse palava ja väheviljaka suve lõpul olen pidanud juba paar korda arendusperioodi ja elutsükli juhtimise tähtsust mõne sinise firma juhtidega arutama, siis toon siinkohal võtteid ja viiteid edasiseks seedimiseks.

Kaks etappi

Kiire ja firma konkurentsivõimet kasvatava tootearenduse juhtimise võiks esmalt jagada tinglikult kaheks: sündmusteks, mis leiavad aset enne seda, kui uue toote või teenuse ametlikku arendusse võtmine on saanud heakskiitu, ning sündmusteks, mis leiavad aset pärast seda, kui uuele ideele on roheline tuli antud.

Toote eluiga ei tule aga mõtma hakata mitte hetkest, kui esimene klient on meie uute toote või teenusega silmitsi, vaid hetkest, kui meie organisatsioonis esimest korda tekib idee tulla välja selle toote või teenusega. Iga toode või teenus sünnib esmalt ideena ning idee kliendiküpseks anetamiseks panustab organisatsioon oma vahendeid – seega tuleb neid osata ka juba idee faasis planeerida ja juhtida.



PRIT SIMSON / EPL

Hullust ideest ametliku arendusportfellini

Tegelikult tahaks kirjutada ainult sellest etapist, sest just uute ideede geneerimise ja nende mängimise faas on kõige põnevam aeg iga toote arengus: kõigi silmad põlevad, koostöövaim ulatub taevani ja inimeste motivatsioon on kõrge. See, kui palju ja kui kastivabalt suudetakse uusi ideid toota, on kujunenud iga ettevõtte kasvu olulisimaks allikaks.

Tootearenduse hilisem faas on juba rutiinsem nühkimine, hall argipäev, millega tuleb esmase meeletu armumise järel oskuskult hakkama saada. Traditsioonilistest efektiivusmõõdikutest lähtuvad juhid vihkavad seda perioodi, sest esmapilgul paistab aset leidvat anarhia, mingi heдонistlik orgia, kus firma ja tema senised tooted lammutatakse tükkideks ja ehitatakse uuesti üles hoopis uutel alustel ning kõike senist kiputakse pigem eitama. Samas just selline peabki olema keskond, kus uued ideed sünnivad – vabameelseid ideede oas.

Nüüd on juhtidel kaks valikut – kas lasta sellisel orgial aset leida kuskil vaikselt ja omaette ning kuulata kord nädalas või kuus mõne veidi viisakama ideemeistri vahendusel oasist toimunu kokkuvõtteid või lasta vabameelsuse vaimul võimust võtta kogu firma üle.

Kindlasti on paljud kuulnud seda, kuidas riietusmehhanismide ja selge käsilüüga arutuhuu IBM ontlikult nurgas popsuvalle ideedeabrükule vastandas ennast Apple, kus kõik töötajad olid kaasatud uute ideede ja vabamõtlemisskeemide loomisele. Lõpptulemusena on nad mõlemad end turul kehtestanud innovaatiliste ettevõttena, kuid innovatsioonikultuur erineb neis radikaalselt.

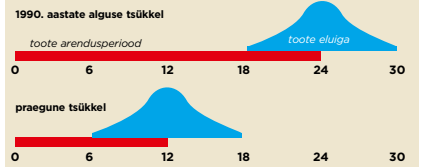
Üldiselt peaks aga innovatsioonikultuuri küsimust saama taandada organisatsiooni tegevusala konservatiivsusele ja ettevõtte suurusle.

Kui minu põhitäheks eeldab kasumlikkuse toimimiseks mastaaipi ja efektiivsust, suurtakse tootearendus varem või hiljem omaette nurka ning kindlatesse raamidesse, kuid ohukorras, kus ettevõtte on välkdes, kiirelt arenevad, püüdlavad pigem eristumisele ja taotlevad kasumlikust pideva uute arisundade avamise kaudu, tuleb arenduse keerisesse kaasa tõmmata kõiki, koristaja ja kullerini välja. Innovatsioon, lakkamatu uute ideede geneerimine ja nende arutamine peab olema kõigi töötajate asi – sellist mantrant armumisjärgne argipäev, kus tuleb hakata ideid vormima sellisteks toodeteks ja teenusteks, mille järele on turul ka reaalne nõudlus ja valmisolek nende teenuste eest raha maksta.

Arendusportfellist turule

Innovatsioon on uue idee kasutusse võtmine, ära tege-mine. Innovatsioon on olemuselt seega pigem tegus-

Muutused toote arendusperioodis ja elueas



Kui spordis võidab suurima preemia ja kõrgeima poodiumikoha esimene, siis äris see tihtilugu nii ei ole. Võidab see, kes teeb oma tööd tõhusamalt.

na. Ideede geneerimisest jääb väheks, maailmas luksuskem hotell tuleb valmis ehitada, parim pitsa kliendile soojalt koju kätte toimetada, inimesed õpetada nutikaimat telefoni kasutama.

