



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
ELEKTROTEHNIKA INSTITUUT

JAAN JÄRVIK

# MÕTTEID HARIDUSEST



Tallinn  
2015



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
ELEKTROTEHNIKA INSTITUUT

**Jaan Järvik**

# **MÕTTEID HARIDUSEST**

**Tallinn  
2015**

## EESSÕNA

Need järgnevad kirjaread on sündinud väga valusalt. Ma tavaliselt ei kirjuta midagi ajaviiteks, vaid ainult siis kui tunnen, et muidu oleksin ebaaus kui jätaksin mind piinavad mõtted paberile panemata ja ei edastaks inimestele kes, otsustavad oma tegevustega Eesti hea käekäigu üle.

TTÜ käekäik määrab ka paljuski Eesti käekäigu ja vastupidi. Seepärast lugupeetud KURATOORIUMI LIIKMED need read on mõeldud Teile. Te kõik olete Eesti väärikad kodanikud, kellele on usaldatud TTÜ käekäigu kujundamine. Te kõik olete olnud seotud mingi põhitööga ja paljudel on puudunud võimalus pikaajaliselt töötada TTÜ õppejõu-teadurina, et omada vahetut kogemust kuidas on arenenud TTÜ aastate jooksul ja mis seda elu kõige enam mõjutab. Nii on Teil teiste valdkondade kogemuste alusel raske vastuvõtta otsuseid, mis kindla garantiiga tagaksid TTÜ käekäigu järgnevatel aastatel. Sellises olukorras on otstarbekas arengu kava kujundamisele kaasata laia silmaringi ja suure TTÜs töötamiskogemusega Eesti patrioote, kes oma selle suunalisi mõtteid on tutvustanud ka avalikkusele. Võiks nimetada professoreid: Raimund Ubar, Kuno Janson, Tõnu Lehtla ja teisi. Väga sisukad on olnud ka Argo Rosina poolt avaldatud materjalid.

Minu ettekujutuses arengukava ei tohiks olla dokument milles puudub lähteolukorra aus hinnang, põhieesmärk, mille realiseerimine garanteeritult tagab TTÜ tulemusliku töö, ja konkreetsed sammud eesmärgi saavutamiseks. Määrata tuleks ka peavastutaja, kes hakkab koos meeskonnaga kava ellu viima. Kava peaks olema ülimalt konkreetne nagu automaatjuhtimissüsteemi struktuurskeem, mille pealt kõik mõjud ja tasakaalustavad mõjud on üheselt jälgitavad. Muidu on kava lihtsalt õhku täis puhutud märksõnu sisaldav paber, mille sisuline väärtus on väga küsitav. Ebakompetentne insener vastutab kriminaalkorras õnnetust põhjustanud projekti korral. Ebakompetentse arengukava vastutus ei tohiks olla väiksem kuna see puudutab kogu Eesti riiki ja rahvast.

Eriti kurvaks teeb mind kava koostajate kuritegelik suhtumine EESTI KEELE arengusse. Oleks arusaadav kui rikkad riigid maksavad selle eest pidevalt eraldi väärikat palka, et tasapisi kogu haridus Eestis viia inglisekeelseks. Vabatahtlikult loobuda Eesti keelest ja Eesti meelest on minule arusaamatu. Selleks peab olema väga suur alaväärsuskompleks, et nii toimida. Kõik välismaalased, kes sihiteadlikult kiirkorras õpivad ära Eesti keele ning edasi õpivad juba Eesti keeles on Eestis ülimalt TERETULNUD! Kahjuks on vaid Maaülikoolil selline positiivne järgimist vääriv kogemus.

Mis on tõuganud mind selliseid ridu paberile panema. Nende tekkemehanismi avab huvi korral punkt 9. MIDA LÄHITULEVIK TÕENÄPLISELT MEILE TOOB? Need üheksa ebapiisavalt viimistletud kirjatükki on koostatud ajavahemikul 2011...2015. Varasemad 1995...2011 on koos Kuno Jansoni ja Tõnu Lehtla materjalidega LISAs.

## SISUKORD

1. KAS ÜLIKOOLI ARENGUKAVAL ON MÕTET ILMA JÄTKUSUUTLIKU EESTI ARENGUKAVATA? 3	
2. STOPP TTÜ ÜLIOHTLIKULE ARENGUKAVALE. 6	
3. Mis võiks olla Eesti arengumootoriks? ...9	
4. JÄTKUSUUTLIKU EESTI ARENGUSTRATEEGIA. I osa. Üldpõhimõtted .13	
5. II osa. Arengustrateegia 17	
6. III osa. Loovuse õpetamisest inseneridele .26	
7. Jaan Järvik, Kuno Janson: tootmine või publikatsioonid? 31	
8. Mitu ülikooli Eestile? 32	
9. MIDA LÄHITULEVIK TÕENÄPLISELT MEILE TOOB? 35	
<b>LISAD</b>	
L.1. Mõtteid Eesti haridussüsteemist- „Lootust on vanker ei ole päris kraavis” J. Järvik, K. Janson 40	
L.2. TABELID, MIDA SAAKS TÄITA HARIDUSMINISTEERIUM. Tabelite kaaskirjad 64	
L.3. KAS HARIDUS TOETAB HÄSTI EESTI ÜHISKONNA JA MAJANDUSEARENGUT KA TULEVIKUS? 5.12.2005 68	
L.4. Kas 50 leheküljeline kõrghariduse arengustrateegia on strateegia? Mai 2005 70	
L.5. Kõrghariduse rahastamine 2.06.2005 71	
L.6. Millistest ümberkorraldustest Eesti haridussüsteemis võiks olla tuge majanduse jätkusuutlikule arengule? 27.02.2007 73	

L.7. Eesti majandusele sihipärasem haridustugi!	75
L.8. Mõtteid haridusest 2008	76
L.9. Ketserlike mõtteid õppimisest ja õpetamisest.	80
L9A. Kogu kooliõpe hiinakeelseks!	85
L.10. Tõnu Lehtla. Kuhu lähed, Eesti ülikool?	86
L.11. Tõnu Lehtla. Teadmiste põhine Eesti pole teadlaste põhine Eesti	87
L.12. Elektrotehnika aluste ja elektrimasinate instituudi arvamus määruse "Teadus- ja arendusasutuste baasfinantseerimise määramise tingimused ja kord" eelnõu kohta	89
L.13. MÕTTEID HARIDUSE TÕHUSAMAKS MUUTMISEKS	90
L.14. Teadusraha kaob nagu musta auku. Kuno Janson	90
L.15. Eesti innovatsioonipoliitika muutmisest. Kuno Janson	93
L.16. Kas poleks aeg veel kord usku vahetada? Kuno Janson 2006	96
L.17. Nõukogude aja ideoloogiline pärand – našism. Kuno Janson 2006	101
L.18. KUNO JANSONI Jõuluõhtu arutelu. 2007 detsembris.	109

arvamus.postimees.ee/3403535/jaan-jarvik-haridus-ja-teadusvanker-suunatakse-kraavi-kus-on-hadapidur

POSTIMEES ARVAMUS MAJANDUS MAAILM KULTUUR KODU SPORT TERVIS TARBIVA NAIN  
JUHTKIRI PÄEVAKOMM VIDEO OTSEKÜSITLUS KOLUMNISTID KARIKATUUR AK INTERVJU

ARVAMUS

## Jaan Järvik: haridus- ja teadusvanker suunatakse kraavi. Kus on hädapidur?



Jaan Järvik, TTÜ emeriitprofessor

18. november 2015 18:23

**Tehnikaülikoolis käib suhteliselt kitsas ringis avalikkuse eest küllalt varjatult ettevalmistus põhjalikeks muudatusteks. Samas pole praegust olukordagi veel korralikult analüüsitud, kirjutab Tallinna Tehnikaülikooli emeriitprofessor Jaan Järvik.**



Järgnevad mõtted sündisid esmalt üle 15 aasta tagasi, mil tuli osaleda teaduskonnas instituutidevahelise raha jagamises.

See ebaseeldiv kogemus sundis otsima põhjuseid, miks kõik toimub nii. Need mõtted kogunesid paari aasta jooksul ja said lõpuks koos Kuno Jansoniga kirja pandud artiklis: «Lootust on – vanker ei ole päris kraavis» [Eesti hariduse ja teaduse arenduskontseptsiooni täiustamise võimalikkusest. Tallinna Ülikoolid. 2000. lk 14 – 23. Vt **LISA**].

Aeg on edasi läinud. Eesti haridus- ning teaduskorraldus ei armasta endiselt revisjoni ja lähteolukorra analüüsi ja selget riiki toetava arengueesmärgi püstitust ning vajalike samme eesmärgi saavutamiseks.

Täna käib Tehnikaülikoolis suhteliselt kitsas ringis, avalikkuse eest küllalt varjatult, kõva ettevalmistus olemasoleva ülesehituse põhjalikuks muutmiseks. Selle kattevarjuks koostatakse arengukava, kus puudub lähteolukorra hinnang, hea ja halva väljatoomine, konkreetne eesmärk on aga muinasjutuline visioon - **olla nagu Põhjamaa ülikool**. Mis riistapuu see on, jääb selgusetuks. Puudub selge lõppeesmärk. Vajalikud sammud selle saavutamiseks. Puudub inimene, kes oma pea pakule paneb kui kümne aasta pärast selgub, et olukord on võrreldes 2015-ga oluliselt halvem.

Kuid maakeeli võiks Tehnikaülikooli arengukava **eesmärgi** sõnastada nii: Olla **Eesti rahva teeninduses** olevaks tehnikakõrghariduse ja -teaduse kantsiks, mille lõpetajad on laiapõhjalise, loova haridusega insenerid ja noorteadlased, kes on suutelised arendama Eesti majandust ning olema kõrgtehnoloogilise tootmise ja originaalse väljundiga väikeettevõtete loojate ja arendajatena majanduse arengumootoriks.

## **KAS ÜLIKOOLI ARENGUKAVAL ON MÕTET ILMA JÄTKUSUUTLIKU EESTI ARENGUKAVATA? Lähteolukord**

Tehnikaülikooli lähteolukorda ei saa vaadata lahus Eesti arengu lähteolukorrast. Eesti on edukalt üle elanud siirdeprotsessi, mille käigus on toimunud suured muutused nii kultuuri kui ka majanduse vallas. Vabaturumajandusliku enesekeskse elulaadi edusammud on tekitanud põhjendamatut rahulolu, mistõttu pole üleriigilist nägemust kuidas tagada Eesti jätkusuutlik areng ka tulevikus.

Planeeritakse valimistsükklite lubaduste ja eelarveaastate kaupa. Pikema perioodi analüüs, parteideülesed võtmekokkulepped ja neile tuginev arengukava puuduvad. Ei arvestata, et jätkusuutliku arengut suudavad tagada keskeri õppeasutuste ja ülikoolide lõpetajad - laia silmaringiga haritud, aktiivsed ja loomingulised spetsialistid.

Nad on Eesti peamine vara, kelle abil on võimalik tagada, et majandus oleks konkurentsivõimeline. Ei ole teadvustatud, et häid lõpetajaid suudavad ette valmistada vaid eetilised, põhjalike teadmistega, oma eriala armastavad õppejõud, kes selle armastusega nakatavad ka õppureid. Et omada põhjalike teadmisi, olla kursis valdkonna uuemate teadustulemustega, peab õppejõud ise ka pidevalt tegelema teadustööga. Ametikoha **kohustustega peab kaasnema aga ka rahastus.**

Kahjuks valitseb aga Eesti ülikoolides ebakindel töömeeleolu. Iga aastaga väheneb asutusele omane väärikus ning asutuste ja üksuste vaheline koostöövalmidus. Suurenevad sarnase ameti ja ülesannetega töötajate palgalõhed. Töötasustamine pole läbipaistev. Pidevalt on suurenenud õppe- ja teadustööga mitteseotud töötajate arv. Nende kavala nimetusega bürokraatlike ametikohtade töötajate reaalne tugi õppejõududele ja teadustöötajatele on minimaalne. Ülikoolis töötamise lugupeetavus ja mõjukus vähenevad. Neid nähteid süsteemselt ei analüüsita ja ei kavandata olukorda muutvaid meetmeid.

Rida loetletud ilmingute **algpõhjusi tekitatakse väljaspool ülikoole.** See on laias laastus peidus kõrghariduse ja teaduse reformimis- ning rahastamissüsteemis, selles, et **puudub Eesti pikaajaline jätkusuutlikuse strateegia ning pole määratud kõrghariduse ja teaduse osa selle strateegia täitmisel.**

Sündmustega maailmas ja Euroopa Liidus kaasneb oht, et Euroopa Liit võib sattuda sügavasse kriisi, kus varasemad kavad ja kokkulepped enam ei toimi. See võib järsult muuta Eesti hariduse ja teaduse olukorda. Jääb üle loota, et seda ei juhtu kuid Eestil peaks olema selge nägemus, kuidas olla jätkusuutlik, kui meil tulevikus enam ELi rahastust pole ja meie tööstuse kasum on allhangete suure osakaalu tõttu väike.

### **Aeg analüüsiks**

Sellises olukorras on ülim aeg põhjalikuks revisjoniks ja lähteolukorra analüüsiks. Ohusignaalina Eestile peaks mõjuma arenenud suurriigi Jaapani jätkusuutlikuse tagamiseks kavandatud sammud. Jaapan otsustas sulgeda 86-s ülikoolis sotsiaal- ja humanitaarteaduste õppesuunad ja **asendada need valdkondadega, mis teenivad paremini ühiskonna vajadusi.**

Eesti nii karmilt käituda ei või kuid otsuste kavandamiseks on otstarbekas hinnata erinevate valdkondade lõpetajate panust Eesti kultuurile ja majanduse arengule, nende osa riigikassa täitmisel. Teine väga oluline näitaja on, kui palju ülikoolide lõpetajaid asub tööle ja töötab seejärel omal erialal. Kui palju lastakse välja töötuid, kellest suur osa on siiani maandunud riigiametnikeks, kellel seal tööks vajalik kogemus ja teadmised puuduvad. Kui erialal töötajate protsent on väike siis tõenäoliselt puudub nende pidev koolitusvajadus. Täiendavaks arengupiduriks on olukord, kus noorte kõrgete riigiametnike nõunikeks on samuti noored kogemusteta nõunikud. See raskendab Eestile vajalike strateegiliste arenguotsuste kavandamist ja teostamist.

Eesti elu pidurdab ka Eesti huvidest mittelähtuv haridus- ning teaduskorraldus. Ületähtsustatakse suvalist kõrgharidust ja suvalisi teadusuuringuid. Kergekäeliselt asendatakse eestikeelset õpet ingliskeelsega. Õigeks loetakse kõrghariduse ja teaduse stiihilist vohamist, riiklikku suunamist valeks. Nii on esmatähtis teaduspublikatsioonide arv, nende ärakasutamine on võõras mure.

Riiklik korraldus toimib haridusministeeriumi ja Eesti Teadusagentuuri kaudu. Usinalt tegutseb suur ametnike armee, kõik ülikoolide õppejõud ja teadustöötajad on pandud ilma väikseimagi rahastamisgarantiita rahataotlusi koostama. Kõigi valdkondade rahataotlusi hindab 13-liikmeline hindamisnõukogu. Nõukogu pole võimeline kõigi valdkondade töödele asjatundlike hinnanguid andma. Kaastakse väliseksperdid, kelle asjatundlikkus ja erapooletus pole alati tagatud.

Kõigi valdkondade teadusraha on pandud nii-öelda ühte patta. Raha jagatakse sealt (väidetavalt) eksperthinnangu pallide alusel, kusjuures pingerida on ühtne kõikide valdkondade jaoks. Kahjuks sõltub tulemus ka 13 nõukogu liikme taustast. Ülikoolidele pole lõpptulemus etteennustatav. Lõpuks on riik välja valinud olulised teadussuunad ja vastutusvaldkondade nime all ülikoolide vahel ära jaganud.

Eestis toimib erinäoline, rahvusvahelistest erinev, valdkondade klassifikaator. Selle suurim «saavutus» on Eesti elu edendavate tehnikateaduste peitmine pealkirja «Loodusteadused ja tehnika» alla väikese vihjega, et teadusega pole seal tegu.

See on võimaldanud minimeerida tehnikateadlaste sõnaõigust teadusraha jagamisel. Võib arvata, et selline korraldus on Eesti ülikoolides peamiste negatiivsete ilmingute tekkepõhjuseks.

### **Mida peaks teisiti tegema?**

Osa teadusrahast (umbes 50%) tuleks ülikoolidele jagada koos õppetöörahaga vastavalt vastutusvaldkondadele. Teise osa võiks jääda projektipõhiseks – jagamine toimiks üleülikoolilise või alavaldkonna konkurssi alusel. Siis oleks õppe ja teadustöö järjepidevus vastutusvaldkonnas tagatud ka juhul, kui uurimisprojekti rahastamise taotlus järjekordselt rahuldamata on jäetud.

Seoses tehnika-teaduste erilise kohaga Eesti jätkusuutlikkuse tagamisel tuleks senist tehnikateadustele eraldatava raha osakaalu suurendada. Ülikoolid saavad jätkusuutlikkuse probleemi lahendada, kui **põhirõhk pööratakse haridusele.**

Teadusuuringuid võib teha ka ülikooliväliselt, kuid siis tuleks mitte piirduda ainult teadusartiklite publitseerimisega nagu seni, vaid **tuleks käivitada ka ülejäänud tegevused tootmiseni välja.** Kui mõni etapp jääb läbimata, siis jääb kaup müümata ja riigil raha saamata. Senine teadusraha jaotamissüsteem Eesti majanduse arengu toetamisel on olnud läbipaistmatu ja ebatõhus. **Panustamine Eesti tööstuse ja majandusega väga nõrgalt seotud „tippteadusele“ on tupiktee.**

Tähtis on tõsta riigi ülikoolid sulaseseisust peremeheks, kellel on kindlad kohustused, rahakott kohustuste täitmiseks ja vastutus oma valdkonna hea käekäigu ning sisekliima eest. Olemasolev äärmiselt ebastabiilne ja ettearvamatu rahastussüsteem ei võimalda neid ülesandeid täita. Selle teoks tegemine eeldab revisjoni andmeid, ekspertkogu analüüsi ning ettepanekute koostamist, avaliku arutelu ja nende lõpliku sõnastamist. Järgnev **rahvahääletuse heakskiit** tagab pikaajalist, otse Riigikassast igale ülikoolile **kindla protsendiga rahastusosa** eraldamist kogu ülikooliharidusele ja -teadusele riigieelarvest eraldatavast iga-aastasest summast.

Ülikooli sees alavaldkondade vahel raha jagamisel saab lähtuda õppetöö mahust, millele lisanduks iga õppejõu ametikohaga kaasnev teadustöö raha. Iga ülikooli oma rahakott soodustab ülikoolis heaperemeheliku elukorralduse kujundamist ja vahepeal kaotsiläänud väärikuse tagasitoomist. Õppe- ja teadustööd tegeva õppejõu valiku- ja hindamisalused täpsustuvad ja kasvab õppejõu kindlustunne, et kogu südamega pühenduda laia silmaringiga, loovate lõpetajate ja teadlaste ettevalmistusele, kelle kanda on tulevikus Eesti hea käekäik.

Kui loobuda eeltoodud soovitudest ja jätkata vanaviisi siis loetletud negatiivsed ilmingud süvenevad. Vabastades ülikoolid ülemäärasest projektitamisest tagades õppejõududele viljaka töö tegemiseks tingimused saavad ülikoolid keskenduda Eesti rahvale ja riigile vajalike spetsialiste ettevalmistamisele.

## **2. STOPP TTÜ ÜLIOHTLIKULE ARENGUKAVALE. Jaan Järvik**

**Lähteolukord.** Tehnikaülikool on viimasel 15. aastal väga edukalt arendanud ja muutnud kauniks oma ülikooli linnaku, mis on tervikuna koondunud Mustamäele. Selles uuenenud kaunis keskkonnas valitsev sisekliima, mis määrab paljuski töö tulemuslikkuse, on halvenenud ning muutunud ebakindlaks. Valitsuse noortel tüürimeestel ja eakaaslastest nõunikel on kindel soov kogu aeg rooli keerata ja nii Eestis toimuvat otse Toompealt juhtida ja usaldamata selleks ülikoolide vahetuid juhte. Ülikooli eripära tundmata viljeletakse algelist Excelitabeli juhtimist. Nii tungib see ka ülikooli, vaatamata sellele, et ülikoolides on piisavalt inimesi, kes teavad kuidas keerukate objektide tulemuslik juhtimine elus käib. Roolikeeramise tulemused ilmnevad sageli siis kui rooli juures on juba uus mees ja keegi millegi eest ei vastuta. Ilma positiivse nägemuseta on rooli keeratud piki aastaid. Tulemused on ülikoolielule ja sisekliimale laastavad.

Iga aastaga väheneb ülikoolidele omane väärikus ning asutuste ja üksuste vaheline koostöö valmidus. Suurenevad sarnase ameti ja ülesannetega töötajate palgalõhed. Töötasustamine pole läbipaistev. Pidevalt on suurenenud õppe- ja teadustööga mitteseotud töötajate arv, kellest paljud täidavad riikliku bürokraatia käepikendusena Excelitabeli juhtimisega seonduvaid jooksvaid ülesandeid. Neilt kavala nimetusega ametikohtade töötajatelt reaalne abi õppejõududele ja teadustöötajatele on minimaalne. Ülikoolis töötamise lugupeetavus ja mõjukus vähenevad. Neid nähteid süsteemselt ei analüüsita ja ei kavandata olukorda muutvaid meetmeid. Ülikoolid pole peremehe, kes teeb ja vastutab, vaid on sulase seisus, kes müts näpus paluvad riigilt õhuhapniku – raha.

Olukorra **tekkepõhjuseks on eelkõige riikliku jätkusuutliku pikaajalise rahastamisnägemuse puudumine.** Puudub nägemus kuidas ja millele panustades saab tagada Eesti jätkusuutliku arengu ka tulevikus ning milline on ülikoolide õppe- ja teaduseosa selles. Ei arvestata, et jätkusuutliku arengut suudavad tagada mõistusepärase suhtearvu ja erialade arvuga keskeri õppeasutuste ja ülikoolide lõpetajad - laia silmaringiga haritud, aktiivsed ja loomingulised spetsialistid. Nad on Eesti peamine vara, kelle abil on võimalik tagada, et majandus oleks konkurentsivõimeline, mis tagab riigi toimimiseks vajalikud sissetulekud. Ei ole teadvustatud, et häid lõpetajaid suudavad tulemuslikult ette valmistada vaid eetilised, põhjalike teadmistega, oma eriala armastavad õppejõud, kes selle armastusega nakatavad ka õppureid, kelle puhul hea töökliima ja -keskkond soosivad pühendunud

tulemusliku tööd. Et omada põhjalike teadmisi, olla kursis valdkonna uuemate teadustulemustega, peab õppejõud ise ka pidevalt tegelema teadustööga. Selleks **koos ametikohaga kohustustega peab kaasnema ka õppe- ja teadustööks vajalik rahastus**. Nii on võimalik taastada ametikoha lugupeetavus ning väarikus.

Viimaste sündmustega maailmas ja Euroopa Liidus kaasneb oht, et Euroopa Liit võib sattuda sügavas-se kriisi, kus varasemad kavad ja kokkulepped enam ei toimi. See võib drastiliselt muuta Eestis olukor-da hariduse ja teaduse alal. Jääb üle loota, et seda ei juhtu kuid Eestil peaks olema selge nägemus, kuidas olla jätkusuutlik kui Euroopa Liidu poolset rahastust meil tulevikus pole ja meie tööstuses allhangete suure osakaalu tõttu on kasumid väikesed ning nende tugi haridusele ja teadusele ebapiisav.

Eestis ei ole väljakujunenud head arengukavade koostamise tava. Pole teadvustatud, et põhjalikult läbikaalumata arengukava, mis koosneb „missioonidest“, „visioonidest“ ja suurest arvust lahti-seletamata märksõnadest **võib kasu asemele tuua väga suurt kahju**. Eriti tänases praktikas, kus reformimisel puudub personaalne vastutus olukorda halvendava tulemuse korral. Hetkel on väga suured ohumärgid, et kavandatava kava korral tulemus selliseks kujuneb. Hea arengukava eeldab eelnevat põhjaliku revisjoni, tulemuste analüüsi, hea ja halvema esiletoomist ning nende alusel kava põhieesmärgi püstitamist. Need võiks sõnastada lähteolukorra kirjeldusena. Seejärel on otstarbekas sõnastada vajalikud sammud, et püstitatud eesmärgini jõuda. Kokkuvõtlik olulist väljatoov arengu-kava peaks mahtuma ühele leheküljele.

**TTÜ TEGEVUSTE PÕHIEESMÄRK:** Olla Eesti rahva teeninduses olevaks tehnikakõrghariduse ja -teaduse kantsiks, mille lõpetajad on laiapõhjalise, loova haridusega insenerid ja noorteadlased, kes on suutelised arendama Eesti majandust ning olema kõrgtehnoloogilise tootmise ning originaalse väljundiga väikeettevõtete loojate ja arendajatena majanduse arengumootoriks aga õppejõud ja teadurid, lisaks põhitööle, Eesti tehnikateadus-keele arendajad ja säilitajad.

**ÜLIKOOIIVÄLISED VAJALIKUD SAMMUD:** Tõsta riigi ülikoolid sulaseseisust peremeheks, kellel on kindlad kohustused, rahakott kohustuste täitmiseks ja vastutus oma valdkonna hea käekäigu ning sisekliima eest. Selle teoks tegemine eeldab põhjaliku revisjoni andmeid, riigiasutuste-välist ekspertide-kogu analüüsi, soovitusi, nende üldrahvaliku arutelu ja rahvahääletuse heakskiidule tuginevat pikaajalist, igale vastutusvaldkonnale kindla protsendiga rahastusosa suurust riigieelarvest ülikooliharidusele ja -teadusele eraldatavast iga-aastasest summast. Eraldatav summa peaks laekuma **riigieelarvest otse igale ülikoolile**. **See võimaldaks vabaneda ebakompetentsest, raharaiskavast, riigi majandust vähetoetavast, ilma vastutuseta rahajaotustavast.**

Tuleb loobuda pettekujutlusest, et õppetööst eemal seisev nn „tippteadus“, millel puudub väikseimgi väljavaade jõuda Eestis sellise väljundini, millele leiduks ostja, mille tulemusi edestatakse kogu maa-ilmale trükistena, kuidagi toetab Eesti majandust ja maksumaksjate heaolu. **Ainult EESTI keelt, meelt, tervist ja kaitset edendav „tippteadus“ väärrib Eesti maksumaksjate tuge**. Teiste riikide tarbeks tehtav „tippteadus“ vajab vastava välisriigi või Euroopa Liidu rahastamist.

Ülikooli sees alavaldkondade vahel raha jagamisel saab lähtuda õppetöö mahust, millele lisanduks iga õppejõu ametikohaga kaasnev teadustöö raha. Selle suuruse saaks leida näiteks kui ca 50% kogu teadustöö rahast jaotatakse kõikide õppejõudude ametikohtade alusel, ülejäänud teadustöö raha – üleülikoolilise/alavaldkonna konkurssi alusel, projektipõhiselt. Senine ilma tagasisideta teadusraha jaotamissüsteem on Eesti majanduse arengu toetamisel olnud läbipaistmatu ja ebatõhus. Loetletud põhimõtete teokstegemine tõenäoliselt taastab ülikoolide vastastikuse austamise, mis on eelduseks ühistööde kavandamisel ja läbiviimisel.



Eesti Rahvusringhääling (ERR) peaks täiendama oma võimekust, et asjatundlikul tasemel suuta lahata Eesti majandus ja hariduselu probleeme ja saavutusi. Eestis on palju edukaid ettevõtjaid, väärikaid õppejõude-teadusmehi, kellel on väga suured teened Eesti rahva ja riigi ees, kellega ERR pole teinud ühtegi saadet. Näiteks elektrialal professorid Endel Risthein, Mati Valdmaa, Tõnu Lehtla. Nad kõik võiksid paljudele samme seadvatele noortele olla suureks julgustavaks ja innustavaks eeskujuks. Kindlasti vääriksid tutvustamist ülikoolide instituudid ja seal õpetatavad erialad. See lihtsustaks ülikoolidevahelist koostööd ja noortel eriala valikut. Kaaluda võib amatöörklounide ja oma rikast siseilma tutvustavate saatejuhtide saadete mahu piiramist.

**ÜLIKOOLISISESED SAMMUD:** Tõsta **õppejõud** ja **teadurid ülikooli kullavarasalve põhivarak**s. Nende töö tulemuslikkus määrab milliseks kujuneb Tehnikaülikooli tugi Eesti majandusele ja rahva elule. Õppetöös panustamine uurimisrühmadele vajab üksiku näite alusel põhjaliku järeleproovimist, ilma selleta on edu-lootused väga kasinad. Põhjalikult on järeleproovitud, et teaduspõhise õppe tagab väärikas töökliimas oma ainevaldkonnale pühendunud õppe- ja teadustööd tegev õppejõud.

Viia läbi **revisjon**, et hinnata kuidas tugistruktuuride tegevus toetab üliõpilaste, õppejõudude ja teadurite õppetööd. Kui tugi on nõrk, siis on otstarbekas ette võtta samme olukorra parendamiseks. Likvideerida olukord, kus ülikooli rahastusel toimiv allasutus saab kehtestada teiste allasutuste igale töökohale, igakuise kuumaksu, nagu IT-maksu.

Kujundada erinevatele tehnikavaldkondadele **ühised bakalaureuse-õppekavad** selliselt, et see tagaks kõigile laiapõhjalise klassikalise insenerihariduse. Nii võiks igas teaduskonnas olla üks õppetool, mis õpetab kogu ülikoolile alavaldkonna kõige olulisemat alusainet. Nii loome eeldused, et lõpetajad on piisavalt kursis erinevate tehnikaalade alusteadmistega, suudavad kohaneda töö eripäraga ja vastutada töö eest isiklikult või koos kitsama ala koostööpartneriga. Nendes õppetoolides, mis õpetavad klassikalisi alusaineid kõigile insenerialadele, peaks teadustöö korraldus ja hindamisealused erinema nendest õppetoolidest, kus vilistlased on sillaks õppetooli ja ettevõtete vahel. Siin kaasaegse eestikeelse õpiku koostamine, mis esitab antud tehnikavaldkonna uudsemaid teadustulemusi võib olla väärtuslikum kui samas valdkonnas samal ajal tehtav teadustöö. Õppejõu teadmised, pühendumus ja meisterlikkus määravad tema töö kasuteguri. Seda saab õpetada ja trennida.

**Eesti keele arengu ja kestmise tagamiseks** aidata välismaalastel kiiresti omandada eesti kõnekeel, kasutades selleks eelkõige parimat tarkvara, julgustamiseks ja abistamiseks kõiki töötajaid, kaasüliõpilasi ja õppejõude. Vältida olukordi kus ühe kahe keeleoskamatu pärast kõik peavad loobuma eesti keele kasutamisest. Emakeeles keeruliste ainete õppimine on alati palju tõhusam. Seepärast võõrkeelset õpet kasutada ainult **erandkorras**, kui selleks on tõesti väga mõjuvad põhjused. Välisüliõpilastest on Eesti rahvale ja riigile abi kui nad esimesel aastal pühenduvad eesti kõnekeele õppele ja seejärel õpivad üheskoos eesti keeles. Inglisekeelne õpe ei seo välismaalasi piisavalt Eestiga ja kiirendab helgemate Eesti ajude äravoolu rikastesse riikidesse ning raskendab arengukava eesmärkide saavutamist. **Välismaalastele eestikeelse hariduse andmine väärrib jõulist toetust!** Kuidas seda reklaamida näeme TTÜs. Eeskujuks võime võtta väga lihvitud süsteemiga USA. Rahvusvahelistel elektriala konverentsidel USA-d, pea eranditult, esindavad I põlve emigrandid. Ei mingit riski väikeste hariduskulude juures, sest põhihariduse kulud jäävad sünniriigi kanda. Eestlaste magistri ja doktoritööd reeglina peaksid olema eestikeelsed. Piisab inglisekeelsest autoreferaadist.

**Peatada ilma positiivse nägemuseta kasakate ratsarünnak ülikooli struktuuridele!** See halvab töötajate töövõime pikemaks ajaks. Kui atamanil on raudkindel rünnakuplaan, mis viib meid paradiisi

aeda, suudab TTÜ töötajatelt saada toetuse ning ataman on ebaõnne korral valmis oma pea pakule panema või igale töötajale oma taskust välja maksma moraalse ja materiaalse kahju, siis julgelt edasi!

**KOKKUVÕTE:** Põhjalikult kavandatud arengukava on kurssi hoidmiseks nagu majakas pimedal ööl. Halb, ebapiisavalt läbitöötatud arengukava võib suunata ülikooli karidele. Teeme kava selliseks, et karidele sattumine oleks välistatud. Selleks on otstarbekas kava kujundamisele täiendavalt kaasata ülikoolist pikaajalise õppe- ja teadustöö kogemusega spetsialiste. Mõistlik on 10 korda mõõta ja üks kord lõigata. See võimaldaks vähendada suurte vigade tekke tõenäosust.



## ARVAMUS

# Jaan Järvik: mis võiks olla Eesti arengumootoriks?

Jaan Järvik, Toomas Randlo ajakirjanik

6. oktoober 2015 20:04

**Professor Jaan Järvik kirjutab, mis võiks olla Eesti arengumootor ja kuidas püstitatud eesmärkideni jõuda.**

23. septembril Riigikogu konverentsisaalis toimus konverents: «Teadus kui Eesti arengumootor. Kas mõtleme veel või teeme ära?». Tubli üritus! Kuna valdav osa kohalolijaid olid seotud teadusega, siis hinnangud jäid suuresti teaduse ja selle rahastamise keskseteks. Tundus, et teadust hinnatakse põhilise arengumootorina, selgusetuks jäi, mida areng peaks tagama, milleni peaksime jõudma ning kuidas teadus aitab selle eesmärgini jõuda.

Et hinnata, mis võiks arengumootoriks olla tasub sõnastada arengu olulisemad eesmärgid. Seejärel analüüsida lähteolukorda ja püüda määrata vajalike tegevusi, et eesmärgini jõuda.

### Millised on eesmärgid?

Arengu olulisemad eesmärgid, et eesti keel, Eesti meel ja Eesti riik kestaksid igavesti. Selleks vajaliku jätkusuutliku arengu peaesmärgiks on selline Eesti riik, kus iga maal või linnas elav oma maal ja rahvast armastav kodanik tunneb end hästi ja turvaliselt. Ta saab õppida, areneda, luua pere ja teha tööd, millega saab kindlustada endale ja oma perele inimväärse elu. Riik, kus tulud ületavad kulusid.

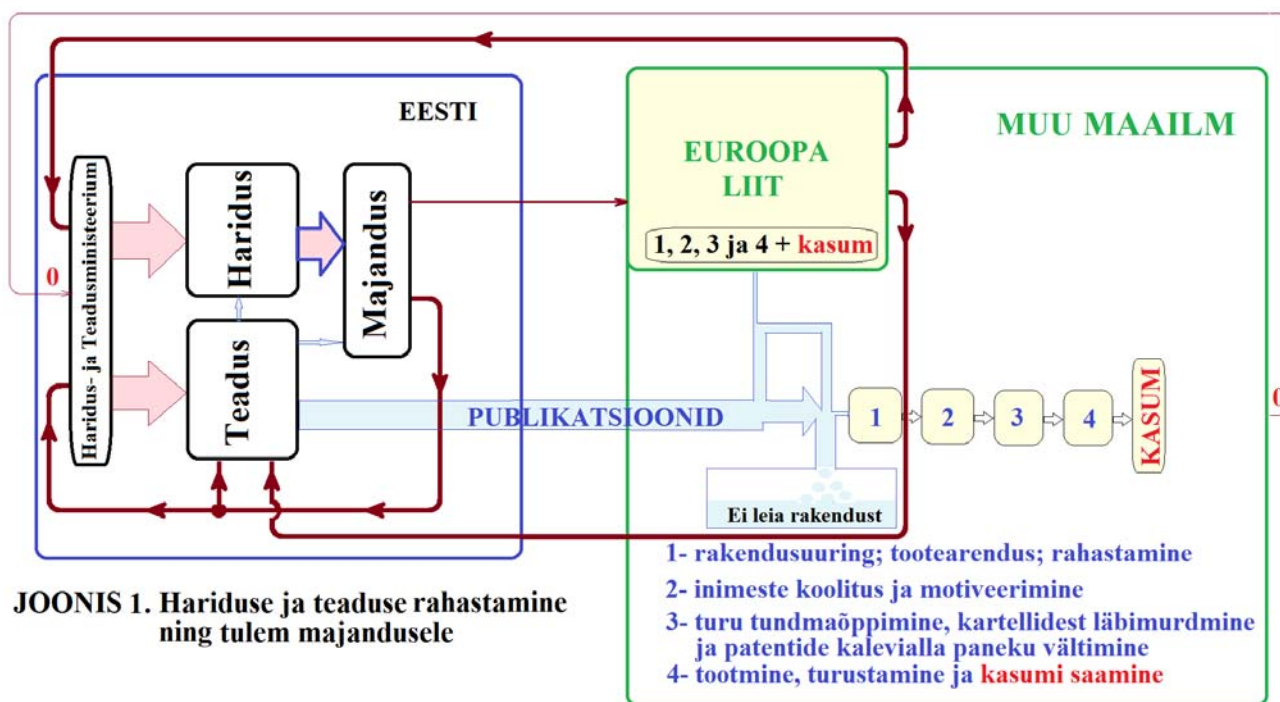
**LÄHTEOLUKORD.** Vanemate, elukogenud inimeste ja ka välisvaatlejate hinnangul on Eesti areng olnud edukas, mille tulemusel on elatustase parem kui iialgi varem. Seda tänu inimeste tublile tööle, toimekale riigivalitsemisele, heale ettevõtluskliimale, välisinvesteeringutele ja Euroopa Liidu abirahadele.

Kas jätkuvalt edukas saab olla olukorras, kus palgatase on kasvanud töoviljakusest kiiremini, maapiirkondade püsielanike seas on eakate ülekaal, noored lahkuvad linnadesse ja välismaale ning rahvas tajub ebakindlust? Kindlasti saab! Selleks on vaja selget nägemust – strateegiat, mis tagaks pikaajalise jätkusuutliku arengu ka olukorras, kus lõpeb Euroopa Liidu rahaline toetus. Samuti olukorras, kus Hiina vallutab turud oma odava kaubaga ja kus Euroopa kõrgtehnoloogilised tooted jäävad alla USA omadele.

## Mis segab arengut?

Laialt on levinud kahjulikud hoiakud:

- Meedia pakutavad eeskujud on valdavalt meelelahutuse vallast. Tootmisalalt (ainus viis raha tekitamiseks) eeskujusid näeb liiga harva. Eestis on piisavalt loovinimesi, kelle edulugusid võiks kompetentsed saatejuhid võimendada.
- Väikese ja suure elukogemusega inimeste koostöö on mittepiisav. Juhid ja nõunikud on ühealised.
- On tekkinud edukultus, rahakultus, konkurentsikultus ja projektitamisega liialdamine.
- Suvalise kõrghariduse ja suvaliste teadusuuringute ületähtsustamine.
- Õigeks loetakse kõrghariduse ja teaduse stiihilist vohamist, riiklikku suunamist aga valeks.
- **Puudub ühele lehele mahtuv Eesti arenguplaan.** Ministeeriumite paksudes arengukavades on oluline ebaolulisest eristamata, seetõttu nad ei saa toimida.



**JOONIS 1. Hariduse ja teaduse rahastamine ning tulemajandusele**

Nooltega on näidatud sisendid-väljundid. Nii on teadusel finantseerimine põhiliselt läbi Haridus- ja Teadusministeeriumi, aga ka Euroopa Liidust ja Eesti ettevõtetest. Muust maailmast on finantseerimine nullilähedane. Teaduse väljundi moodustavad suures osas publikatsioonid, millest tugi Eesti majandusele on väga väike. Miks? Teadusrahast suur osa eraldatakse alusuuringute infrastruktuuri, ülejäänust suur osa jagatakse alusuuringute artiklite tootmiseks, milles tõstatatud probleemid jäävadki lõpplahenduseta (tootmiseni ei jõuta).

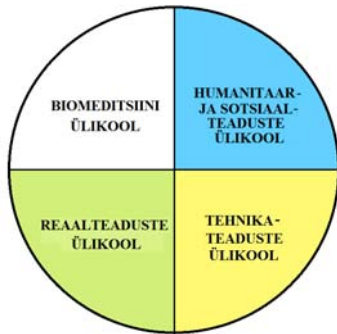
Joonisel on näidatud etapid, mis peaksid alusuuringule järgnema, et tekkiks raha tagasiteeniv müüdiv toode. Need on – rakendusuuring – tootearendus – finantseerimine – inimeste koolitus ja motiveerimine – turu tundmaõppimine – kartellidest läbimurdmine ja patente kalevi alla panemise vältimine – tootmine, turustamine ja kasumi saamine. Nende etappide maksumus on suurusjärgu alusuuringust kallim, Eestile mitte jõukohane.

Seega meie avalike alusuuringute tulemusi suudavad edukalt kasutada rikkad tööstusriigid läbides joonisel 1 näidatud neli etappi. Siis reaalne kasum tekkitab Euroopa Liidus või muus maailmas. Kahjuks enamikes eluvaldkondades ei saa Eestil kuidagi olla oma tippteadust ja sellele vastavat tootmistehnoloogiat. Heal juhul võiks seda olla ühes või kahes valdkonnas. Panustamine alusuuringutele on Eestile tupiktee.

Põhilised teadusasutused - ülikoolid saavad jätkusuutliku arengut tagada, kui põhirõhk pööratakse haridusele. Teadusetegemise põhieesmärk peaks olema õppejõudude kvalifikatsiooni kõrgel hoidmine. Innovatsiooni tuleks teha esmajoones õppeasutuste (ülikoolide) lõpetajate, aga mitte õpetajate ja teadlaste kätega. Põhirõhk tuleks panna kogu maailma teadusest juba kasutusse jõudnud uuenduste maale toomisele ja nende rakendamisele nii, et kõik eluvaldkonnad saaksid varustatud kõrgtehnoloogiliste seadmetega ja ka tootmise tehnoloogiline tase peaks olema võimalikult kõrge. Muidu on tööviljakus madal. Seega prioriteediks number üks peaks olema kõrgetasemeline haridus, mis koos kõrgtehnoloogilise tootmisega saab olla Eesti põhiliseks arengumootoriks.