Arendusportfelli planeerides oli veel mõne aja eest sihil parima turule toomise aja leidmine ja sellest tähtjast kümne künnega kinni pidamine. Kui uus automudel Genfi või Detroiti näituseks valmis ei saanud, oli jama, kui uus arutimudel Hannoveri "Cebiti" messiks avalikkuse ette ei jõudnud, oli jama kuubis, kui uus verivorst jõudeks lettidet ei olnud, tuli jama astmes jama.

Kui verivorst on reaalsetel jõude ajal ahju pistetav ja laul aurav toode, siis uute autode ja arvutite puhul on arenduse seosonuss pehmemaks muutunud, samuti on astud turule esilema tooteid nende üha varajasesmas, ideede ja prototüüpide faasis. Testitakse turu huvi ja saadakse seeläbi ka arenduse jätkamiseks vajalikku tagasisidet ning võimalus teha korrektiive.

Üha rohkem hakkab silma arendustegevuses kiiruse hindamine kõige olulisema faktorina. Seosonuss ja arendusele kuluvast eelarvest sõltumata on esmatähtis saada toode võimalikult kiiresti turule ning seeläbi nautida lühiajalist "esimese tegija" positsiooni.

Kui spordis võidab suurima preemia ja kõrgeima poodiumikoha esimene, siis äris see tihtilugu nii ei ole. Võidab see, kes teeb oma tööd tõhusamalt. Seajuresse ei pruugi ta olla esimene, et olla oma töös innovaatiline ja samas kõige kasumlikum.

Kiire teise koha võitja on ülistanud oma raamatus "Fast Second: How Smart Companies Bypass Radical Innovation to Enter and Dominate New Markets" ka Eestis esinenud strateegilise juhtimise professor Costas Markides. Ta räägib just tüüpilisele Eesti firmale – pigem väikesema kui suure, pigem palnatukuma kui jäliga ning pigem areneva kui stagneeruva firma väljakutsesest – kuidas olla pidevalt uute ideede geneerimisega oasaks, kuid suuta ka hallits tootearenduse ja turuletomise argipäevase edukas olla, ja kuidas lõppeks edukalt pidada ka oma loodud toote ja teenuse matused.

* TTM – time to market ehk aeg turule jõudmiseni
PLC – product life cycle ehk toote eluiga

Kvaliteedijuhtimise klassika

Tiia Tammaru

tiia@cc.ttu.ee

Professor John Oaklandi raamat on esimene eesti keeles ilmunu põhjalik tervikliku kvaliteedijuhtimise (TQM – total quality management) käsitus. Tegemist on juba kolmanda väljaandega kvaliteedijuhtimise klassikasse kuuluvast teosest, mida on tublisti täiendatud uute näidete ja teemadega.

Raamat on selge loogilise ülesehitusega ja illustreeritud juhtumianalüüsides suurepäraselt toimivatest ja tervikliku kvaliteedijuhtimist edukalt oma tegevusse integreerinud ettevõtetest (Shell, Unilever, Philips jpt). Iga peatüki lõpus on lühike kokkuvõtte tähtsamatest teemadest ja märksõnadest, samuti viited kirjandusele, mille kaudu võib huvi korral valdkonnaga juba põhjalikumalt tutvuda.

Professor Oakland näitab, kuidas TQMi strateegiat saab kasutada silmapaistvate tulemuste saavutamiseks kõikides organisatsiooni tegevusvaldkondades. Oaklandi uus TQMi mudel ühendab endas juhtimise "köva" ja "pehme" poole, liites planeerimise, protsessid ja personali ning kultuuri, kommunikatsiooni ja kohustumise ühtseks tervikuks.

Organisatsiooni eesmärgiks on klientidele väärtuse loomise kaudu oma konkurentsivõime ja eduvõimaluse suurendamine, pidades samal ajal silmas kõiki teisi olulisi huvipooli (töötajad, partnerid, ühiskond, omavahetus) – seda on võimalik saavutada organisatsiooni kõigi valdkondade juhtimise parandamise kaudu. Kvaliteet ei sünni kunagi juhusega, vaid selle saavutamiseks tuleb sihtteadlikult tegelda. Tippjuhtkonna pühendumus ja eestvedamine, ühised väärtused, tulemuslik meeskonnatöö, inimeste kaasamine ja volitamine, protsessijuhtimine – needeta ei ole pikaajaline edukus võimalik.

Oakland käsitleb enamiku tänapäeva kvaliteedijuhtimise mudelid ja meetodeid: eestvedamist ja strateegilist kvaliteedijuhtimist, täpsikkusmudeleid ja enesehindamist, ISO 9000 ja teisi juhtimissüsteemide standardeid, toimemootmist, protsessijuhtimist, protsesside ümberkuundamist, võrdlusanalüüsi (benchmarking), kliendikeskse kavandamist (QFD), statistilist protsessiohjet ja 6 sigma, kaizen'i, meeskonnatööd ja probleemilahendusmeetodeid, kommunikatsiooni, innovatsiooni ja õppimist. Viimane peatüki käsitleb TQMi elluviimist ja sellega seotud muutuste juhtimist.