### **Mis võiks soodustada Eesti arengut?**

- Kõrgtehnoloogilist tootmist arendavate noorte tehnikahuviliste kasvatamine. Loovuse õpetamiseks vähendada infopõhist ja suurendada mõtlemispõhist õpet.
- Kodumaise tehnika edulugude tutvustamine meedias ja keskkooli füüsikatundides.
- Rahva eneseusu tõstmine kodumaise kõrgtehnoloogilise tootmise edulugude esiletõstmisega.
- Hariduse ja teaduse riikliku juhtimise osakaalu suurendamine (mõõdukas suunamine täieliku vabaduse asemel).
- Kõrghariduses põhirõhu ümbertõstmine teadustöölt õppetöole. Selleks ca 50% teadusrahasest on otstarbekas ülikoolidele jagada koos õppetöörahaga vastavalt vastutusvaldkondadele. Ülejäänud osa jagamine võiks toimuda valdkonnasiseste projektikonkursside alusel projektipõhiselt.
- Peatada olukorra süvenemine, kus need, kes teevad teadust, ei õpeta, ja need, kes õpetavad, ei tee teadust.
- Eesti jätkusuutlikkusega nõrgalt seotud, riigi toel tehtavate, alusuuringute oluline kokku tõmbamine ja vabanevate ressursside sihipärasem kasutamine.
- Teadusuuringute teostamisega kaasneva kompetentsuse taseme kasutamine kas õppetöös või uue toodangu loomisel. Välismaal on tavaks, et need uurimistöö tulemused, mis äriselt lootustandvad ei ole, publitseeritakse, st muudetakse avalikuks. Kõik lootustandvad tulemused salastatakse.
- Kõrgkooli õpikute koostamine ja välismaiste juba rakendatud teadustulemuste populariseerimise lugemine teadustööks.
- Tehnikavaldkonna ja tehnikaerialade mõõdukas eelistamine kõrghariduses ja teaduses.
- Kodumaisel kapitalil põhineva tootmise eelistamine. Tootmise automaatliinid on sisuliselt inflatsioonivabad rahatrükimasinad. Kui need liinid on Eesti kapitali omanduses, siis tööst saadav kasum ei lähe ära piiri taha. Välisinvesteeringute abil rikkaks saamine on ühel riigil sama keerukas, kui sulasel peremeest teenides.

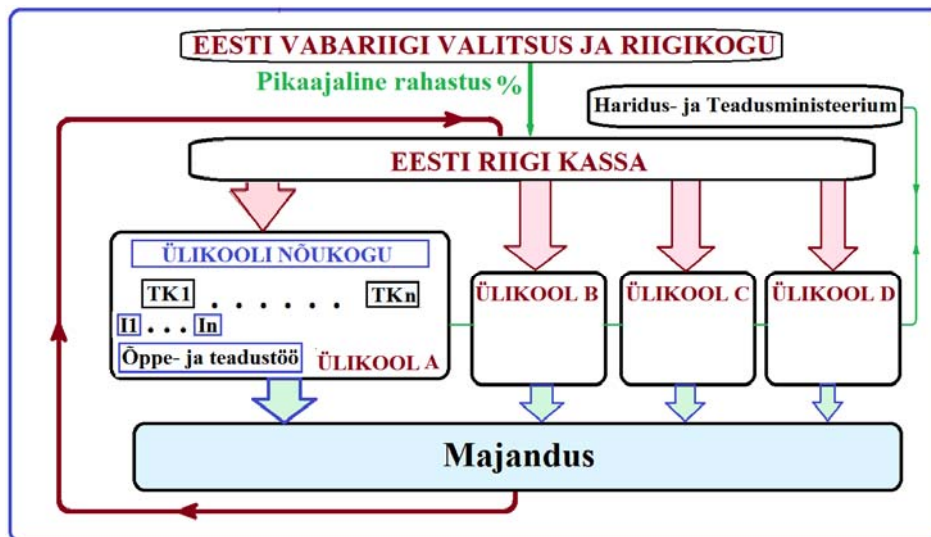


Joonis 2

- Jõulise riiklikku toe osutamine Eesti kapitalil põhinevatele kõrgtehnoloogilistele tootmisfirmadele, et Eestil oleks oma tulemuslik tootearendus. Ergutada patentimist ja Eesti oskusteabe kogumist.
- Ülikoolide võrgu korrastamine. Ideaalolukorras Eesti ülikoolid kataksid kõiki maailmas viljeldavaid teadusvaldkondi. Neid on, olenevalt klassifikaatorist, 4...6. Eestile sobiks Euroopa Liidu (CERCS) viie valdkonnaga süsteem.

Liites seal kaks esimest (humanitaar ja sotsiaal) saaksime (joonis 2) 4 ülikooli.

- Humanitaarteadused (13), sotsiaal- (12), biomeditsiini- (16), reaal- (18), tehnikateadused (26) kokku haaravad 85 alavaldkonda ehk eriala. Eestis erialade lõpetajate vajadus on erinev. Kus vajadus on väike, on otstarbekas suunata vajalik arv üliõpilasi õppima välisülikooli, sarnaselt nagu see toimus veneajal piisavalt hästi Leningradi ja Moskva ülikoolides. Välisülikoolidesse suunamist võiksid teostada neli ülikooli igauks oma vastutusvaldkonna raames.
- Ülikoolide tänase rahastamismudeli tõhususe hindamiseks on otstarbekas läbi viia põhjalik revisjon ja analüüs. Et tulemused ei jääks sõltuvaks kitsa toimkonna kompetentsusest on mõttekas luua E-demokraatia keskkond ja formeerida ekspertidest koosnev uue mudeli väljatöötamiseks toimkond. Eesmärk on välja selgitada, mis suhtega on otstarbekas rahastada nelja ülikooli (joonis 3) nii, et see tagaks Eesti jätkusuutliku arengu. Et otsus saaks toimida pikaajaliselt parteideülesena vajab see kinnitust rahva-hääletusel. See võimaldaks lõpetada ülikoolidevahelise «rahasõja», parendada sisekliimat ja taastada väärikus. Uue mudeli korral haridusministeeriumi ülesandeks jääks kõikide haridusastmete töö korraldamine. Ülikoolide tööd korraldab iga rektoraat, ministeeriumile jääb vaid järelevalve teostamine.



Joonis 3. Eesti võimalustest lähtuv ülikoolide rahastamismudel

- Eesti keele väljatõrjumise pidurdamiseks ja muukeelsete elanike kaasamiseks eestikeelsesse eluruumi on otstarbekas kehtestada ajutise ja alalise elamis- ja tööloa väljaandmise kord. Alalist elamisloa väljastada reeglina vaid neile, kes on omandanud eesti kõnekeele. Selleks, et nõudmine oleks realistlik on vaja rahastada suurepäraselt toimiva Eesti-Inglise, Eesti-

Prantsuse keeleõppeprogrammi «Lingvista» loojaid, et oleks vabavarana saadaval Inglise-Eesti ja Vene-Eesti keeleõppeprogramm.

<http://arvamus.postimees.ee/3352641/jaan-jarvik-mis-voiks-olla-eesti-arengumootoriks>



## 4. JÄTKUSUUTLIKU EESTI ARENGUSTRATEEGIA

Jaan Järvik 512 1916 [Jaan.Jarvik@ttu.ee](mailto:Jaan.Jarvik@ttu.ee)

### I osa. Üldpõhimõtted\*

**Üldlevinud kahjulikud hoiakud** [1]. Eesti noored lahkuvad Eestist. See seab Eesti jätkusuutlikkuse kahtluse alla. Lahkumise põhjusena nähakse seda, et Soome keskmine palk on Eesti keskmisest palgast kolm korda suurem. Huvitav, miks noored ei lahkunud siis, kui palgad erinesid kümme korda. See oli ju alles hiljuti. Võibolla on peamine põhjus milleski muus kui palgasuhtes.

Mis on inimesele kõige olulisem? Uku Masing on kirjutanud, et kristlus on andnud kaks väikest tuld meie peopesadele – headuse ja vabaduse [*Puer natus in Bethlehem*, Üliõpilasleht nr 14, 1930]. Vabadust kasutavad noored Eestist lahkumiseks, sest siin ei jätku neile kahte vajalikku asja. Need on headus ja lugupidamine. Neid on mõnel pool mujal rohkem. Ka suurem palganumber on üks lugupidamise märk, kuid mitte ainumäärav. Me tuleme NSV Liidust, mis põhines ebaaususel ja kus hävitati kristlust. USA ekspresident Ronald Reagan nimetas NSV Liitu kurjuse impeeriumiks. Selle kurjuse ja ebaaususe mõjul on meil (teatud ajalise viitega) tekkinud edukultus, rahakultus, konkurentsikultus ja projektitamisega liialdamine. **Ruumi headusele, aususele ja lugupidamisele on liiga väheks jäänud ja paljud noored ei tunne, et just see on see maa, kus nad tahaksid elada.**

Prestiiži ja lugupidamist on meil kuhjaga, kui oleme tööl pangas või jagame riigi raha. Kui teeme aga tootmisega seotud tööd, mis ongi ainus viis raha tekitamiseks – raha on tehtud töö üldistatud mõõdupuu –, siis ei pea meist keegi lugu. See olukord on eestipärane ja kahetsusväärne. Kuid selle tekkepõhjused on imporditud. Pikk võõra võimu all olemine on jätnud rahva hinge alaväärsuse jälje, mida kompenseeritakse ülipüüdlikkusega. Kahjuks on selle ülipüüdlikkuse tagajärjel saanud eestlastest maailma parimad lolluste maaletoojad. Iga silmapaistev liialdus, mis kusagil piiri taga leida on, tundub eestlasele olevat tippasemel värk, mida on vaja kähku maale tuua. See tõmbab ligi nagu klaashelmed metslast.

Pangad muutusid Läänemaailmas liigtähtsaks enne 2008. aasta finantskriisi. Räägiti finantstööstusest, finantsinstrumentidest, finantsgeeniustest ja arvati, et raha pööritamise (keerutamise) abil saab tekitada uut raha ja uusi väärtusi. Tööstus kui mittevajalik keskkonnasaastaja viidi Euroopast Hiinasse. Siis aga selgus – oh imet –, et ilma tööstuseta on vaesus majas ja pangad kukuvad kokku. Euroopas on nüüd hakatud kibekiiresti tööstust taastama. Jutud finantstööstusest tähtsustasid tegelikult pangandust üle, kuid eestlased hankisid neist sügava usu panganduse määravasse tähtsusesse kogu elus. Ja kes siis ei tahaks olla tegija sellise tähtsa asja juures nagu pank. Seal on pärit meie praegune rahaliigutajate kummardamine ja töötajate (eriti lihtsa töö tegijate) alavääristamine, neile viltu vaatamine. See on üheks noorte lahkumise põhjuseks, kuid mitte ainsaks.

Teiseks silmatorkavaks liialduseks, mis viimasel paaril aastakümnel on Läänemaailmas laialt levinud, on suvalise kõrghariduse ja suvaliste teadusuuringute ületähtsustamine. Halb on sealjuures see, et õigeks loetakse kõrghariduse ja teaduse stiihilist vohamist, riiklikku suunamist aga valeks. **Sellise põhimõtte korral muutub esmatähtsaks teaduspublikatsioonide arv, hangitud teadmiste**

**ärakasutamine jääb aga teisejärguliseks võõraks mureks.** See ülimalt vaba arengu nõue tuleneb üldisest liberaalse turumajanduse põhimõttest. Arvatakse, et mida vähem riiki, seda parem. Samal ajal Hiinas ei ole selle kõikide instantside vaba vohamisega sugugi nii kaugele mindud. Isegi eraettevõtjate tegevussuundi püütakse seal riiklikult määrata. Ja Hiina edasiliikumine on olnud oluliselt kiirem. Seda ei saa enam maha vaikida. Ka Euroopa Liidu uues teadusarendusprogrammis on põhimõtteline pööre – teadus peab olema esmajoones tootmise teenistuses. See tähendab ühtlasi rõhuasetust inseneriteadusele.

Ka Eestis reformitakse praegu teadust ja kõrgharidust. Eesti riik on välja valinud endale olulised teadussuunad ja need on vastutusvaldkondade nime all ülikoolide vahel ära jagatud. Endiste projektipõhiste uurimistoetuste asemel, mis olid tuntud sihtfinantseerimise nime all, on nüüd institutsionaalsed uurimistoetused. Selline areng on formaalselt täielikus vastavuses mujal maailmas toimuvaga. Sellega võiks igati rahul olla, kui ei oleks suurt vastuolu uute nimetuste ja nende nimetuste all teostatavate tegevuste vahel. Reformi praegune areng on Eesti jätkusuutlikkuse seisukohalt kahjuks murettekitav.

**Hädavajalik on tehnikafanaatikute seltskond.** On vaja kasvatada selliseid noori tehniliselt haritud inimesi, kellel on potentsiaali muuta Eesti ühiskonda nii, et **Eestis oleks oma kapitalil põhinev kõrgtehnoloogiline tootmine.** Tootmise automaatiinid on sisuliselt inflatsioonivabad rahatrükimasinad. Ja need liinid peavad olema Eesti kapitali omanduses, et tööst saadav kasum piiri taha ära ei läheks. Välisinvesteeringute abil rikkaks saamine on ühel riigil sama keerukas, kui sulasel peremeest teenides. Rikkust on aga vaja nii sotsiaalprobleemide lahendamiseks, infrastruktuuri edendamiseks kui ka maaelu toetamiseks. Kõrgtehnoloogilise tootmise käivitamine on jätkusuutlikkusega seotud probleemide lahenduse võti.

Selleks, et noored, kellel on sünnipärast tehnilist taiplikkust, hakkaksid oma annet rakendama kõrgtehnoloogilise tootmise ülesehitamiseks, on ühiskonnas vaja kujundada teatud hoiakud, mida meil praegu ei ole. Nende hoiakute kujundamisel on kõige olulisem selliste pretsedentide loomine, kus originaalse toote või teenuse pakkumine annab suurt efekti. Heaks näiteks on siin Skype'i loomine, kuid selliseid näiteid on vaja kindlasti rohkem. Ja meedia peab selliseid edulugusid tugevasti võimendama. Nendest edulugudest on kindlasti vaja rääkida ka keskkooli (gümnaasiumi) füüsika- ja matemaatikatundides (ja neid tunde peab olema piisavalt). Selge eesmärk tekitab motivatsiooni füüsika ja matemaatika õppimiseks ning lisaks saavad noored eeskuju, mille järgi võiks ka oma tulevast elu kujundada. TTÜ elektrotehnika instituudis tehtud uuringud näitavad, et praegused keskkoolilõpetajad ei oma tehnikast ja tehnikaaladel töötamisest peaaegu mitte mingit ettekujutust. See on neile tundmatu ala ja iga inimene kardab tundmatut juba loomupäraselt. Vaja on saavutada olukord, kus kõrgkooli tehnikaaladele sissepääsemiseks on konkurss. Praegu jäävad paljudel tehnikaaladel tudengite kohad osaliselt täitmata, sest soovijaid ei jätku. Rahanduse, juura, panganduse, ärijuhtimise ja teiste sotsiaalteaduste erialadele on aga soovijaid küll ja neis valdkondades on lõpetajate ületootmine. **Eesti ühiskond kasutab oma inimpotentsiaali jätkusuutlikkuse suhtes halvasti ja seda just ühiskonnas levinud väärhoiakute tõttu.**

Peab tekkima piisavalt suur omavahel suhtlev tehnikahuviliste tootearendajate seltskond, nn kriitiline mass. Edu saavutamise korral hakkab see seltskond automaatselt suurenema. Siis ettevõtlikud noored Eestist ei lahku, sest neil on huvitav ja piisavalt tasuv töö ning nad saavad kedagi aidata nii, et nende vastu tekib lugupidamine. Siis on neil meelepärane vaba tegutsemise võimalus ja lugupeetavus. Neil on hea. Tehnikahuvi peab aga olema üle rahahuvist. Vastasel korral on kõik kadunud.

Noored tehnikaentusiastid, kes teevad originaalseid asju, on Eestis täiesti olemas. Kuid neid ei ole piisaval hulgal ja mingit erilist toetust ühiskonna poolt neile seni ka ei ole. Eesti jätkusuutlikkuse

saavutamiseks oleks vaja luua tingimused nende arvukuse suurendamiseks ja nende tegevust toetada. TTÜs loodud innovatsiooni- ja ettevõtluskeskus Mektory, kus püütakse noori tehnikahuvilisi toetada, on põhimõtteliselt õige ettevõtmine.

**Teaduse ja kõrghariduse reformimisega saaks võimekate tehnikahuviliste noorte järelkasvu oluliselt suurendada.** Kahjuks näitavad reformi esimesed sammud, et vaatamata õigetele siltidele liigutakse siiski vastassuunas. Tehnikavaldkond peaks ülikoolide vastutusvaldkondade seas olema kuidagi esile tõstetud. Tegelikult on asi vastupidi. Tehnikavaldkond on juba klassifitseerimisega degradeeritud. Tehnikavaldkond on pandud kokku loodusteadustega. Sellega ei ole tehnikavaldkond mitte põhijaotuses, vaid põhijaotuse alajaotuses. See asi tuleks esmajoones ära muuta.

Ülikoolide vastutusvaldkonnad käivad sisuliselt ainult õppetöö kohta, sest teadustööd rahastatakse institutsionaalsete uurimistoetuste kaudu. Õppetöö ja teadustöö rahastamine on lahku viidud. Sellega **süvendatakse olukorda, kus need, kes teevad teadust, ei õpeta, ja need, kes õpetavad, ei tee teadust.** Niiviisi aga kaotab ülikool üldse oma mõtte. Õppejõud peab ka teadustööd tegema. Muidu ei ole tal vajalikku erialalist taset. Kui õppetöö ja teadustöö on lahku viidud, siis pole see enam ülikool. Praeguse rahastus süsteemi juures puudub garantii, et vastutusvaldkonnale saadakse rahaline kate ka teadustöö poole pealt. Viimases rahastus voorus rahuldati TTÜ institutsionaalse uurimistoetuse taotlustest 48,48%. **Kui teadustöö rahastus vastutusvaldkonnas puudub, siis muutub teaduskompetentsuse taseme hoidmine ju võimatuks.** Inimesed peavad rahastuse puudumisel lahkuma kas välismaale või muule tööle. Sajaprotsendiliselt projektipõhine teadustöö rahastamine on sobimatu – tekib olukord, kus ülikoolile antakse kohustus vastutada, kuid tingimusi selle kohustuse täitmiseks ei ole.

Võib küsida, miks ei leita tehnikaerialadel teadustööle rahastust erasektorist. Kahjuks on Eestis erasektori huvi teadusuuringute vastu üsna väike, sest kasumid, mida teenitakse, on tagasihoidlikud. Väikefirmadel pole kalli teadusuuringu jaoks raha. Suurfirmad (näiteks ABB) on aga välisfirmade haruettevõtted Eestis. Suurfirmade tootearendus jäetakse reeglina emamaale ja see on põhiosas firmasisene. Firmade vahelise tugeva konkurentsi tõttu hoitakse uurimistöö nii salajas kui vähegi võimalik. Ülikoolide kaudu võiks teave uurimistööst konkurentide kõrvu sattuda ja seda välditakse.

Tehnika on põhiliselt Tallinna Tehnikaülikooli vastutusvaldkond. Miks siis on riiklike uurimistoetuste saamise protsent TTÜs nii madal? Sellele küsimusele on peaaegu võimatu vastata. Mingit sisulist põhjendust rahastustaotluse tagasilükkamisega ei kaasne. Igasugune dialoog tagasilükkamisotsuse põhjendatuse üle on välistatud. Otsustamine on läbipaistmatu. See olukord vajab kõigepealt muutmist – on vaja luua dialoogi võimalus. Alles siis saab midagi analüüsima hakata.

Ka teadusraha jagamise põhimõtted ise on kummalised. Kõigi valdkondade teadusraha on pandud nii-öelda ühte patta. Raha jagatakse sealt (väidetavalt) eksperthinnangu pallide alusel, kusjuures pingerida on ühtne kõikide valdkondade jaoks. Piltlikult öeldes on maletajad maadlejatega konkureerima pandud. Kui näiteks geenitehnoloogia alal oleks küllalt palju kõrge tasemega projekte, lähekski kogu teadusraha süsteemi reeglite järgi ainult geenitehnoloogiale. Põhimõtteliselt ka ainult kunstiteadusele või ükskõik millele muule. Miks nii? Ja kuidas näiteks kunsti ja geenitehnoloogiat sisuliselt võrrelda? Et päris kurioosseid olukordi vältida, on rahajagamisse kaasatud subjektiivne faktor Teaduskompetentsi Nõukogu näol. Lõpliku otsuse teeb koosolek ja mängu tulevad isiklikud huvid, sümpaatiad ja antipaatiad. Kui siia veel lisada, et rahajagamise koosolek ei ole mitte kellelegi kohustatud oma tegevusest aru andma – ja ei annagi – ning ei ole ka märgata, et sellisel meetodil jagatud teadusraha oleks teadusmahuka tootmise Eestis käima pannud, siis oleks mõistlik seda



teadusraha jagamise süsteemi **kiiresti muuta**. Teadustööraha tuleks seostada õppetööraha ja vastutusvaldkondadega ülikoolides.

**Mida peaks teisiti tegema?** Osa teadusrahast (umbes 50%) tuleks ülikoolidele jagada koos õppetöörahaga vastavalt vastutusvaldkondadele. Teise osa jagamine võiks jääda projektipõhiseks. Siis oleks õppe- ja teadustöö järjepidevus vastutusvaldkonnas tagatud ka juhul, kui uurimisprojekti rahastamise taotlus järjekordselt rahuldamata on jäetud. Seoses tehnikateaduste erilise kohaga Eesti jätkusuutlikkuse tagamisel tuleks tehnikateadustele eraldatava raha osakaalu suurendada. Loobuda tuleks liigliberaalsest põhimõttest, et igasugune riiklik reguleerimine on halb. Reguleerida tuleb nii vähe kui võimalik, kuid ikkagi nii palju, kui on vajalik. On aeg äärmuslikkuselt mõõdukusele üle minna.

Arvestada tuleks ka seda, et Eesti on väike riik, kellel enamikes eluvaldkondades ei saa mitte kuidagi olla oma tippteadust ja sellele vastavat tootmistehnoloogiat. Heal juhul võiks seda olla ühes või kahes valdkonnas. Kuid kõik eluvaldkonnad peaksid ikkagi olema varustatud kõrgtehnoloogiliste seadmetega ja ka tootmise tehnoloogiline tase peaks olema võimalikult kõrge. Muidu on tööviljakus madal. Kuidas riigi väiksusest tingitud spetsiifilist vastuolu lahendada? **Põhirõhk tuleks panna kogu maailma teadusest juba kasutusse jõudnud uuenduste maale toomisele ja nende rakendamisele. Prioriteediks number üks peaks olema kõrgetasemeline haridus. Teadusetegemise põhieesmärk peaks olema õppejõudude kvalifikatsiooni kõrgel hoidmine. Innovatsiooni tuleks teha esmajoonel õppeasutuste (ülikoolide) lõpetajate, aga mitte õpetajate ja teadlaste kätega.**

Ülikoolid saavad jätkusuutlikkuse probleemi lahendada, kui põhirõhk pööratakse haridusele. See on väikeriigi spetsiifika. Meil käib aga vaikne õppetöökulutuste kokku tõmbamise kampaania. Loengut kuulavate tudengite arvu paisutatakse, loengud asendatakse e-õppega, laboriruumide arvu ja pinda vähendatakse, õppelaborite seadmed on vananenud ja raha nende uuendamiseks ei ole. Samal ajal investeeritakse riigi ulatuses lausa hiigelsummasid alusuuringute infrastruktuuri. **On kahetsusväärne, et õppetöö jäetakse tagaplaanile ja kogu teadusraha jagatakse artiklite tootmiseks, milles tõstatatud probleemid jäävadki lõpplahenduseta (tootmiseni ei jõuta).**

Teadusuuringuid võib teha ka ülikooliväliselt, kuid siis tuleks mitte piirduda ainult teadusartiklite publitseerimisega nagu seni, vaid tuleks käivitada ka ülejäänud tegevused tootmiseni välja. Lihtsustatult on see tegevuste rida järgmine: alusuuring – rakendusuuring – tootearendus – finantseerimine – inimeste koolitus ja motiveerimine – turu tundmaõppimine – kartellidest läbimurdmine ja patentide kalevi alla panemise vältimine – tootmise ja turustamise käivitamine. Kui mõni etapp jääb läbimata, siis jääb kaup müümata ja raha saamata. Praegu on teadusrahade jagamise põhiliseks aluseks aga ainult publitseeritud artiklid. Publitseeritud artikkel on avalik teave ja seda võib kasutada kogu maailm. Ka Eestil on õigus kasutada kogu maailma teadustulemusi oma tootmise arendamiseks. On aga üldtuntud tõsiasi, et enamik teadusuuringute tulemusi ja isegi enamik väljaantud patente jäävadki kasutamata. Põhjus on lihtne – alusuuringu tootmisse viimine maksab umbes kümme korda rohkem kui alusuuring ise. Teadusuuring ongi põhiliselt kompetentsuse näitaja, mitte eesmärk omaette. Kompetentsust tuleb kasutada kas õpetamisel või uue toodangu loomisel.

Kui meil on pingereas kõrgel kohal olev teadusülikool, kuid õpetamise tase on nigelavõitu, siis ei aita see kuidagi kaasa meie jätkusuutlikkuse probleemi lahendamisele. Klaashelmed on küll ilusad, kuid üsna kasutud.

### **Kokkuvõte Eesti jätkusuutlikkuse üldpõhimõtetest**

Eelneva jutu põhjal esitame oluliste tegevuste lühinimekirja, kus püüame esile tõsta väikeriigi eripärast tingitud nõudeid.

### **Tegevused ühiskonna väärhoiakute muutmiseks:**

- Kodumaisel kapitalil põhineva tootmise eelistamine.
- Hariduse ja teaduse riikliku juhtimise osakaalu suurendamine (mõõdukas suunamine täieliku vabaduse asemel).
- Tehnikavaldkonna eelistamine hariduses ja teaduses.
- Rahva eneseusu tõstmine kodumaise kõrgtehnoloogilise tootmise edulugude esiletõstmisega.

### **Kõrgtehnoloogilist tootmist arendavate noorte tehnikahuviliste kasvatamine:**

- Kodumaise tehnika edulugude tutvustamine keskkooli füüsikatundides.
- Tehnikaerialade mõõdukas eelistamine kõrghariduses ja teaduses.
- Kõrghariduses põhirõhu ümbertõstmine teadustöölt õppetöele.
- Vastutusvaldkondade põhine riiklike teadusrahade jagamine ja ainult valdkonnasiseste projektikonkursside korraldamine.
- Kõrgkooli õpikute koostamine ja välismaiste juba rakendatud teadustulemuste populariseerimise lugemine teadustööks.

### **Meetmed väljarände vähendamiseks:**

- Noortele inimestele oma võimete rakendamiseks nähtava ja tunnustatud väljundi loomine.
- Riigi rikkuse ja lugupeetavuse suurendamine ning tasuvate töökohtade loomine kõrgtehnoloogilise tootmise arendamise kaudu.
- Riiklike toetuste suurendamine kõrgtehnoloogilisest tootmisest riigieelarvesse laekuvate lisatulude arvelt.

### **Põhilised riskifaktorid jätkusuutlikkuse põhimõtete rakendamisel:**

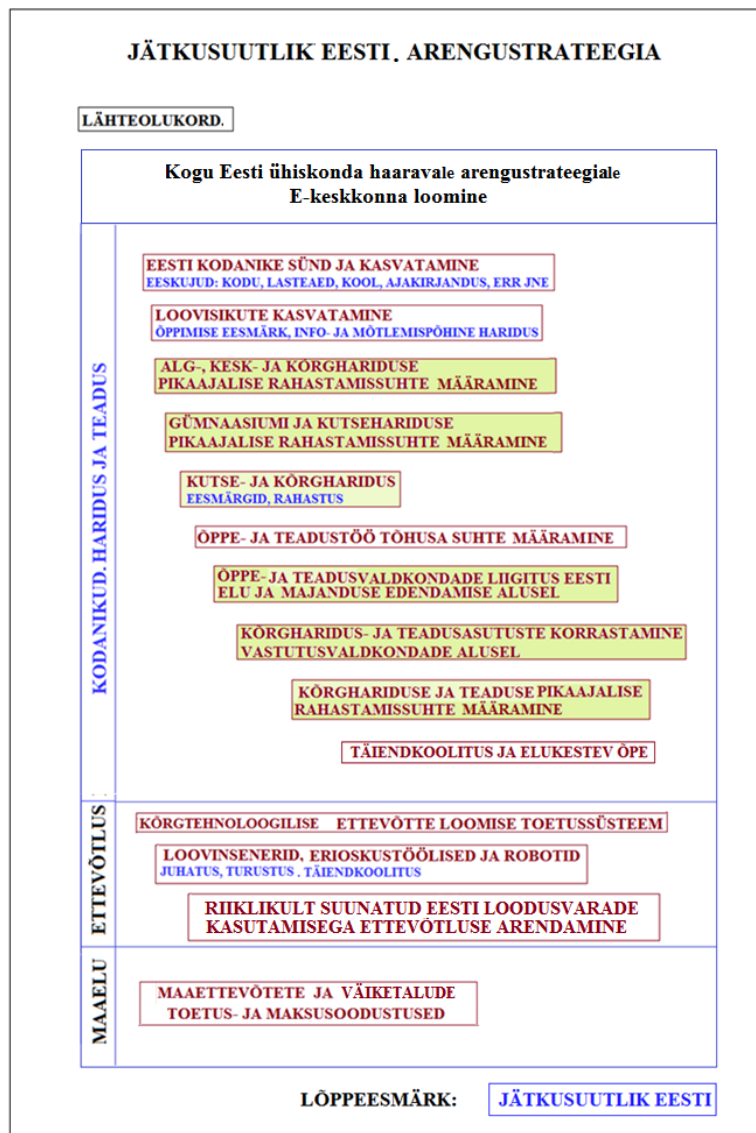
- Korruptsioon.
- Tendents kõike eestipärast halvustada.
- Püüd kõike USA pealt kopeerida.

## **JÄTKUSUUTLIKU EESTI ARENGUSTRATEEGIA**

### **II osa. Arengustrateegia**

Eesti jätkusuutlikkuse tänast seisut analüüsisime artikli esimeses osas. Välishindajate silmis on Eesti tänu inimeste tublile tööle, toimekale riigivalitsemisele, heale ettevõtluskliimale, välisinvesteeringutele ja Euroopa Liidu abirahadele suhteliselt edukas riik. Kas Eesti saab olla jätkuvalt edukas olukorras, kus palgatase on kasvanud töövõljakusest kiiremini, maapiirkondade püsielanike seas on eakate ülekaal, noored lahkuvad linnadesse ja välismaale ning rahvas tajub ebakindlust? Kindlasti saab! Selleks on vaja selget nägemust – strateegiat, mis tagaks pikaajalise jätkusuutliku arengu ka olukorras, kus lõpeb Euroopa Liidu rahaline toetus, kus Hiina vallutab turud oma odava kaubaga ja kus Euroopa kõrgtehnoloogilised tooted jäävad alla USA omadele.

Kirjutame eduka strateegia vajalikud tegevused ühele lehele (joonis 1). Alustame lähteolukorra analüüsist, lõppu märgime põhieesmärgi – jätkusuutlik Eesti. Vahele jäävad eesmärgi saavutamiseks vajalikud tegevused, mida tuleb jooksvalt täpsustada ja täiendada.

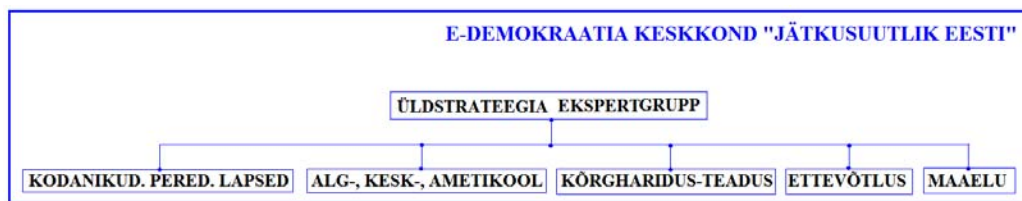


**Joonis 1. Jätkusuutlik Eesti. Arengustrateegia**

Tähtsal kohal pakutud strateegias on Eesti ühiskonna küllalt suure osa kaasamine otsuste tegemisse, et vältida võimalikke vigu. Selleks on soovitatav luua vastav E-keskkond. Ülejäänud osas jaguneb strateegia laias laastus kolmeks – haridus- ja teadussüsteemi, ettevõtluse ja maaelu arendamine. Õppurite loovuse arendamiseks on vaja suurendada mõtlemispõhise hariduse osakaalu infopõhise arvelt. Ettevõtlust on otstarbekas arendada kõrgtehnoloogilise tootmise suunas. Kahanevat rahvaarvu saab korvata ettevõtete automatiseerimise ja robotiseerimisega. Maaelu arengule aitavad kaasa ettevõtluse alustamiseks pikaajaline riikliklaen, mis realiseeritud projekti korral kustutakse, toetused ja maksusoodustused. Kõigi eesmärkide saavutamiseks on vaja kavandada vastavad toetusmeetmed.

Üha enam ilmneb, et Eesti riigi arengus on tekkinud seisak. Valitsevatel parteidel kulub suurem osa energiast võimu kindlustamiseks, mitte analüüsile, kuidas oleme siiani elanud ja kuidas tahame edasi minna – milline on arengut soodustav strateegia. Ühiskonda püütakse juhtida tagatoa kokkulepete alusel, otsuste tegemisse ei kaasata inimesi, kellel on Eesti hea käekäigu tagamiseks värskeid mõtteid. Olukorra parandamiseks on mõttekas luua e-demokraatia keskkond „JÄTKUSUUTLIK EESTI“ (joonis 2). Seal võiks olla näiteks järgmised alakeskkonnad: üldstrateegia; kodanikkond, pered, laste sünd ja koolielne kasvatus; alg-, kesk- ja ametikool; kõrgharidus ja teadus; ettevõtlus ja maaelu. Igal alakeskkonnal on haldur, kes süstematiseerib postitusi ja ühtlasi likvideerib rämpspostitused. Kõik Eesti elu edendamiseks tehtud ettepanekud on avalikud ja neid säilitatakse pikaajaliselt. Sisukamate ettepanekute autoritest saab moodustada alakeskkonna ekspertgrupi, mis peaks kokkulepitud korra kohaselt täienema/muutuma. Ettepanekud, mis haaravad kogu

rahvast ja on üldstrateegia ekspertgrupis heaks kiidetud, pannakse rahvahääletusele. Rahva toetuse saanud ettepanekud viib valitsus parteideüleselt täide.



Joonis 2. E-demokraatia keskkond

**Jätkusuutliku arengu peaesmärk** on selline Eesti riik, kus iga oma maad ja rahvast armastav kodanik tunneb end hästi ja turvaliselt, saab luua pere ja teha tööd, millega saab kindlustada endale ja oma perele inimväärse elu. Riik, kus tulud ületavad kulusid.

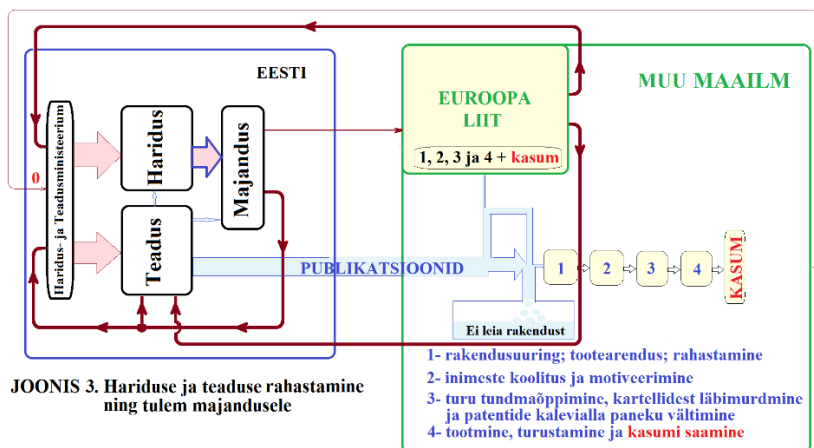
Selle eesmärgi saavutamise eelduseks on riigi tuluallikate ja kuluartiklite **põhjalik revisjon**. Jätkusuutlikuks tuluallikaks on kõrgtehnoloogiline tootmine. Otstarbekas on kõrgtehnoloogilise toodanguosa kasvu riiklikult soodustada. Väliskapitaliga kõrgtehnoloogiliste firmade tootearendus toimub reeglina emamaal. On vaja jõulist riiklikku tuge Eesti kapitalil põhinevatele kõrgtehnoloogilistele tootmisfirmadele, et Eestil oleks oma tulemuslik tootearendus. Eesmärgi saavutamine eeldab riiklike ressursside väga tarka kasutamist ja hoiakute muutmist. Eelkõige tuleb

- muuta suhtumist tehnikasse ja tehnoloogiasse;
- eelistada hariduses tehnikat ja tehnoloogiat;
- ergutada patentimist ja Eesti oskusteabe (ei ole avalik) kogumist;
- oluliselt kokku tõmmata Eesti jätkusuutlikkusega nõrgalt seotud (riigi toel tehtavaid) alusuuringuid ja vabanevaid ressursse sihipärasemalt kasutada.

Strateegia peamised elluvijjad on Eesti kodanikud. Nende suutlikkus sõltub kujunemiskeskonnast (riigist, kodust, lasteaiast, koolist, töökohast) ning elu jooksul kogutud oskustest ja teadmistest. Soodsa sünni- ja kujunemiskeskonna loomine on ülitähtis, see on suur osa strateegiast. Eriti olulised on kodanikuks kujunemisel eeskujud, keda järgitakse. Täna asetavad raamatud, ajalehed ja ajakirjad, raadio ja televisioon põhirõhu meelelahutusele ja selle ala inimestele. Nendelt noorte suurtelt eeskujudelt laekub riigikassasse aga väga vähe raha. Raha laekub hoopis neilt, keda reeglina esile ei tõsteta ja noortele eeskujuks ei seata – töölised, teenindajad, oskustöölised, leidurid, teadlased, firmaloojad, müügimehed jt. Nii pole raske arvata, mis ala inimesteks lapsed tulevikus soovivad saada. Õppimiseks valitakse valdavalt nn pehmed erialad, millel aga sageli tegelikult tööle ei asuta. Uue, vajalikuma eriala omandavad hiljem aga vähesed. Nii satuvad paljud lõpetajad ilma oskusi, teadmisi ja kogemusi omamata riigitööle. Sellega kaasneb Eesti arengut pidurdav tarbetu ebakompetentse bürokraatia kasv.

Kiired esmaotsused arengustrateegia käivitamiseks tuleb teha rahvahääletusel heakskiidetud E-demokraatia ekspertide ettepanekute alusel. Samaaegselt tuleb käivitada väga põhjalik aus revisjon, et välja selgitada tõene täpsustatud lähteolukord. Revisjoni vajavad tegevused on joonisel 1 esitatud rohelisel taustal. Revisjon võiks haarata näiteks ajavahemikku 1985...2015, st 30 viimast aastat. Revisjoni tulemused kuuluvad avalikustamisele e-demokraatia keskkonnas, kus alagrupi nõukogud täpsustavad nende alusel strateegias kavandatud samme. Hariduse osas võimaldab alg-, kesk- ja kõrghariduse viimase 30 aasta rahastamise revisjonist saadav info anda hinnangu senisele rahastamissuhte ja määrata tõhusalt toimiva suhte järgneva perioodiks, näiteks 15...20 aastaks. Gümnaasiumi- ja kutsehariduse ning kutse- ja kõrghariduse pikaajalise tõhusa rahastamissuhte määramise lähtealuseks sobib samuti viimase 30 aasta rahastamisrevisjoni info.

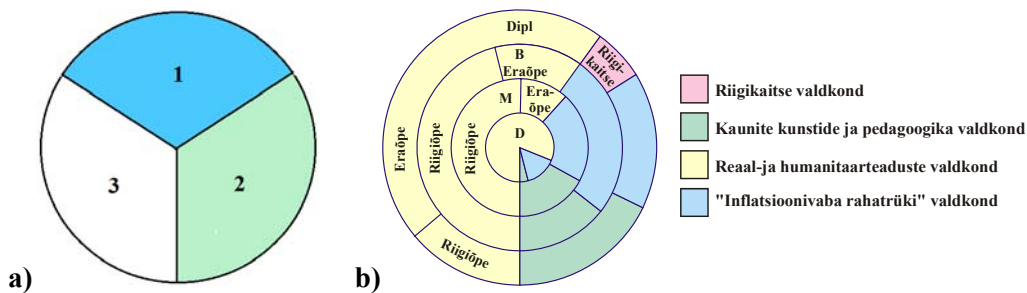
Kõrghariduse ja teaduse osas on vaja põhimõttelist otsust, kas väikeriigis Eestis on otstarbekas viljeleda kõrgharidusega nõrgalt seotud, kuid rahaliselt väga suuremahulisi alus-uuringuid, mille põhiväljundiks on publikatsioonid. Alusuuringu alal välisturgu omav ettevõtte Eestis reeglina puudub. Teadustulemusel põhinev Eesti toode, mida ostetakse ka välismaal, on harv erand. Kui sellist toodet märkab mingi sama valdkonna välismaine suurfirma, ostab ta tõenäoliselt selle koos oskusteabega üles summa eest, mis autoritele tundub piisavalt suur. See summa on aga reeglina väga palju väiksem toote väljatöötamiseks tegelikult kulutatust. Parimal juhul jääb toote valmistamine suurfirma uude Eesti allüksusesse, kus meeskond säilib, vahetub vaid juhtkond. Töö jääb Eestisse, kasum liigub välja. Lihtsustatult kirjeldab seda joonis 3.



**Välismaal on tehnika ja tehnoloogia vallas tavaks, et need uurimistöö tulemused, mis ärioluliselt lootustandvad ei ole, publikatsioonid, st muudetakse avalikuks. Kõik lootustandvad tulemused salastatakse. Kõrgtehnoloogialane oskusteave on rahvuslik rikkus ja seda laiali ei jagata.**

Pikemas perspektiivis saab haridus- ja teadussüsteemi rahastamine tugineda vaid sellisel Eesti toodangul, kaubal või teenusel, millele leidub ostujõuline tarbija. Abstraktselt mõeldes on rahastamisprobleemi lahendamiseks tarvis niisugust rahatrükimasinat, mis ei tekita inflatsiooni – seega robotit, mis pidevalt toodab turul vajaminevat kõrgtehnoloogilist toodet, kaupa või teenust. Kui me suudame **koostada** spetsialiste, kes on võimelised saavutama mõttelise robotiga samaväärse tulemuse – inflatsioonivaba raha tekitamise –, on riigil piisavalt raha toimimiseks, igapäevaelu edendamiseks ja ka hariduse ja teaduse rahastamiseks. Siis on võimalik eraldada küllaldaselt raha ka inimliku kvaliteedi seisukohast väga tähtsatele haridusvaldkondadele, nagu reaals-, sotsiaal- ja humanitaarharidus. Kui me aga anname reaals-, sotsiaal- ja humanitaarharidusele, eriti kaunitele kunstidele, hariduse põhiprioriteedid (luues enamiku õppekohti just nende tarbeks), saavad meie riigi kodanikest küll kõrgesti haritud inimesed, kuid väga suure tõenäosusega jääb riik hätta inflatsioonivaba rahatrükiga – raha ei jätku ei igapäevaeluks, riigikassasse ega ka haridussüsteemi pikaajaliseks rahastamiseks.