Raamat on hea abiline kõigile, kelle on soov saada süstemaatiline ja terviklik ülevaade nüüdisaegsest kvaliteedijuhtimisest. See võib olla nii käsiraamatuks ettevõtte juhtidele kui ka õppeks üliõpilastele, teetjuhtidele, kes soovivad mõista kvaliteedi olemust ja ning selle parandamiseks ka midagi ette võtta.

"HEI" lugejaküsitlus

Vastajate vahel loosime välja kolm John Oaklandi raamatut "Terviklik kvaliteedijuhtimine"

1. Kuidas loete "HEI"?

- loen peaaegu kõiki artikleid
- peamiselt sirvin ajakirja, loen mõnda artiklit
- loen ja sirvin ajakirja harva

2. Miks loete "HEI"?

- silmaringi laiendamiseks
- uute ideede saamiseks
- teadmiste täiendamiseks

3. Kas olete "HEI" artiklite valiku ja asjatundlikkusega rahul?

- Eesti innovatsiooniuudised
- Eesti innovaatilise inimese portreeuugid
- Eesti innovaatiliste ettevõtete tutvustused
- Eesti teadust ja teadlasi tutvustavad artiklid
- Intervjuu mõne maailma tuntud innovatsiooniteoreetikuga
- Välismaailmas toimuvat tutvustavad artiklid
- Teoreetilised käsitlused
- Arvamusartiklid
- Raamatututvustused

4. Milliseid artikleid soovite "HEI"st lugeda?

- Eesti innovatsiooniuudised
- Eesti innovaatilise inimese portreeuugid
- Pikemaid Eesti innovaatiliste ettevõtete tutvustusi
- Eesti teadust ja teadlasi tutvustavaid artikleid
- Intervjuuid maailma tuntud innovatsiooniteoreetikuga
- Välismaailmas toimuvat tutvustavaid artikleid
- Teoreetilisi käsitlusi
- Praktilisi kasu andvaid artikleid
- Arvamusartikleid
- Raamatututvustusi

5. Millist võiks "HEI" veel kirjutada? Mida saame teha, et loeksite "HEI" lga numbrit?

6. Loosimise osalemiseks isikuandmed:

nimi

sugu vanus


ettevõtte või organisatsioon

ametikoht


kontakttelefon

e-post

Küsitlusele saab vastata ka Ekspressi veebilehel www.ekspress.ee/heikysitlus



NR. 1 HOOLDUSSARI MEESTELE KOGU MAAILMAS*



VÄSIMATU!

BIOTHERM HOMME ESITLEB: ESIMENE KESTVA TOIMEGA NIISUTUS VOITLUSES VÄSIMUSMÄRKIDEGA

- Sisaldab oligo -vitamiine ja puhast ženšenni.
- Väsinud nahka kohealt turgutav toime: nahk on elastsem ja säravam, kortsud märgatavalt silenenud.
- Päev-päevalt vastupanuvõimet tugevdav toime: nahk on täiuslikult niisutatud ja tulvil uut energiat, et võidelda väsimusmärkide vastu. Kiiresti imenduv ülivärske tekstuur ei jäta nahka rasvaseks.

* EuroMonitor 2004. Vahelduvurg. Aasta 2005
** 120 meest testis toodet 9 nädala jooksul.

**INNOVATSIOON
HIGH RECHARGE**

LAE END TOPELTENERGIAGA

TÕESTATUD TULEMUSED:
KUSTUTAB VÄSIMUSMÄRGID: 69%
MUUDAB NAHA ELASTSEMAKS: 87%**

Tooled on rikastatud ainulaadse bioloogiliselt aktiivse planktoni ekstraktiga, mille rakkude uuenemist stimuleeriv toime on teaduslikult tõestatud. Uudne energiaallikas säravalt värsket nahka nimel.

www.biothermhomme.com

Kolige meile! Kogu firmaga.

Tulge nüüd terve firmaga EMT ärikliendiks ja
Teile on kõik firma omavahelised **kõned tasuta!**

Parima kõnekvaliteedi eest ei küsi me midagi.
Ja et oleks, millega rääkida, pakume Teile mobiiltelefone
Nokia 6070 **väga hea hinnaga.**



NOKIA 6070

Vastupidav ja töökindel

65,536 värviga displei
IR-infrapunaliides
Kolmesageduslik 900/1800/1900
GPRS/EDGE
FM raadio
E-post: POP3, IMAP
WAP
MMS
3,2 MB jagatud mälu

Tavahind 2390.-

Hind liitujale **990.-**

Telefonide kogus on piiratud.