Revisjoni üheks keerukaks, kuid ülivajalikuks ülesandeks on välja selgitada õppe- ja teadustööd teostavate ülikoolide lõpetajate jagunemine Eesti riigieelarvesse laekuvate tulude järgi. Esiteks need õppe- ja teadustöö valdkonnad, mille lõpetajad on põhilised riigikassa täitjad, teiseks need valdkonnad, mis suudavad ots otsaga välja tulla, ja kolmandaks need, kus praktiliselt kõik vahendid saadakse riigikassast. Revisjoni tulemused tuleb loodavas E-demokraatia keskkonnas avalikustada, vajalik on nende põhjalik analüüs ja järelduste tegemine. Üks näide võimalikust valdkondade suhtest on joonisel 4a [2]. Selline olukord tõenäoliselt jätkusuutlik ei ole. Joonis 4b, mis on pärit K. Jansoni ja J. Järvi artiklist “Lootust on – vanker ei ole päris kraavis” [Eesti hariduse ja teaduse arenduskontseptsiooni täiustamise võimalikkusest. Tallinna Ülikoolid. 2000. lk 14 ... 23], iseloomustab 1998. a sügisel kõrgkoolidesse astunute jagunemist eri valdkondade vahel nii diplomi-, bakalaureuse-, magistri- kui ka doktoriõppes. Siit näeme, et jätkusuutlikkust tagavasse inflatsioonivaba rahatrüki valdkonda kavandati sisseastujaid mittepiisavalt.



**Joonis 4. Valdkondade suhe riigikassaga.**

**(a) 1 – täidavad riigikassat, 2 – saavad ise hakkama, 3 – saavad kõik vahendid riigikassast.**

**(b) 1998. aastal kõrgharidusõpinguid alustanute jaotus valdkondade kaupa**

**Valdkonnapõhised õppe- ja teadusülikoolid.** Igas riigis on ajalooliselt välja kujunenud haridusasutuste võrk, mida kergekäeliselt, ilma selge arengut tagava eesmärgita, muuta ei või. Kõrghariduse osas oleks ideaalolukord, kui iga riigi ülikoolid kataksid kõiki maailmas viljeldavaid teadusvaldkondi. Kas mingis riigis selline teadlik süsteem toimib? Vastus on ei. Eestil on aga head võimalused selle teostamiseks. Selleks tuleks Eestis kujundada teadusvaldkondadepõhine ülikoolide võrk, kus teadus on kõrghariduse osaks. Mitu teadusvaldkonda – mitu ülikooli – on selleks vaja? Kui vaadata formaalselt, siis ainuõige jaotus oleks imelihtne. Lähtuda saaks Eesti teadusvaldkondade klassifikaatorist (vt TABEL). Nii vajaksime Bio- ja Keskkonnateaduste Ülikooli; Ühiskonnateaduste ja Kultuuri Ülikooli; Terviseuuringute Ülikooli ja Loodusteaduste ja Tehnika Ülikooli. Täpsem alade jagunemine valdkondade vahel on toodud LISAs.

**TABEL. Teadus ja haridusvaldkondade jagunemine Eesti, Euroopa ja OECD klassifikaatorite järgi**

Eesti	Euroopa Liit (CERCS)	OECD Frascati Manual
1. Bio- ja keskkonnateadused	1. Humanitaarteadused	1. Loodusteadused
2. Ühiskonnateadused ja kultuur	2. Sotsiaalteadused	2. Inseneri- ja tehnikateadused
3. Terviseuuringud	3. Reaalteadused	3. Arstiteadused
4. Loodusteadused ja tehnika	4. Biomeditsiin	4. Põllumajandusteadused
	5. Tehnikateadused	5. Sotsiaalteadused
		6. Humanitaarteadused

Kahjuks on Eesti süsteemi kujunemist määranud ülikoolidevaheline võitlus raha pärast, ministriumiametnike seotus koduülikooliga, Teaduste Akadeemia ebamäärane, muutuv roll ja palju muud. Võitluse võitjad kujundasid süsteemi, mis oluliselt erineb objektiivsematest rahvusvahelistest süsteemidest. Kõrgtehnoloogilist tootmist võimaldavad tehnikateadused moondusid näiteks tehnikaks loodusteaduste reas. Arstiteadused moondusid terviseuuringuteks. Ka alajaotusteks jagunemine näitab, et otsustajate ringkond oli kitsas.

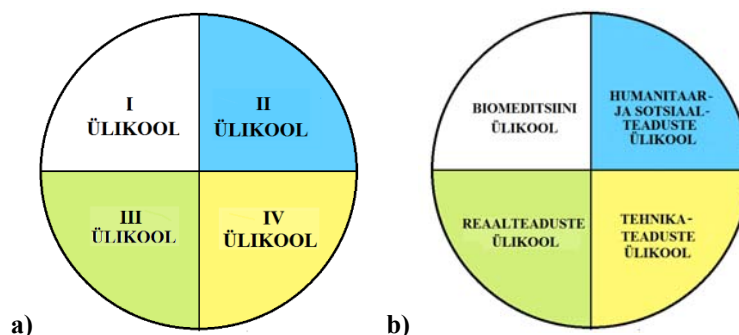
Eesti arengut soodustaks üleminek paremini läbi mõeldud Euroopa Liidu või OECD klassifikatsioonile. Kõige selgem ja loogilisem oleks OECD süsteem, milles on biomeditsiin eraldatud kaheks – arsti- ja põllumajandus-teaduseks. Järelikult suunaks Eesti elu tulevikus kõige paremini kuus ülikooli, kus õppe- ja teadustöö on lahutamatud. Piisab tabeli viimase veeru valdkonnanimedele sõna Ülikool lisamisest. Ja kui Eestit armastavad haridus- ja teadusala eksperdid (näiteks üks ekspert igast kuuest valdkonnast + väikese, keskmise ja suure kõrgtehnoloogilise ettevõtte asjatundja ning majandusministeeriumi esindaja) teevad pakkumise, millise osaga 100-st võimalikust protsendist igäüht neist kuuest rahastada, on suur töö tulevikuarenguks tehtud. Pärast ümberkorralduste käivitamist saab suhet täpsustada revisjoni tulemustele tuginevate E-demokraatia keskkonna ekspertide ettepanekute alusel. **Lõpptulemus peaks muutuma poliitikaväliseks seaduseks rahva arvamuse välja selgitamisega hääletuse teel (referendumiga).** Sel juhul vastutab iga ülikooli rektor – valdkonna tippteadlane –, et tema vastutusvaldkonnas tagatakse kõrgtasemel hariduse andmine just neil erialadel, kus see Eesti vajadusest lähtudes on õigustatud. Nendes valdkondades, mis on Eesti arengule olulised, kuid väike rahvaarv ei võimalda inimeste koolitamist Eestis, suunab juhtkond, Eesti vajaduste katmiseks, üliõpilasi õppima välisülikoolidesse. Selline süsteemne lähenemine tagab, et Eesti haridusasutused katavad ilma suure dubleerimiseta kõiki Eestile olulisi teadussuundi ning olemasolevaid ressursse kasutatakse heas töökeskkonnas tõhusalt ja säästlikult. Selge valdkondade piiritlemine soodustab vastastikust austust ja valdkondade vahelist koostööd ning loob eeldused, et ülikoolidest ei kaoks väärikus.

Kuus ülikooli on aga Eestile tõenäoliselt palju. Tabeli keskmise, EL-veeru alusel saaksime viis ülikooli – Humanitaarteaduste, Sotsiaalteaduste, Reaalteaduste, Biomeditsiini ja Tehnikateaduste Ülikool. Biomeditsiini Ülikool koondab kaht omavahel väga hästi haakuvat valdkonda, põllumajandust ja meditsiini. Mõeldav oleks ka neli ülikooli. Selleks tuleks kolme valdkonna (humanitaar-, sotsiaal- ja reaalteadused) erialad jagada ümber kaheks valdkonnaks. Sellised haridusala ümberkorraldused on asjaosalistele valulised. Siirdeprotsess lähteolukorrast uude süsteemi ei tohiks olla liiga pikk ega lühike. Rahastamine peaks muutuma lähteolukorrast rahvahääletusel soovitatud suhteni sammhaaval, näiteks viie aasta kuni kümne aasta jooksul. Uues rahastamisolukorras töötava ülikooli juhtimise tõhustamiseks on otstarbekas luua ka ülikoolisisene E-demokraatia keskkond, millest laekuv tagasiside vähendab ülikoolielule halvasti mõjuvate otsuste tegemise riski ja mis on heaks uute nõuandjate ja juhtide kasulavaks.

Joonisel 4 on pakutud ülikooli maastiku formaalset jagamist neljaks vastutusvaldkonnaks ja seejärel sisulist (Eluteaduste-, Humanitaarteaduste-, Reaalteaduste-, Tehnikateadusteülikool - elu, vaim, reaalmaailm, tehismaailm) jaotamist: **Eluteaduste** (Biomeditsiini) Ülikool (geneetika, taimegeneetika, mikrobioloogia, bakterioloogia, viroloogia, mükoloogia, meditsiin, veterinaaria, botaanika, zooloogia, inimeste ja loomade anatoomia, zootehnika, mullateadus, põllumajandus, metsandus, haigused, rahvatervishoid. Kokku 17 ala) – Rahastus ?%; **Humanitaarteaduste** Ülikool (filosoofia, eetika, esteetika, moraaliõpetus, piibliteadus, ajalugu, maalikunst, skulptuur ja arhitektuur, musikoloogia, draamakunst, keeleteadus, arheoloogia; õigusteadus, poliitikateadused, administreerimine, majandus, rahandus, kaubandus- ja tööstusökonomika, organisatsiooniteadus, sotsioloogia, linna ja maa planeerimine, demograafia, psühholoogia, pedagoogika. Kokku 25 ala) – ?%; **Reaalteaduste** Ülikool (matemaatika, arvutiteadus, informaatika, süsteemiteooria, tehisintellekt, metroloogia, füüsika, keemia, maavarad, majandusgeoloogia, okeanograafia, meteoroloogia, mullateadus, kartograafia, klimatoloogia, geodeesia, astronoomia, kosmoseuuringud. Kokku 18 ala) ?%; **Tehnikateaduste** Ülikool (meditsiinitehnika, süsteemi- ja arvutitehnika, automatiseerimine, robotika, tootmistehnoloogia, energetika, materjalitehnoloogia, tuumatehnoloogia, lasertehnoloogia, elektroonika, telekommunikatsioon, elektrotehnika, soojustehnika, masinaehitus, tsiviilehitus, **arhitektuur ja sisekujundus**, transporditehnoloogia, **sõjandus ja militaartechnika**, mäendus, keemiatehnoloogia ja –masinaehitus, põllumajandustehnika, toiduainete tehnoloogia, metallitehnoloogia, puidutehnoloogia, mootorid ja ajamid, tööohutus. Kokku 27 ala) – ?%. Nelja valdkonna rahastussuhe vajab põhjaliku analüüsi. Kokku nad moodustavad ? + ? + ? + ? = 100%.

„Inflatsioonivaba rahatrükiga“ seonduvad erialad on suures osas koondunud kahe viimase ülikooli haldusalasse. Joonisel 4 näites toodud ülikoolide võrdne rahastussuhe tõenäoliselt ei taga Eesti riigi pikaajalist jätkusuutlikkust. Eestile mõistlike rahastamissuhete rakendamine eeldab aga rea ajalooliselt tekkinud üksuste väga delikaatset ja sihikindlat ümberkujundamist.

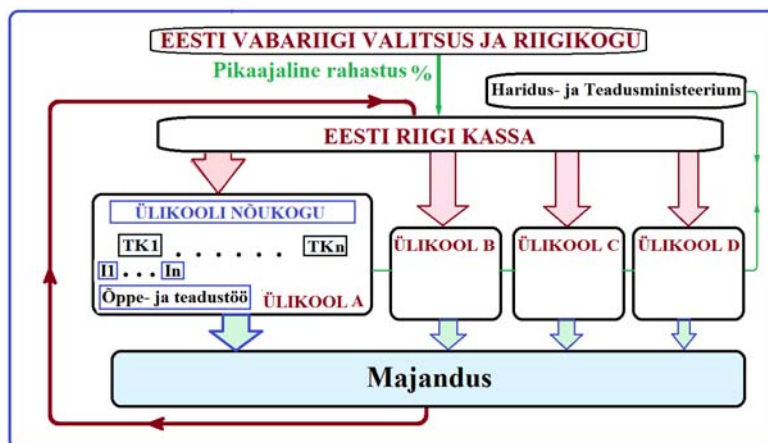
Mõistlike, realiseerimist väärivaid soovitusi saab E – demokraatia keskkond välja pakkuda põhjaliku analüüsi ja rahvahääletuse alusel. Seejuures on vajalik arvestada võimalike positiivsete arengute kõrval ka riske, mida kokkuvõtvalt kirjeldab sotsioloogiadoktorant Ero Liivik „Otsedemokraatia rakendamise võimalustest Eesti riigikorralduses“.



**Joonis4. Nelja vastutusvaldkonda katvad ülikoolid**  
**a – ülikooli maastiku jagamine neljaks; b – Euroopa Liidu klassifikaatori alusel**

Raha laekumine Riigikassast otse ülikoolile (valdkonnale) võimaldab ülikooli juhtkonnal oma valdkonda heaperemehelikult arendada ja selle arengu eest vastutada. Ka saavad ülikoolidevahelised suhted peale ümberkorraldusi tagasi neile omase väärikuse. Et lõviosa ülikoolilõpetajate tööst laekuvast rahast on seotud tehnika- ja rakendusteadustega (kõrgtehnoloogiline tootmine), siis on jätkusuutlikkuse tagamiseks otstarbekas suurimad eraldised ette näha neljandale, tehnikateaduste ülikoolile – et pikaajaliselt riigi tulud oleksid suuremad kui kulud.

Ka pakutud vastutusvaldkondade osas on vaja teha revisjon, et välja selgitada, kuidas nende vahel viimase 30 aasta jooksul raha jagunes. See võimaldab täpsustada ja korrigeerida nende rahastamissuhet järgnevatks kümneks aastaks ja pehmedada ümberkorraldustega kaasnevat siirdeprotsessi. Kümme aastat on valitud seepärast, et selle ajaga tekib piisavalt kogemusi süsteemi toimimisest, selle tugevatest ja nõrkadest külgedest, et seda edaspidi veel tõhusamaks muuta. Läbipõimunud kõrghariduse ja teaduse rahastamine toimugu **rahvahääletusel kinnitatud** suhte alusel ühiselt ja otse riigi eelarvest vastava valdkonna arengu eest vastutavale ülikoolile. See muudab ülikoolide elu väärikamaks (rektorid ei pea omavahel raha pärast kemplema), soodustab hea sisekliima teket ja tööle pühendumist. Väheneb teadlaste-müügimeeste osa ja suureneb (taastub) oma alale pühendunud eetiliste teadlaste osa. Sellist rahastamismudelit kirjeldab joonis 5. Jooniselt ilmneb Haridus- ja Teadusministeeriumi osa muutus. Selleks jääb statistika ning järelevalve ülesanne, et analüüsida ülikoolide ja rakenduskõrgkoolide toimimist ja vajadusel anda nõu asjaosalistele.



JOONIS 5. Eesti võimalustest lähtuv rahastamismudel

Jätkusuutlikkuse kavandamisel tuleb arvestada asjaoluga, et on erialasid, mis on Eesti elu edendamiseks küll väga vajalikud, kuid mille lõpetajad ei hakka kunagi midagi tootma ja müüma. Nad jäävad põhiliselt raha tarbijateks. Samas on ka erialad, mille lõpetajad suure tõenäosusega hakkavad looma, tootma ja müüma riigikassasse tulu toovaid tooteid. Raha laekumist saab soodustada täiendavate stipendiumite maksmisega Eesti arengut jõuliselt mõjutavate erialade (automaatika, robotitehnika, IT jt) üliõpilastele. Seda on strateegia kujundamisel ja vastutusvaldkondadeks jaotamisel oluline arvestada.

Nelja erineva valdkonna edukust ei saa hinnata ühesuguste formaalsete näitajate alusel, nagu seda on tänane praktika. Heal tasemel laiapõhjalise hariduse tagamiseks on vaja **raha õppe- ja teadustööks eraldada koos**. Teadustööle täiendavalt eraldatava osa üle tuleks projektipõhiselt otsustada valdkonnasiseselt, rektori juhitud asjatundjate nõukojas. Soovitav tulemuse saavutamiseks on ka ülikoolides vaja läbi viia põhjalik revisjon.

Teaduse senine hindamine valdkonda mitte eriti hästi tundvate hindajate (jahil mitteosalevad karunaha jagamise eriteadlased, kelle töö toetab Riigikassat mõtteliselt) jaoks sobivate näitajate – enamasti publikatsioonide arvu – alusel on sisukauge ja toob kaasa publikatsioonide ülekülluse ja



nende sisulise väärtuse languse. Tööle pühendunud teadlasel-õppejõul aasta jooksul enam kui ühekahe artikli jagu publitseerimist väärivat tulemust reeglina ei kogune. Hindamissüsteem sunnib aga teadlasi hülgama südametunnistuse ja eetika. Sunnib muutuma edukateks müügimeesteks, kes müüvad toodet nii, et selle sisu paistab parem kui tegelikult on. Artiklite arv aetakse kunstlikult suureks suure hulga kaasautorite lisamisega (sina mulle, mina sulle). Muutuvad ajakirjad, artiklite pealkirjad, autorite nimed, sisu aga kordab osaliselt varasemat. Trükitehnika pidev areng on lisanud palju teadusekaugeid kirjastajaid-ärimehi. Neile on tähtis kasum, mitte trükiste materjali uudsus ja teaduslik tase... Kokkuvõttes tuleb tõdeda, et kõigi valdkondade üheskoos hindamine on bürokraatlik, sisukaage, jõuliselt korruptsiooni soodustav ja Eesti jätkusuutlikkust suuresti kahjustav.

### **Seda tuleb viivitamatult muuta!**

Suurepäraselt on teaduses toimuvat, Eesti jaoks vältimatu katastroofi suunas liikumist, iseloomustanud **Helle Mäemets** [Teadlane punasesse raamatusse. Postimees, 12.02.2014]: „Tundub enesestmõistetav, et anname teadusele raha selleks, et saada ausat ja väärtuslikku tulemit. Kui südametunnistuse tegelikkuses pigem välistame ja nõuame, et teadlane toodaks regulaarselt artikleid ning ennast jõuliselt reklaamiks, pole head loota. Ei ole ka mõtet korraldada teadlaste öid ja muid võimaluid pillerkaare, kui me ei suuda enamikule noortele teadlastele jätkusuutlikku elu võimaldada. Nupukesed teadusajakirjades, sest tükk on tükk, meenutavad tahes-tahtmata ebakvaliteetset tarbekaupa, mis kiiresti laguneb, nii et jälle pead ostma uue, elavdades majandust. Inim- või loodusressursside mõistliku kasutamise neil toodetel seos puudub.”

Meie heaoluühiskonna eeskujudel Soomel, Rootsil on majanduse alustalaks nende maa- ja muude loodusvarade läbimõeldud kaevandamine, kasutamine ja tööstuse arendamine. Eesti avalikkusele aga luuakse võhiklike ja populistlike arvamustega olukord, kus isegi fosforiidi ja diktüoneemakilda tööstusliku kasutusvõimaluste uurimine on riiki õõnestav tegevus. Eesti loodusvaradel tugineva tööstuse tarbeks vajame riikliku regulatsiooni, mis ettevõtluses saadavast tulust suunab kindla osa Riigikassasse, Eesti elu edendamisele.

**Maaelu jätkusuutlikuks.** Olukorras, kus maaharimine toimub järjest võimsama ja kallima tehnikaga, mida saab tulevikus ka automatiseerida, ning farmides hakatakse aina rohkem kasutama roboteid, väheneb põllu- ja farmitöölise osa. Väheneb maal tööd omavate inimeste hulk. Seda suundumust ei saa muuta kaugel asuvate meelelahutus(tõmbe)keskuste abil ja sulgedes väikesi maakoole. Väljapääs on ettevõtluses ja teeninduses. Need töökohad – tubli töö, vääriline tasu – tagaksid peredele vastuvõetavad elutingimused. Ilma maapiirkondades paikneva ettevõtluseta ei ole seal jätkusuutlik ka teenindus. Tundub, et probleem ilma eritoetusmeetmeteta aina süveneb ning ettevõtlus ja teenindus koonduvad suurematesse linnadesse, eriti Tallinna. Ilma kiirete jõuliste toetusmeetmeteta muutub juba kümne aasta pärast elu taastamine maal piirkonniti lootusetuks...

Maaelu jätkusuutlikkuse tagamiseks on otstarbekas muuta ettevõtluse riiklike laenude - toetuse määrad ja ka maksukoormus sõltuvaks ettevõtte ja linna vahelisest kaugusest, loodavate töökohtade arvust ja Eesti loodusressursside heaperemehelikust kasutamisest.

Näiteks võiks Tallinnas olla toetuse määr 30%, linnapiirist 20 km kaugusel 50%, 50 km kaugusel 80% ja 70 km kaugusel 100%; Tartus 35%, linnapiirist 15 km kaugusel näiteks 50%, 25 km kaugusel 80% ja 50 km kaugusel 100%. Teiste suuremate linnade toetusraadiused võib määrata elanike suhtarvu ja paikkonna parandusteguri alusel. Kus asustustihedus on kõige väiksem, peaks parandustegur olema ettevõttele kõige soodsam. Sarnane põhimõte sobiks ka maksusoodustuste rakendamisel. See võiks aidata Tallinna kogunenud ettevõtlikel inimestel pöörduda tagasi kodukanti sealset elu edendada või taaselustama.

Eesti maa väärtus, üle rahvastunud piirkondade taustal, saab ainult kasvada. Selle rikkuse säilitamiseks ja Eesti elu edendamiseks on vaja seadusandlust, mis on sarnane EL liikmesriigile Inglismaale. Paraku alates 2011 a võivad Eesti ja Euroopa Majanduspiirkonna või OECD lepinguriigi kodanik omandada Eestis põllumajandus- või metsamaad vabalt. Maavanemalt peavad põllu- ja metsamaa ostuks luba taotlema üksnes kolmandate riikide kodanikud. Olles EL piiririik, on vaja riigi julgeolekut ja majandust soodustava maamüügi korra väljaarendamist ja kehtestamist.

## Kokkuvõte

On vaja väga kiiresti hakata rakendama Eesti jätkusuutlikku arengut tagavaid põhimõtteid. Selleks tuleb:

- luua jätkusuutliku Eesti arengustrateegia E-demokraatia keskkond;
- kõikidel haridustasemetel tutvustada noortele matkimist väärivaid eeskujusid, tänu kellele areneb Eesti elu ja majandus;
- muuta kõrghariduse rahastamist nii, et põhiorhk oleks õppetööl koos teadustööga. Raha kasutamise hindamiseks kavandada iga-aastane õppe- ja teadustöö analüüs;
- oluliselt vähendada Eesti majanduse ja tootmistehnoloogiaga nõrgalt seotud „tippteaduse“ rahastamist, vastutusvaldkondade põhine riiklike teadusrahade jagamine asendada valdkonnasiseste projektikonkursside korraldamisega;
- likvideerida Eesti arengule vaenulik olukord, kus tehnikateadused (kõrgtehnoloogiline tootmine) on paigutatud loodusteaduste alla. See on võimaldanud pikka aega alarahastada tehnikateadusi ja ülerahastada Eesti eluga nõrgalt seotud teadust;
- kujundada Eesti ülikoolide võrk ümber Euroopa Liidu teadusvaldkondade liigituse järgi;
- jagada ümber riiklikud laenud - toetused, et luua tingimused Eesti kapitaliga kõrgtehnoloogilise tootmise tekkeks ja maaelu säilimiseks,
- arendada riiklikult suunatud Eesti loodusvara kasutatavat ettevõtlust.

Tänase hariduse ja teaduse mõju jõuab igapäevaellu viitega. Seega on tänaste vahendite kasutamine otstarbekas ümber korraldada **viivitamatult**. Esmane sammult muutuv kuni viieaastane siirdeperiood tuleb käivitada tuginedes eksperthinnangutele. Seejärel saab kasutada revisjonidest saadavat tagasisideinfot, et täpsustada jätkusuutliku arengustrateegia käivitamisel kasutusele võetud suhtarve ja vahendeid ning tagada pikaajaliselt stabiilne ja läbipaistev Eesti arengut toetav riigijuhtimise, hariduse ja teaduse, ettevõtluse ja maaelu korraldus.

LISA

## Teadus ja haridusvaldkondade jagunemine Eesti, Euroopa Liidu ja OECD riikide klassifikaatorites

### A. Eesti Teadusinfosüsteemi teadus- ja arendustegevuse valdkondade klassifikaator

**1. Bio- ja keskkonnateadused** Biokeemia; mikrobioloogia; geneetika; ökoloogia; metsa-, põllumajandus- ja toiduteadus; keskkonnateadus; geograafia ja regionaaluuritud.

**2. Ühiskonnateadused ja kultuur** Filosoofia; teoloogia; ajalugu ja arheoloogia; kultuur; kunstiteadus; filoloogia; õigusteadus; kasvatus-, sotsiaal-, majandus- ja riigiteadused; kommunikatsiooni- ja infoteadused.

**3. Terviseuuritud** Biomeditsiin; veterinaarmeditsiin; farmaatsia; stomatoloogia; õeteadus; rahvatervishoid; sporditeadus; toitumisteadus; keskkonna- ja töötervishoid; biokeemia, geneetika, mikrobioloogia, biotehnoloogia, molekulaarbioloogia, rakubioloogia, biofüüsika ja bioinformaatika.

**4. Loodusteadused ja tehnika** Arhitektuur ja tööstusdisain; maateadused; kosmoseuuritud ja astronoomia; matemaatika; statistika; arvutiteadused; info- ja telekommunikatsioonitehnoloogia; elektrotehnika ja elektroonika; meditsiinitehnika; füüsika; keemia ja keemiatehnika; protsessitehnoloogia ja materjaliteadus; mehhanotehnika, automaatika ja tööstustehnoloogia; tootmistehnika ja tootmisjuhtimine; ehitus- ja kommunaaltehnika; biotehnoloogia (kui seondub eelmistega); energeetikaalased uuritud.

## B. Common European Research Classification Scheme (CERCS) teadusvaldkondade ja -erialade klassifikaator

- 1. Humanitaarteadused** Filosoofia, eetika, esteetika, moraaliõpetus, piibliteadus, ajalugu, maalikunst, skulptuur ja arhitektuur, musikoloogia, draamakunst, keeleteadus, arheoloogia.
- 2. Sotsiaalteadused** Õigusteadus, poliitikateadused, administreerimine, majandus, rahandus, kaubandus- ja tööstusökonoomika, organisatsiooniteadus, sotsioloogia, linna ja maa planeerimine, demograafia, psühholoogia, pedagoogika.
- 3. Reaalteadused** Matemaatika, arvutiteadus, informaatika, süsteemiteooria, tehisintellekt, metroloogia, füüsika, keemia, maavarad, majandusgeoloogia, okeanograafia, meteoroloogia, mullateadus, kartograafia, klimatoloogia, geodeesia, astronoomia, kosmoseuringud.
- 4. Biomeditsiin** Geneetika, taimegeneetika mikrobioloogia, bakterioloogia, viroloogia, mükoloogia, meditsiin, veterinaaria, botaanika, zooloogia, inimeste ja loomade anatoomia, zootehnika, mullateadus, põllumajandus, metsandus, haigused, rahvatervishoid.
- 5. Tehnikateadused** Meditsiinitehnika, süsteemi- ja arvutitehnika, automatiseerimine, robotika, tootmis-tehnoloogia, energeetika, materjalitehnoloogia, tuumatehnoloogia, lasertechnoloogia, elektroonika, telekommunikatsioon, elektrotehnika, soojustehnika, masinaehitus, tsiviilehitus, arhitektuur ja sisekujundus, transporditehnoloogia, sõjandus ja militaartehnika, mäendus, keemiatehnoloogia ja –masinaehitus, põllumajandustehnika, toiduainete tehnoloogia, metallitehnoloogia, puidutehnoloogia, mootorid ja ajamid, tööhutus.

## C. OECD Frascati Manuaali teadusvaldkondade ja -erialade klassifikaator

- 1. Loodusteadused** Matemaatika ja arvuti tarkvaraarendus; füüsikateadused; keemia ja muud seotud teadused; maateadused ja sellega seotud keskkonnateadused; bioteadused ja sellega seotud teadused, v.a kliiniline ja veterinaarmeditsiin.
- 2. Inseneri- ja tehnikateadused** Ehitusteadused; elektroenergeetika, elektroonika, side- ja arvutitehnika; keemiatehnika, lennundustehnika, mehaanika, metallurgia, materjaliteadus ning teised seotud erialad: puidutehnoloogia, geodeesia, tööstuskeemia, toiduainete tehnoloogia, süsteemianalüüs, metallurgia, mäendus, tekstiilitehnoloogia ja teised seotud teadused.
- 3. Arstiteadused Biomeditsiin** (anatoomia, tsütoloogia, füsioloogia, geneetika, farmaatsia, farmakoloogia, kliiniline keemia, kliiniline mikrobioloogia, patoloogia). **Kliiniline meditsiin** (anestesioloogia, pediaatria, sünnitusabi ja günekoloogia, sisehaigused, kirurgia, stomatoloogia, neuroloogia, psühhiaatria, radioloogia, terapeutiline, otorhinolarüngoloogia, ophthalmoloogia). **Terviseteadused** (tervishoid, sotsiaalmeditsiin, hügieen, õeteadus, epidemioloogia).
- 4. Põllumajandusteadused Põllumajandus, metsandus, kalandus** ja nendega seonduvad teadused (agronoomia, loomakasvatuse, kalakasvatuse, metsakasvatuse, aianduse jne). **Veterinaarmeditsiin**.
- 5. Sotsiaalteadused Psühholoogia. Majandus. Kasvatusteadused. Teised sotsiaalteadused** (sotsiaal- ja kultuurantropoloogia, etnoloogia, demograafia, inim-, majandus- ja sotsiaalgeograafia, munitsipaal- ja regionaalplaneering, haldusjuhtimine, õigusteadus, lingvistika, politoloogia, sotsioloogia jne).
- 6. Humanitaarteadused Ajalugu** (üldajalugu, eelajalugu, arheoloogia, numismaatika, paleograafia, genealoogia jne). **Keeleteadus ja kirjandus. Muud humanitaarteadused** (filosoofia – sh teaduse ja tehnika filosoofia, kunstiteadused, kunstiajalugu, kunstikriitika, maalikunst, skulptuur, muusikateadus, teatriteadus, religioon, teoloogia jne).

## JÄTKUSUUTLIKU EESTI ARENGUSTRATEEGIA

### III osa. Loovuse õpetamisest inseneridele

Õppimisel ja õpetamisel on tõenäoliselt vähemalt kaks eesmärki: erialaste ja üldkultuuriliste teadmiste omandamine ning mõtlemis- ja loomevõime arendamine.

Esimese eesmärgi saavutamiseks sobib väljakujunenud klassikaline infopõhine haridussüsteem suures osas väga hästi. Algselt tekkis see süsteem kloostrites, kirikutes, ülikoolides. Põhiõpikuks oli algul RAAMAT – ristiusu pühakiri Piibel (kr *biblio* – raamat). Pühakirja tuli õppida, enamasti õpiti pähe, ja see päheõppimise traditsioon püsib paljuski tänaseni. See meetod sobib ideaalselt entsüklopeediliste teadmiste omandamiseks, eeskirjade ja juhendite teadmiseks ja rakendamiseks. Õppimisel eeldatakse, et õpikus on alati **kindel** tõde. Meie piiratud teadmiste tõttu see enamikus valdkondades kahjuks nii ei ole. Minul kui elektriala õppejõul on selle järelaluseni jõudmiseks kulunud mitukümmend aastat. **Õppuril on oluline endale varakult teadvustada, et meie teadmised ümbritseva kohta on osalised, puudulikud, ja tööd nende täiendamiseks jätkub kõigile.** Sellises olukorras sobib infopõhine haridussüsteem loovisikute õpetamiseks ainult teatud ulatuses ja see õpe ei ole kuigi tulemuslik. Niisiis, mille poolest võiks erineda loovisikute – uuenemist edendavate inimeste – õpe?

Loomevõime arendamiseks sobib paremini mõtlemispõhine haridus. Et seda harrastada, tuleb vastata küsimustele, mis on õppimise eesmärk ja millal on õpitav materjal omandatud? **Tundub, et õppur on aine täiuslikult omandanud siis, kui tal tekib selle raames oma isiklik ettekujutus probleemide olemusest, teadmus antud valdkonna varasematest kokkulepetest ja arusaamine, mis mida ja kuidas põhjustab. Ideaalne on, kui õppur suudab seda kokkuvõtvalt ja piltlikult oma isiklike mudelitena ette kujutada.** Meid ümbritsev maailm on väga keerukas. Veel pole maailma sündinud inimest, kellele oleks mis tahes keerukamas valdkonnas kõik lõpuni selge ja isiklikud piltlikud ettekujutused olemas. Seega oleks ülepingsutatud eesmärk nõuda õppurilt lõpliku tõe mudeli loomist. Suurepärast sobivad kõik õppuri loodud lihtsustatud mudelid, mis kirjeldavad mingit nähtust nii, et mudeli ja tegelikkuse vahel ei teki olulisi vasturääkivusi.

Kui loovate inimeste õppes on isiklike mudelite loomine ülioluline, siis on järelikult vaja nende loomist trennida. Voldemar Panso on öelnud: "Talent ei ole habe, mis ise kasvab". Tähtsal kohal peaks olema oluliste seoste väljatoomine – kondikavade ehk skelettide koostamine. Õpilased ja üliõpilased on selle tõe tabanud juba aastasadu tagasi ja koostanud eksamiküsimuste **vastuste kondikavu** (skelette, stenogramme). Neid on sageli kasutatud kui **spikreid** – õpilaste salajasi vahendeid mahakirjutamiseks. Loomulikult on õpetajad ebaausat spikrite kasutamist tauninud ja kasutajaid karistanud. Samas on põhjalikult läbimõeldud vastuste kondikava väga sarnane professionaalse stenografi koostatud stenogrammidele. See sisaldab õpitava materjali kohta loogilisi seoseid, olemust avavaid eskiise, tingtähiseid – sõnad praktiliselt puuduvad. Näiteks trafo primaarahela töö tühijooksul avab üheselt alljärgnev vastuse kondikava, mis näitab, kuidas kujuneb trafo tühijooksuvoolu suurus:

$$U_{1A} \rightarrow I_{10} \rightarrow \Phi_{1w} \rightarrow \Phi_{1Fe} \rightarrow \Phi_{1w} + \Phi_{1Fe} = \Phi_{10} \rightarrow w \cdot \Phi_{10} = \psi_{10} \rightarrow \frac{d\psi_{10}}{dt} = U_{1L} = U_{1A}.$$

Tavainimene ei oska siit midagi asjalikku välja lugeda, seda suudab vaid koostaja – juhul, kui tal on elektri alustõed väga heal tasemel omandatud. Üle 40-aastane õppejõu, teaduri ja leiutaja töökogemus on autorit veennud selles, et eksamiküsimustele vastuste stenogrammi (kondikava) koostamine on väga tulemuslik aine omandamise vorm. Seda tõestab ilmekalt viimase kümne aasta suuliste eksamite praktika – vastuste stenogrammi koostamine eksamiks on olnud kohustuslik.

**Kuidas tehnikaalal õppida?** Ühene vastus sellele küsimusele ilmselt puudub. Autor soovib siinkohal õppimise ideaalmudelit, mis ei pruugi küll kõigile sobida. Selle mudeli järgi oleks ideaalne enne loengu kuulamist põgusalt loengumaterjaliga tutvuda, loengul kuulata aine asjatundjat ja räägitu konspekterida. Kui loengul jääb midagi arusaamatuks, tuleks täpsustavaid küsimusi esitada kohe. Pärast loengut on vaja lahendada ülesandeid läbivõetud materjali kohta. Järgmise loenguga kordub

sama ring. Eriti tuleb rõhutada konspekterimise ülisuurt tähtsust. Paljudel üliõpilastel on sellest sügavalt ekslik arusaam. Nad arvavad, et kui õppejõul on õpik, konspekt või loengumaterjalid internetis, siis on konspekterimine mõttetu. Kui üliõpilane ei konspekteeri, laskub ta passiivse telerivaataja tasemele ja loengu kasutegur jääb väga väikeseks. Samas puuduvad üliõpilastel professionaalse stenografi oskused. Seepärast pole võimalik üles märkida kõike – tuleb jooksvalt valida olulise ja vähemolulise vahel ning see oluline oma käega kirja panna. Selline aktiivne tegevus tõstab loengus osalemise kasutegurit sageli paar ja enam korda. Seega **võib õpitava materjali konspekterimise lugeda isikliku mudeli loomise esimeseks etapiks**. Isikliku mudeli loomise **teise etapi** moodustavad koduülesannete lahendamine, laboritööde tegemine ja kursuprojektide koostamine.

Isikliku mudeli loomise **kolmanda, viimase etapi**, moodustab õppeaine kõigile eksamiküsimustele oma käega vastuste stenogrammi koostamine, milles on väga vähe sõnu, küll aga palju tingtähiseid, seoseid, eskiise ja valemeid. Sellise stenogrammi lugemine eeldab aine valdamist. Kehv stenogramm kujutab endast õpikulõikude kogumit, mille koostaja on miniatuurseks kokku surunud, kuid sisuliselt mitte omandanud. Isikuandmete ja allkirjaga varustatud ning õppejõu poolt viseeritud stenogrammi kasutamine eksamil on **soovitatav**. See leevendab pingelist eksamiõhkkonda ning võimaldab paremini avada õpitu sisu. Õppejõu pilk stenogrammile võimaldab hinnata sealset sõnade osakaalu ja tõenäolist teadmiste taset. Mida vähem on stenogrammis sõnu, seda paremini on omandatud sisu. Kui elektrotehnika eksamiküsimuste stenogrammis on teksti 50...60%, siis on aines, kus on vaja mõista asjade olemust ja seoseid, väga-väga raske loota head vastust ja aine valdamist. Õppur pole harjunud mõtlema (Henry Ford on öelnud, et vajadus mõelda on enamikule inimestest karistuseks), analüüsima, eristama olulisi seoseid, vaid püüab päheõpitud märksõnu mingis seoses peast esitada, suutmata näidata põhjuslikke seoseid. Kui aga on loodud isiklikud mudelid ja avatud põhjuslikud seosed, annab see eneseusku omavale spetsialistile head eeldused tulevikus uue või põhjalikult unustatud vana leiutamiseks.

Suulisel eksamil on õppejõul vestluse käigus võimalik välja selgitada vastaja teadmiste tase ja anda sellele sisuline hinnang. Autori praktikas on aastate jooksul stenogrammi – ühe või mitme kokku köidetud paberilehe – piirpindalaks kujunenud kaks ruutmeetrit. Eksami lõpul jääb vastuste stenogramm õppejõule.

Veel mõtteid. Jooksva loengu mõistmine eeldab eelmiste loengute sisu teataval tasemel teadmist. Seega on kõigi loengute konspekterimine (esmane läbitöötamine) aine omandamiseks hädavajalik. Loengud avatakse seoseid, mis mida ja kuidas põhjustab, kuidas tekivad tasakaalud.



Tehnilistest abivahenditest konspekterimisel on kõige enam abi pastakast, mis muundab kirja digitaalseks. Sobib näiteks Sky Wifi Smartpen ja sarnased targad pastakad, millel on kõlar, mikrofon, mälu (mahutab kuini 800 tundi helisalvestisi), Wifi ühendus, mini USB pistik ja OLED-kuvar. Sülearvuti abil loengu konspekterimine loengu tempos pole võimalik. Tehnilistel erialadel õppimisel on arvuti küll tõhus abimees, kuid **konspekterimiseks ei kõlba**. Ka loengu filmimine ja eksami eel ilma konspekterimata läbivaatamine jätab õppuri televaataja seisu. Aine heal tasemel omandamine eeldab pingelist tööd, olulise esiletoomist ebaolulisest. Ülesannete lahendamiseks sobib nii E-õpe kui ka ülesandekogude kasutamine. E-õppe võimalused on siiski avaramad.

Aine omandamist lihtsustavad vastastikmõjule tuginevad ligikaudsed mudelid, mis avavad seoseid, mis mida ja kuidas põhjustab, kuidas tekib tasakaal. Ainult formaalsete matemaatiliste seoste abil õpetamisel jäävad suurele osale õppuritest põhjuslikud seosed saladuseks, müstikaks. Jääbki üle vaid päheõppimine. Kõike pähe tuupida pole aga võimalik...

Miks on elektrotehnika ka tänapäeval enamikule meist nii palju müstikat sisaldav? Põhjusi on ilmselt palju. Esiteks see, et me ei saa elektrilisi nähtusi ja protsesse oma silmaga näha ja käega katsuda. Teiseks, elektrinähtused ongi keerukad. Nende lahtiseletamisega on tegelenud palju füüsikuid ja elektrotehnikuid - teaduskorüfeed. Aastail 1800 – 1900 oli elektrotehnika füüsikute lemmikvaldkonnaks. Sellega tegeles suur hulk maailma helgemaid päid. Pärast aatomituuma ja radioaktiivsuse avastamist sai füüsikute uueks lemmikobjektiks tuumafüüsika. Elekter ja elektrotehnika jäid unarusse, unustusse, vaeslapse ossa, ning lõpuni lihvimata ja korrastamata. Pealegi oleks väga auväärsete teadlaste elueal senise õpetuse teistmoodi esitamine olnud samaväärne pühakirja ümber tegemisega.

Nüüd, üle saja aasta hiljem, väärriks elektrinähtuste teooria siiski sellega tegelemist. Praegu on kasutada palju rikkalikum valik abivahendeid. On olemas modelleerimisprogrammid, visualiseerimisvahendid jm. Vaja on vaid häid ideid, kuidas miskit mittenähtavat ja -kombatavat visualiseeritud sündmuste jadaks muuta. Kõigepealt on vaja ära teha see, mis sada aastat tagasi jäi lõpuni viimata – vaadata üle ja korrastada füüsika elektriosa ja seejärel elektrotehnika. Selle tulemusena peaks järeltulevatel põlvtedel olema elektriõpe märksa lihtsam, sest müstikat jääb vähemaks ja valdav osa elektrilistest toimetest ja vastutoimetest saab esitada piltide jadana, protsessina. Ülioluline on teadvustada, mis on ühe või teise mõiste põhisisu. Teades seda on võimalik kogu tähelepanu koondada põhisisu avamisele, vältides sellega nõrgalt seotud mõistete ületähtsustamist. Sõna ELEKTER põhisisuks võib lugeda ELEKTRI-ENERGIA. Võib eeldada, et 50 aasta pärast on elektriõpe tundmatuseni muutunud ning on koondunud põhiliselt elektrienergia nähete kirjeldamisele ja muundusprotsesside järgimisele.

Teadlased võivad oma töö alles siis tehtuks lugeda, kui nad suudavad kõiki nähtusi selgitada põhjuslike seoste jadana, ilma et peaksid peituma looduseaduste või füüsikaseaduste kättevarju taha. Alati on vaja näidata, kuidas algmõjule tekib igal ajamomendil täpselt samasuur tasakaalustav mõju konkreetse energiamuundumise intensiivsuse juures. Kõik elektriga seonduv iseloomustab energia muundumist allikates ja tarbijates. Elektrienergia on peidus laengutes. Kui laeng on, siis on elekter, kui pole, siis pole ka elektrit. Elektri visualiseerimiseks peame järelikult visualiseerima laengu. Seejärel saab visualiseerida ka ülejäänu: potentsiaali, potentsiaalide vahe, voolu, potentsiaalilangu ja energia muundumise kiiruse (võimsuse). Edasi tulevad kokkulepped ning loetletud suuruste matemaatilised seosed. Nendest lähtudes, tuginedes loengu konspektile, semestri jooksul omandatule, saab õppur koostada vastuse stenogrammi, mis avab üheselt asjade olemuse. Näiteks induktiivpooli tööpõhimõtte selgituse stenogrammiks sobib suurepäraselt järgmine allika sisepingest  $U_A$  ja tarbijas tekkivast tasakaalustavast sisepingest  $U_L$  lähtuv lihtsustatud seoste jada:

$$U_A \rightarrow I \rightarrow \Phi \rightarrow w \cdot \Phi = \psi \rightarrow \frac{d\psi}{dt} \rightarrow U_L = U_A.$$

Täna me vaatame ja õpetame elektrinähteid lubamatult kitsalt. Tavaliselt vaatleme vaid tehnikas kasutatavaid elektriallikaid ja tarbijaid ning nendega seonduvat. Elektrinähted aga ümbritsevad meid kõikjal. Me pole harjunud neid märkama ja nende olemust lahti mõtestama. Näiteks kuidas inimene muundab söödava toidu lihaste poolt muundatavaks mehaaniliseks energiaks, seejärel näiteks peopesade hõõrumisel hõõrdeelektriks (-energiaks), mis koheselt hakkab elektromagnetkiirgusena levima kõrgema energiatihedusega (temperatuuriga) alalt (peopesad) madalama energiatihedusega alale, ümbritsevasse keskkonda.

Lihtsamini on jälgitav saunaahjus puidumassi muundamine laengute energiaks. Kõrgenergiatihedusega leek, kus ühelt poolt toimub gaasiaatomite laengute energiaväljade paisumine, rõhu kasv ja sellega kaasnev gaaside liikumine; teiselt poolt gaasiaatomite laengute energiaväljadest ports(kvant)haaval elektromagnetkiirgusena energiaülekanne madalama energiatihedusega alale. Energiatiheduse ühtlustuse käigus salvestub muundatud energia kerisekividesse. Kui võtta üks kuum kivi (kõrge energiatihedusega elektriallikas) riputada see kütmata ruumi, siis elektromagnetkiirgusena kandub laengutesse salvestunud lisa elektrienergia ümbrusesse. Mida lähemal kivile, seda kõrgem on energiatihedus (temperatuur ja rõhk).

Elektrotehnika õpetamine mitteelektriala üliõpilastele siin kirjeldatud põhimõtete järgi on juba kümme aastat andnud eksamil palju häid tulemusi ja positiivseid emotsioone. Seetõttu julgen seda soovitada ka teistele.

**Milliseid õppeaineid õpetada inseneridele?** Käesoleval ajal kasvab uute teadmiste maht väga kiiresti. Püüd kõike uut arvesse võtta põhjustab õppekavadesse uute õppeainete lisamist. Sellises olukorras kannatavad inseneriõppe kõige olulisemad klassikalised alusained, mida valdamata pole edasises insenerielus võimalik oma tööde ja projektide eest sisuliselt vastutada. Peab lootma ülemuste, õpetajate või jumala peale. Selleks jumalaks võib kergesti kujuneda arvuti. Arvuti puhul on aga vaja osata õigesti koostada ja sisestada lähteülesannet. Saadud tulemusi on vaja osata hinnata – on nad õiged või valed. Ilma piisavate inseneriala alusteadmisteta see võimalik ei ole. Nii tekivad vigased projektid, mis halvimal juhul võivad lõppeda õnnetusega, paremal juhul on lihtsalt kasutuskõlbmatud, näiteks projekteeritud ehitised oma suure energiakulu tõttu jne. Inseneriõppe põhiaainete ja pidevalt lisanduvate uute, kiiresti muutuvate õppeainete samaaegne viieaastasest õppekavasse võtmine ja nende piisaval tasemel omandamine on raskesti teostatav ülesanne. Eelistada tasuks heal tasemel inseneriõppe põhiaineid ja alles seejärel lõputööga seonduvaid täiendavaid aineid. Kui need on omandatud, on puuduvate kursuste hilisem juurde õppimine tavaliselt kergem ja seda on võimalik teha kas tööl olles või elukestva täiendõppe raames.

**Veel mõtteid ja seisukohti:** Mõttetöö nõuab tõhustamiseks võtteid ja treeningut nagu igasugune inimtegevus. Loov mõtlemine on edasiviiv jõud nii tippjuhi kui ka iga muu tegija tasemel, aga tarvilik oskus ka meie kõigi igapäevaelus.

2008. aastal ütles TTÜ majanduspoliitika professor Kaarel Kilvits: "... Eesti töötleva tööstuse struktuur on halb ning vajab kardinaalseid ja kiireid muutusi suurema lisandväärtuse suunas. On vaja olla mingis osas uuenduslik, teha midagi konkurentidest erinevalt." [Töötleva tööstuse struktuuri tuleb muuta. Mehaanikateaduskond 2008. Tallinn, TTÜ Kirjastus, lk 24 – 31.] Seda suudavad ennekõike loovad insenerid ja oskustöölised.

Vääriks järgimist eeskujuna, mida Saksamaal viljeleb Karlsruhe Ülikool, kinkides igale tehnikaala lõpetajale, insenerile, raamatu „Juhtimisteadmised inseneridele“ (*Managementwissen für Ingenieure*). Raamatu autor prof Adolf Schwab on firmas ABB omandatud suure praktilise ettevõtluskogemusega elektrotehnikaala tippteadlane. Tema õpiku eripära seisneb selles, et elektriala tippteadlasena on ta omandanud klassikalise ettevõtluse majandusõpetuse ja selle insenerile omase automaatjuhtimise loogika abil lahti mõtestanud. Inseneridel toimub ettevõtluse aluste vajalikul tasemel omandamine valutumalt kui majandusõppe läbinuul tehnikateadmiste omandamine. Tavaelus tuleb inseneridel sageli langetada majandus- ja juhtimisala otsuseid.

## KIRJANDUS

1. K. Janson ja J. Järvik. "Jätkusuutlik Eesti". ELEKTRIALA 5/2014. lk. 8 ... 10.

2. K. Janson ja J. Järvik. "Lootust on – vanker ei ole päris kraavis". Eesti hariduse ja teaduse arenduskontseptsiooni täiustamise võimalikkusest. Tallinna Ülikoolid. 2000. lk 14 ... 23

Ülaltoodud mõtetele tuginedes 14. augustil 2015 aastal Paldemes Arvamusfestivalil toimus arutelu teemal „Jätkusuutlik Eesti“.

\* **MÄRKUS:** Jätkusuutliku Eesti arengustrateegia **I osa. Üldpõhimõtted** on väikesele lugejaskonnale varem, koos professor Kuno Jansoniga, publitseeritud [1].

## 7. Jaan Järvik, Kuno Janson: tootmine või publikatsioonid?

16.05.14 @ 16.34 Arvamus Viimati muudetud: Terje Talv, 22.05.2014 12:30 <http://www.sirp.ee/s1-artiklid/c21-teadus/2014-05-15-12-07-20-2/>

Viimastel aastakümnetel on läänes laialt levinud liialdus suvalise kõrghariduse ja teadusuuringute ületähtsustamine.

Esmatähtsaks saab nii teaduspublikatsioonide arv, hangitud teadmiste ära kasutamine on aga teisejärguline. See ülimalt vaba arengu nõue tuleneb liberaalsetest põhimõtetest: arvatakse, et mida vähem riiki ja reguleerimist, seda parem. Hiinas ei ole aga kõikide instantside vaba vohamisega nii kaugele mindud, vaid seal püütakse riiklikult määrata isegi eraettevõtjate tegevussuundi. Ja Hiina on edasi liikunud palju kiiremini kui Euroopa riigid. Ka Euroopa Liidu uues teadusarendusprogrammis on tehtud põhimõtteline pööre: teadus peab olema esmajoones tootmise teenistuses, mis tähendab ühtlasi rõhuasetust inseneriteadusele.

Eestiski reformitakse praegu teadust ja kõrgharidust. Riik on välja valinud endale olulised teadussuunad ja need on vastutusvaldkondadena ülikoolide vahel ära jaotatud. Endised projektipõhised uurimistoetused ehk sihtfinantseerimine on nüüd asendatud institutsionaalsete uurimistoetustega. Formaalselt on see vastavuses mujal maailmas toimuvaga ja sellega võiks igati rahul olla, kui ei oleks suurt vastuolu uute nimetuste ja nende all teostatava vahel. Tehnikavaldkond peaks vastutusvaldkondade seas olema kuidagi esile tõstetud. Tegelikult on asi vastupidi: tehnika on pandud kokku loodusteadustega ja juba klassifitseerimisega degradeeritud pelgalt üheks alajaotuseks. Tehnika on põhiliselt Tallinna tehnikaülikooli vastutusvaldkond. Miks on riiklike uurimistoetuste protsent TTÜs nii väike? Teadusraha jaotamise põhimõtted ise on kummalised, kõigi valdkondade teadusraha on pandud nii-öelda ühte patta. Raha jaotatakse sealt (väidetavalt) eksperthinnangu pallide alusel, kusjuures on üksainus pingerida kõigi valdkondade jaoks. Piltlikult öeldes on maletajad maadlejatega konkureerima pandud. Kui näiteks geenitehnoloogias oleks küllalt palju kõrge tasemega projekte, lähekski kogu teadusraha süsteemi reeglite järgi ainult geenitehnoloogiale või miks mitte ka ainult kunstiteadusele.

Selleks, et vältida kurioosseid olukordi, on rahajaotamisse kaasatud subjektiivne faktor ehk teaduskompetentsi nõukogu. Lõpliku otsuse teeb koosolek ja mängu tulevad isiklikud huvid, sümpaatiad ja antipaatiad. Kui lisada veel, et rahajaotamise koosolekul osalenud ei ole mitte kellelegi kohustatud oma tegevusest aru andma – ja ei annagi – ega ole ka märgata, et sellisel meetodil jaotatud teadusraha oleks Eestis käima pannud teadusmahuka tootmise, siis oleks mõistlik seda teadusraha jaotamise süsteemi muuta.



Teadustööraha tuleks seostada õppetööraha ja vastutusvaldkondadega ülikoolides. Osa teadusrahast (umbes pool) tuleks ülikoolidele anda koos õppetöörähaga vastavalt vastutusvaldkondadele. Teise osa jaotamine võiks jääda projektipõhiseks. Siis oleks õppe- ja teadustöö järjepidevus vastutusvaldkonnas tagatud ka juhul, kui uurimisprojekti rahastamise taotlus järjekordselt rahuldamata on jäetud. Seoses tehnikateaduste erilise kohaga Eesti jätkusuutlikkuse tagamisel tuleks suurendada tehnikateadustele eraldatava raha osakaalu.

Eesti on väike riik, kellel enamikus eluvaldkondades ei saa mitte kuidagi olla oma tippteadust ja sellele vastavat tootmistehnoloogiat. Heal juhul võiks see nii olla ühes või kahes valdkonnas. Kuid kõik eluvaldkonnad peaksid ikkagi olema varustatud kõrgtehnoloogiliste seadmetega ja ka tootmise tehnoloogiline tase peaks olema võimalikult kõrge või muidu on tööviljakus väike. Kuidas lahendada riigi väiksusest tingitud spetsiifiline vastuolu? Põhirõhk tuleks panna kogu maailma teadusest juba kasutusse jõudnud uuenduste impordile ja nende rakendamisele. Prioriteediks peaks olema kõrgetasemeline haridus, selle asemel et toetada fundamentaalteadust, millel puudub praktiline väljund.

Meil käib aga vaikne õppetöökulutuste kokkutõmbamise kampaania. Loengut kuulavate tudengite arvu paisutatakse, loengud asendatakse e-õppega, laboriruumide arvu ja pinda vähendatakse, õppelaborite seadmed on vananenud ja raha nende uuendamiseks ei ole. Samal ajal investeeritakse riigi ulatuses lausa hiigelsummasid alusuuringute taristusse. On kahetsusväärne, et õppetöö jäetakse tagaplaanile ja kogu teadusraha läheb artiklite publitseerimiseks, kusjuures seal tõstatatud probleemid jäävadki lõplahenduseta – tootmiseni ei jõuta.

Keerukas, kuid ülivajalik ülesanne on välja selgitada õppe- ja teadustööga seotud ülikoolide lõpetajate jagunemine Eesti riigieelarvesse laekuvate tulude järgi. Tuleks kindlaks teha esiteks need õppe- ja teadustöö valdkonnad, mille lõpetajad on põhilised riigikassa täitjad, teiseks valdkonnad, mis tulevad ots otsaga kokku, ja kolmandaks need, kus kõik vahendid saadakse peamiselt riigikassast. Selleks et noored, kellel on sünnipärast tehnilist taiplikkust, hakkaksid oma annet rakendama kõrgtehnoloogilise tootmise ülesehitamiseks, on ühiskonnas vaja kujundada teatud hoiak, mida meil praegu ei ole. Skype on hea näide, kuidas originaalse toote või teenuse pakkumine annab suure efekti, kuid selliseid näiteid on vaja kindlasti rohkem.

**Autorid:** Jaan Järvik ja Kuno Janson on TTÜ energeetikateaduskonna professorid. Allikas: 16.05.2014 [Sirp](#).

## 8. Mitu ülikooli Eestile?

Jaan Järvik 512 1916 [Jaan.Jarvik@ttu.ee](mailto:Jaan.Jarvik@ttu.ee)

**Valdkonnapõhised õppe- ja teadusülikoolid.** Igas riigis on ajalooliselt välja kujunenud haridus-asutuste võrk, mida kergekäeliselt, ilma selge arengut tagava eesmärgita, muuta ei või. Ülikoolihariduse osas oleks ideaalolukord, kui iga riigi ülikoolid kataksid kõiki maailmas viljeldavaid teadusvaldkondi. Kas mingis riigis selline teadlik süsteem toimib? Vastus on ei. Olukorras, kus on tekkinud vajadus korrastada ülikoolide võrku, on Eestil head võimalused teadlikuks liikumiseks selle ideaali poole. Et ülikoolidest oleks Eesti majandusele kindel tugi, selleks on otstarbekas sihipäraselt ülikoolide võrk ümber kujundada teadusvaldkonnapõhiseks, kus teadus on ülikoolihariduse osaks. Viimane on oluline seetõttu, et põhiline osa Riigikassasse laekuvast rahast on otseselt seotud nende hea hariduse saanud ülikooli lõpetajate tööga, kes hakkavad looma, tootma ja müüma riigikassasse tulu toovaid

tooteid või teenuseid. Osal lõpetajatel, õppejõududel ja teadlastel moodustab nende poolse laekumise põhiliselt tulumaks.

Liikumisel ideaali poole mitu teadusvaldkonda – mitu ülikooli – on selleks Eestile vaja? Õige vastuse võiksid anda teadusvaldkondade klassifikaatorid (vt TABEL).

**TABEL. Teadus ja haridusvaldkondade jagunemine Eesti, Euroopa ja OECD klassifikaatorite järgi**

Eesti	Euroopa Liit (CERCS)	OECD Frascati Manual
1. Bio- ja keskkonnateadused 2. Ühiskonnateadused ja kultuur 3. Terviseuuringud 4. Loodusteadused ja tehnika	1. Humanitaarteadused 2. Sotsiaalteadused 3. Reaalteadused 4. Biomeditsiin 5. Tehnikateadused	1. Loodusteadused 2. Inseneri- ja tehnikateadused 3. Arstiteadused 4. Põllumajandusteadused 5. Sotsiaalteadused 6. Humanitaarteadused

Kahjuks on Eesti süsteemi kujunemist määranud ülikoolidevaheline võitlus raha pärast, ministriumiametnike seotus koduülikooliga, Teaduste Akadeemia ebamäärane, muutuv roll ja palju muud. Võitluse võitjad kujundasid süsteemi, mis oluliselt erineb objektiivsematest rahvusvahelistest süsteemidest. Kõrgtehnoloogilist tootmist võimaldavad tehnikateadused moondusid näiteks tehnikaks loodusteaduste reas. Arstiteadused moondusid terviseuuringuteks. Ka alajaotusteks jagunemine näitab, et otsustajate ringkond oli kitsas.

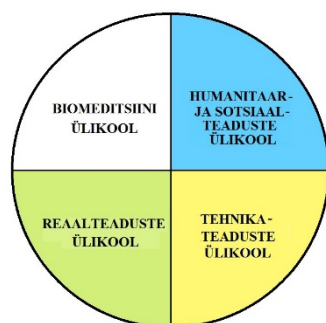
Eesti arengut soodustaks üleminek paremini läbi mõeldud Euroopa Liidu või OECD klassifikatsioonile. Kõige selgem ja loogilisem oleks OECD süsteem, milles on biomeditsiin eraldatud kaheks – arsti- ja põllumajandusteaduseks. Järelikult suunaks Eesti elu tulevikus kõige paremini kuus ülikooli, kus haridus ja teadus on lahutamatud. Piisab tabeli viimase veeru valdkonnanimedele sõna Ülikool lisamisest. Ja kui Eestit armastavad haridus- ja teadusala eksperdid (näiteks üks ekspert igast kuuest valdkonnast + väikese, keskmise ja suure kõrgtehnoloogilise ettevõtte asjatundja ning majandusministeeriumi esindaja) teevad pakkumise, millise osaga 100-st võimalikust protsendist igäüht neist kuuest rahastada, on suur töö tulevikuaranguks tehtud. Pärast ümberkorralduste käivitamist saab suhet täpsustada revisjoni tulemustele tuginevate e-demokraatia keskkonna ekspertide ettepanekute alusel.

**Lõpptulemus peaks muutuma poliitikaväliseks seaduseks rahva arvamuse välja selgitamisega hääletuse teel (referendumiga).** Sel juhul vastutab iga ülikooli rektor – valdkonna tippteadlane –, et tema vastutusvaldkonnas tagatakse kõrgtasemel hariduse andmine just neil erialadel, kus see Eesti vajadusest lähtudes on õigustatud. Nendes valdkondades, mis on Eesti arengule olulised, kuid väike rahvaarv ei võimalda inimeste koolitamist Eestis, suunab juhtkond üliõpilasi õppima välisülikoolidesse. Selline süsteemne lähenemine tagab, et Eesti haridusasutused katavad ilma suure dubleerimiseta kõiki Eestile olulisi teadussuundi ning olemasolevaid ressursse kasutatakse heas töökeskkonnas tõhusalt ja säästlikult. Selge valdkondade piiritlemine soodustab vastastikust austust ja valdkondade vahelist koostööd.

Kuus ülikooli on aga Eestile tõenäoliselt palju. Tabeli keskmise, EL-veeru alusel saaksime viis ülikooli – Humanitaarteaduste, Sotsiaalteaduste, Reaalteaduste, Biomeditsiini ja Tehnikateaduste Ülikool. Biomeditsiini Ülikool koondab kaht omavahel väga hästi haakuvat valdkonda, põllumajandust ja meditsiini. Mõeldav oleks ka neli ülikooli. Selleks tuleks kolme valdkonna (humanitaar-, sotsiaal- ja reaalteadused) erialad jagada ümber kaheks valdkonnaks. Sellised haridusala ümberkorraldused on asjaosalistele valulised. Siirdeprotsess lähteolukorrast uude süsteemi ei tohiks olla liiga pikk. Rahastamine peaks muutuma lähteolukorrast rahvahääletusel soovitatud suhteni sammhaaval, näiteks viie aasta kuni kümne aasta jooksul. Uues rahastamisolukorras töötava ülikooli juhtimise tõhustamiseks on otstarbekas luua ka ülikoolisisene e-demokraatia keskkond, millest laekuv tagasiside vähendab ülikoolielule halvasti mõjuvate otsuste tegemise riski ja mis on heaks uute nõuandjate ja juhtide kasvulavaks.

Joonisel 1 on pakutud ülikooli maastiku formaalset jagamist neljaks vastutusvaldkonnaks ja seejärel sisulist (Eluteaduste-, Humanitaarteaduste-, Reaalteaduste-, Tehnikateadusteülikool - elu, vaim, reaalmaailm, tehismaailm) jaotamist: **Eluteaduste (Biomeditsiini) Ülikool** (geneetika, taimegeneetika, mikrobioloogia, bakterioloogia, viroloogia, mükoloogia, meditsiin, veterinaaria, botaanika, zooloogia, inimeste ja loomade anatoomia, zootehnika, mullateadus, põllumajandus, metsandus, haigused, rahvatervishoid. Kokku 17 ala) – **Rahastus ?%**; **Humanitaar- ja Sotsiaalteaduste Ülikool** (filosoofia, eetika, esteetika, moraaliõpetus, piibliteadus, ajalugu, maalikunst, skulptuur ja arhitektuur, musikoloogia, draamakunst, keeleteadus, arheoloogia; õigusteadus, poliitikateadused, administreerimine, majandus, rahandus, kaubandus- ja tööstusökonomika,

organisatsiooniteadus, sotsioloogia, linna ja maa planeerimine, demograafia, psühholoogia, pedagoogika. Kokku 25 ala) – ?%; **Reaalteaduste Ülikool** (matemaatika, arvutiteadus, informaatika, süsteemiteooria, tehisintellekt, metroloogia, füüsika, keemia, maavarad, majandusgeoloogia, okeanograafia, meteoroloogia, mullateadus, kartograafia, klimatoloogia, geodeesia, astronoomia, kosmoseuuritud. Kokku 18 ala) ?%; **Tehnikateaduste Ülikool** (meditsiinitehnika, süsteemi- ja arvutitehnika, automatiseerimine, robotika, tootmistehnoloogia, energeetika, materjalitehnoloogia, tuumatehnoloogia, lasertehnoloogia, elektroonika, telekommunikatsioon, elektrotehnika, soojustehnika, masinaehitus, tsiviilehitus, **arhitektuur ja sisekujundus**, transporditehnoloogia, **sõjandus ja militaaritehnika**, mäendus, keemiatehnoloogia ja – masinaehitus, põllumajandustehnika, toiduainete tehnoloogia, metalli-tehnoloogia, puidutehnoloogia, mootorid ja ajamid, tööhutus. Kokku 27 ala) – ?%. Nelja valdkonna rahastussuhe vajab põhjaliku analüüsi. Kokku nad moodustavad ? + ? + ? + ? = 100%. Kui riigis iga ala arendada siis oleks vaja kokku 87 instituuti/teaduskonda/osakonda/õppetooli.



**Joonis 1. Nelja vastutusvaldkonda katvad ülikoolid Euroopa Liidu klassifikaatori alusel**

Raha laekumine Riigikassast otse ülikoolile (valdkonnale) võimaldab ülikooli juhtkonnal oma valdkonda heaperemehelikult arendada ja selle arengu eest vastutada. Ka saavad ülikoolidevahelised suhted peale ümberkorraldusi tagasi neile omase väärikuse. Et lõviosa ülikoolilõpetajate tööst laekuvast rahast on seotud tehnika- ja rakendusteadustega (kõrgtehnoloogiline tootmine) ning reaalteadustega, siis on jätkusuutlikkuse tagamiseks otstarbekas suurimad eraldised ette näha reaal-, tehnikateaduste ülikoolidele – et riigi tulud saaksid olla suuremad kui kulud. Siis on võimalik tagada stabiilne rahastus neile Eestile vajalikele valdkondadele, mille lõpetajate tööst laekuv raha piirdub põhiliselt tulumaksuga.

**Milline on ülikoolide lähteolukord?** Hindame teaduskondade/instituutide loendi alusel. **Tartu Ülikool** 9 teaduskonda (Usu, Õigus-, **Arsti-**, Filosoofia-, Kehakultuuri-, **Loodus-** ja **tehnoloogia-**, **Majandus-**, **Matemaatika-informaatika-** ning **Sotsiaal-** ja haridus-) ja 3 kolledžit (Euroopa, Narva, Pärnu) ning Viljandi Kultuuriakadeemia). **Tallinna Tehnikaülikool** 8 teaduskonda (Ehitus-, Energeetika-, **Info-tehnoloogia**, Keemia- ja materjalitehnoloogia, **Majandus**, **Matemaatika-loodus-**, Mehaanika-, **Sotsiaal-**) ja 4 kolledžit (Kuressaare, Tallinna, Tartu, Virumaa); Eesti Mereakadeemia; 3 instituuti (Geoloogia, Küberneetika, **Meresüsteemide**). **Eesti Maaülikool** 5 instituuti (Põllumajandus- ja keskkonna-, Veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse, Metsandus- ja maehitus-, Tehnika-, **Majandus-** ja **sotsiaal-**) ning EMÜ Tartu Tehnikakolledž. **Tallinna Ülikool** 6 instituuti (**Balti filmi, meedia, kunstide ja kommunikatsiooni**, Digitehnoloogiate, Haridusteaduste, Humanitaarteaduste, Loodus- ja **tervis**teaduste, Ühiskonnateaduste) ja 4 kolledžit (Haapsalu ja Rakvere). **Eesti Kunstiakadeemia** 4 teaduskonda (Arhitektuuri-, Disaini-, Vabade kunstide ja Kunstikultuuri). **Eesti Muusika- ja Teatriakadeemia** 2 instituuti (interpretatsioonipedagoogika ja muusikapedagoogika), 8 osakonda (klaveri-, keelpilli-, puhkpilli-, laulu-, dirigeerimis-, jazzmuusika, kompositsiooni-, muusikateaduse) ning lavakunstikool. Formaalselt on Eesti kuues ülikoolis/akadeemias 87 instituuti/teadus-konda/osakonda asemel neid kokku 38. Seejuures paljud nimetused ei lange kokku Euroopa Liidu klassifikaatori nimetustega. Eesti eripärast, võitlus koha, sisseastujate ja rahastamise pärast on tekitanud **roheline kirjaga märgitud** nimetusi, mis erinevad EL klassifikaatori loogilisematest nimetustest. **Sinise kirjaga on märgitud** need alad, mis Eesti ülikoolides kattuvad.

**Biomeditsiini** valdkonda Eestis katavad Maaülikool nelja, Tartu ja Tallinna Ülikool ühe teaduskonnaga. **Humanitaar- ja Sotsiaalteaduste** valdkonda Eestis katavad Tartu Ülikool viie, Tallinna Ülikool kolme, Tallinna Tehnikaülikool, Eesti Kunstiakadeemia ja Eesti Maaülikool ühe teaduskonnaga, Eesti Muusika- ja Teatriakadeemia ühe osakonnaga, **Reaalteaduste** valdkonda Eestis katavad Tallinna Tehnikaülikool kahe, Tartu Ülikool, Tallinna Ülikool ja Eesti Maaülikool ühe teaduskonnaga. **Tehnikateaduste** valdkonda Eestis katavad Tallinna Tehnikaülikool viie, Eesti Maaülikool kahe, Tartu Ülikool ühe teaduskonnaga.

**Millised on tegelikud võimalused nelja ülikooli kujundamiseks?** Lähteolukorra põhjal, joonisele 1 vastava ülikoolide võrgu teke ei ole lihtne. Samas lähteolukorra hinnang peaks olema oluliselt põhjalikum, näiteks õppetoolide ja erialade tasemel. **On selge, et kulu kokkuhoiu exelitabelipõhine reformimine ilma põhjalikult lahti mõtestatud eesmärgita, nägemuseta kuidas sinna jõuda, kuidas tagada pikaajaliselt Eesti jätkusuutlik areng ainult hävitavad niigi ülikoolides halvenenud sisekliimat ja töömeeleolu ning on seetõttu lubamatu.**

Kokkuvõttes Eestile jõukohase toimiva ülikoolide võrgu täiendamisel on otstarbekas kompassina kasutada Euroopa Liidu Teadus- ja haridusvaldkondade klassifikaatorit.

## 9.MIDA LÄHITULEVIK TÕENÄPLISELT MEILE TOOB?

**Jaan Järvik**

Ma ei ole selgeltnägija. Mu tulevikunägemus võib olla vigane, kuid all kirjeldatav võib olla üks väga tõenäoline areng meid ümbritsevas maailmas. Millele tuginevad minu mõtted? Need on tekkinud minu ekslike arusaamade muutuste tulemusel väga pika aja vältel.

**Minu ettekujutus maailma elust** sündis metsa keskele, Vändra jõe kaldale, isa ja ema ehitatud Rassi talus läbi isa silmade peegelduse. Isa oli suuteline elus üht-teist ette nägema. Kõige olulisem oli ta sõnum 1960-ndate alguses mu noormale vennale, Mardile kui ta ütles: „Minu silmad seda ei näe, kuid Sina pead hakkama Rassi talu edasi pidama. Sest ükski riik vägivallal ja valel ei saa kaua püsida.“ Nii see elus ka läks ja isa silmad Eesti taassündi ei näinud.

Minu edasist maailmapilti täpsustasid kooliaastad Võidulas, Kärus ja Tallinna Polütehnikumis. Viimases, olles haige ajal, mil teised võtsid läbi kõrgema matemaatika, saades seejärel eksamil õppejõu armust ebaausa kolme, **kaotasin täielikult eneseusu**. Koos tehniku diplomiga, teise laua tagant, ulatati kutse sõjaväkke. Teise aasta lõpul eskadrilli komandör küsis, kas tahan õppima minna. Teadsin, et ei taha minna läbi põruma, aga vastasin – mõtlen. Kolmele Eesti saatusekaaslasele ütlesin, et vana pakkus sellist asja, aga mina ei lähe. Poisid ütlesid, et ära ole loll, saad pool aastat varem koju. Nii läks. Selleks, et isa ja ema head nime eksamil läbipõrumisega mitte rikkuda ei tahtnud ma Tallinna minna, seal mõni tunneb mind ikka. Kuna teine vend oli Eestist suunamisega lõpetanud Leningradis, see koht sobis mu viletsa venekeelega läbipõrumiseks hästi. Mind keegi seal ei tunne ja läbipõrumist kusagil reklaamima ei hakata. Ei napilt sisse saamine, ei kasarmunurgas alates 4. klassist kõigi matemaatika ülesannete lahendamine, ei taastanud mu eneseusku. Selle taastasid esimese semestri eksamitulemused, rühma kõige nõrgemad sisseastumishinded olid asendunud päris korralikega. Nõudlikud, väga inimlikud õppejõud, imeilusa arhitektuuriga tsariaegsed õppehooned, seintel kuulsate õppejõudude-teadlaste portreefotod, tekitasid aupakliku, väärika sisekliima ja huvi elektrinämete mõistmise vastu. See on lakkamatult püsinud tänaseni.

Kuueaastane inseneriõpe, kolm aastat aspirantuuri andsid küll mingil tasemel teadmisi. Alustades 1971 aastal füüsikakateedris assistendina tabas mind šokk, et füüsikaõpet võib ka väga vastikuks muuta. Formaalne vigade teooria, preisi kord, teisejärguline sisu – see oli mulle ebameeldiv ja võõras.

Noor, roheline, pehmemad hindamisalused, nii tahtsid paljud tulla minu poole töid kaitsma. Et seisu natuke tasakaalustada, pidin ennast teadlikult halvemuse suunas muutma. Sama aasta sügisest, elektriainete kateedris veel rohelisema vanemõpetajana, pean tänama tudengeid, kes mu kolme erinevat loengukursust kannatlikult kuulasid ja maha ei vilistanud... 1971-st aastast on saanud 2015. Nüüd ma juba üht-teist tean sellest mida ma õpetan. Olen aru saanud ka seda kui vähe täna me elektrist teame... Ülimalt eluvõõras on lootus, et suvaline kitsast uurimistööd tegelev teadur on valmis õppejõud. Küll on tal eeldused tubli enesetäiendusega selleks saada. See aga nõuab aega...

Vene ajal mu isiklikud kogemused tekkisid Eestis, laias liidus ja stažöörina SDVs. Hitleri nähte selgitas mulle Görlitzi linnamuuseumis nähtud ühe miljardi margane postmark. SDVs tekkis ka sõprus nimeka Erlangen-Nürnbergi Ülikooli professori G. Hosemanni perega, kes 1990. aastal tulid mulle külla. Tutvudes meie uurimislabori tööga ja kuuldes, et meie laboril pole riikliku rahastamist kuid suuri töid tellivad suurete võtmed enam kui suudame täita oli ta hämmingus. Ütles, et temal pool aega kulub projekti taotluste kirjutamisele. See hämmastas omakorda mind. Aastani 1993 oli mul ettekujutus, et teadust tehakse põhiliselt läänes, eriti aga Siemensis ja ABBs. Eesti iseseisvumise järel sain ka mina sotssüsteemiväliseid maid külastada. Selleks osalesin rahvusvahelistel konverentsidel, mille organisaatorite abil sain kontakte sellel maal tegelevate ettevõtete ja ülikoolide uurimisgruppidega. Neile tegin ettekandeid meie labori originaalsetest väljatöötlustest (juhitavad reaktorid ülikõrgpinge-liinidele – Zaporozjjes oli valmishitatud maailmas esimene 525kV võimas reaktor; võimsate kaarleeksulatusahjude (Tšeljabinskis töös kaks seadet) ja alumiinium elektrolüüsivannide toiteallikad). Eesmärk oli teha koostööd ja saada rahastamist. Kahjuks osutusin kehvaks ärimehiks. Ainult originaalne tehnika täna ei loe midagi.

**Üks väga hariv seik oli augustis 1990.** Eestist suunati paar-kolmkümmend inimest Kieli Majandusakadeemiasse, et meil tekkiks turumajandusest õrn ettekujutus. Ette oli nähtud ka nädalane praktika Lääne-Saksa ettevõttes. Soovisin kaarleek terasesulatusahjude tehasesse minna. Prof. Hosemann soovitas Oberhausenis „Gute Hoffnungs Hütte“-t. Vihjasin firmajuhile koostöö soovist alalisvoolu kaarleekahjude alal. Juht oli väga hõivatud, andis paar reklaammaterjali, et see mees mustade maalt looks omale pildi, mis riistapuu see asi on. Üks meeldiv insener tutvustas Oberhausenit, andis mõned raamatud lugeda ja aeg hakkas peagi otsa saama. Eelviimasel päeval, reedel, läksin juhi juurde ja ütlesin, et meil on vaja kindlasti rääkida. Leppisime, et arutame laupäeval. Olin raskes seisus, meie toitesüsteemil patendikaitse puudus. Me alles koostasime patenti. Otsustasin, et ümbernurga jutt on mõttetu. Panen kõik, mis hinge taga, lauale. Kohtusime. Kohal oli firmajuht ja tehnikadirektor. Viimane oli suur tähelepanu, juhi mõtted olid mujal. Järsku ta lülitus ümber ja kostis: „me patendime, teie võite jääda autoriks!“ Püüdsin selgitada, et sellega saame ise hakkama. Tahaksime seljad kokku panna. Teie olete tugevad ahjude alal, meil 15 aastane kogemus (ka praktiline) ahjude võimsate toitesüsteemide alal. Juhil oli suur patentimise huvi, koostööks pidas ta meid ilmselt nõrgukesteks. Mul oli koostatud ka litsentsimüügi lepingu mustand. Kaasas oli šampanja ja konjak. Avasime šampanja, ütlesin toosti meie tulevaseks koostööks. Ütlesin, et aasta pärast on Eesti vaba ja siis on koostöö väga lihtne. Seepeale juht kivistus, vaatas mind kui poolearulist fanaatikut. Sellest tundest ta ei vabanenud, võimalik, et aasta pärast... Patenditaotluse andsime Moskvasse sisse 1991 aastal, vastati septembris. Küsiti, mis riigi kodanikud. Eesti. Pole rahvusvahelise süsteemi liige. Nii tuli faksi teel õigused üle anda, kohustused lepingust suures osas eemaldati. Tasu oli meeletu, mina ostsin uue Tauria, Kuno Janson Žaporozjetsi. Patent pandi sahtlisse. Tšeljabinskisse kahte meie toitesüsteemiga tänaseni töötavat ahju vaatama ei tuldud, olgugi et tehas oli nõus neid sakslastele näitama. Tegime neile 4 erinevat 100 MW alalisvoolu kaarahju toitesüsteemi projekti. Äriliselt oli neil kasulikum kallim, keerukam ja vähemtõhusam lahendus. Nii tänaseni... Firmajuht oli tark. Tal oli kohe selge, et patent teda ei ohusta kui see kuulub firmale.

**1993. a. valmistasin ette TEMPUS – projekti.** Selleks külastasin ca 15 tehnikaülikooli. Arvasin, et paljud tegelevad seal tõelise teadusega, sellisega kus tundmatu ja uudse uurimisobjekti tõttu esineb küllalt palju loodetule vastupidiseid tulemusi. Ma eksisin. Valdavalt tegeleti ettevõtete tarbeks konkreetse seadme või projekti osaga. Ka minu ettekujutuses tippülikoolid (Imperial College Londonis; Karlsruhe ja Berliini TÜ, Erlangen-Nürnbergi ja München Ülikool Saksamaal; Cardiffi Ülikool Walesis, Zürichi TÜ Šveits; Napoli ja Pisa Ülikool Itaalias; Grazi ja Viini TÜ Austrias, Ostrava TÜ Tšehhis) tegelesid suure riskita, suhteliselt tuntud asjadega. Mulle kõige huvitavamaks osutusid Grazi TÜ ja Pisa Ülikool. Käisin veelkord ka Siemensi ajutrustis Erlangenis ning ABB omas Turgis, Šveitsis. Viimaste juhtkonnalt pärsin, mitu „vaba kasakat“ neil ajutrustis on. Selgitasin mida sellega mõtlen. See on „elektrotehnika hull“, kes ilma elektriastajadele pidevalt mõtlemata ei suuda elada. See kellele firma maksab nii palju palka, et naine teda kodunt minema ei aja ja keda jooksvate projektidega reeglina ei seota. See kellel enamusi uusi asju lähevad aia taha. Mõni harv, mis välja tuleb, on aga kulda väärt. Ei Siemensil ega ABBl selliseid inimesi polnud. Meie lepingutöödest elavas uurimislaboris oli 2 meest (Juhani Tellinen ja Kuno Janson) sellises seisus. Vaid aeg-ajalt, teoreetiliste probleemide lahendamiseks, kaasasime neid lepingu täitmisele. Selgus, et nendes minu unistuste firmades tehakse nn projekt-teadust, mis seisneb tuntud asjade võimalikult põhjalikul läbitöötamisel. Seda teevad hea ettevalmistusega insenerid, kellele eksimine pole lubatud, seega teaduse tegemine on reeglina välistatud. Meie oma laboris tegelesime põhiliselt originaalsete lahendustega, mida varem polnud uuritud. Nii ma ei suutnud mõista miks need firmad oma tuntud lahendustega põhja ei lähe? Lõpuks leidsin vastuse, mis tegi mind kurvaks ja õnnetuks.

Suurfirmad jälgivad, mis toimub maailmas. Alati on olemas tehnika fanaatikute seltskonnad, kes pidevalt leiutavad ja arendavad. Neil läheb ka enamusi aia taha. Kui aga juhtub nii, et idee on elujõuline, valmib katseseade, esimesed tootenäidised, millele leidub ostja, siis suurfirma paneb laua nurgale parajalt paksu rahapataka, millist fanaatikute seltskond pole iial käes hoidnud ja ostab firma koos saba ja sarvedega ära. Kui fanaatikud kõhklevad, siis lisatakse pakki raha seni kuni on tulemus käes. Seejärel vahetatakse firma silt ja juhtkond. Suletakse oma aegunud tootmine. Nii ilma riskita, väikeste kuludega (see on alati väiksem kui fanaatikute tegelikud kulud) on uus toode turul. Sain aru, et meie originaalseid võimsaid elektroenergeetika-alaseid väljatöötusi läände müüa on ülikeeruline või võimatu. Võimsa seadme kindlustamine on ülikooli teaduslabori poolt - lootusetu ettevõtmine.

**Üritatud sai edasi.** 1998 a konverents Fukuokas ja tänu saatkonnale kuus kohtumist firmades ja ülikoolide esindajatega Kobes, Kiotos ja Tokios. Edasi konverentsil Indias nende energeetika teaduskeskuses Hyderabadis ja loenguga nende IEEE seltsi juubeli aukülalisena. Järgnesid loengud Bombay Ülikoolis ja Ahmadabadis India Electrothermis. India hämmastas suurte kontrastidega, tagasihoidliku laborite sisustuse kuid väga hea haridussüsteemi ja energeetika alase teadustöö tasemega. Samal aastal Ahmadabadi esindajatele tutvustasime Tšetljabinskis meie toiteallika tööd. Meilt telliti Bangladeshi kaarahju toiteallika projekt. 1999. a. oli konverentsi ettekanne Brasiilias Foz du Iguassus, maailma võimsaima hüdroelektrijaama Itaipú külastus, ettekande metallurgidele Belo Horizontys, energeetikutele Rio de Janeiros ja Sao Paolos. Sarnased tööd tutvustamised Kreekas, Austrias, Saksamaal, Inglismaal, Tšehhimaal, Soomes, Ukrainas, Venemaal Leedus ja Poolas. Lõpuks hakkasid selguma tõed. Esiteks juhitavaid reaktoreid vahelduvvoolu ülikõrgepingele liinidele vajatakse edaspidi vähem kuna edusammud pooljuhttehnika vallas võimaldavad kaugülekanne korral kasutada ka alalisvoolu, kus reaktiivvõimsuse reguleerimisprobleemi praktiliselt pole. Reaktorite terav vajadus on vaid ebaühtlase asustustihedusega suurriikides nagu Venemaa, Hiina, Brasiilia, India jt. Teiseks, et SÕJAJUMAL Mars magab. Terasse vajadus on järsku langenud. Nn arenenud riigid loobuvad loodust saastavast terasetootmisest, usaldades selle Hiinale, Koreale, Venemaale ja Indiale. Uusi kaarahjusid ehitatakse harva ja põhiliselt viimastes maades.

**Seega kurss Hiinale ja Lõuna-Koreale.** 2002. a. sai reis teoks. Suureks abiks oli Hiina Saatkond Tallinnas ja meie Pekingis ning hea sõber Lõuna-Koreas. Alul neljad kohtumised Pekingis, konverents ja kolm kohtumist Šanghais. Tol ajal Eestis Hiinast praktiliselt ei räägitud, kui siis üleolevalt kirudes kõike kehva, mis tuleb Hiinast. Need kohtumised ülikoolides, tehastes, uurimisinstituutides tõid mind maa peale. Kõige enam hämmastas mind võimas terasesulatustehas Šanghais. Erinevates riikides olin näinud ca 15 võimsat terasesulatustehast. Need kõik olid karmide ja mustade töötingimustega. Oli märtsikuu. Suured tehasehooned olid kaunilt erivärvilisteks värvitud, et kaugelt oleks nähtav kus hoones toimub mingi tehnoloogiline töö. Hoonete vahel oli õite meri. Õitsesid kirsid! Järgmisena rabas mind elektritsehhi hoone, selle põrandad. Nagu mingi suursuguse lossi põrand. Kõige uuem võimas kaarahi oli firmalt Gute Hoffnungs Hütte, mis oli 3...4 korda oma nime muutnud. Ahju toitesüsteem oli vana klassikaline: kallis, keeruline, vähem tõhus. Hiina ja India on säilitanud NSVL kõrgkooli hariduse, millel on inseneriõppeks piisav ajaline maht ja tugev matemaatiline aluspõhi. Mujal, kaasaarvatud Venemaa, on see asendunud oluliselt vähemtõhusa, ülespuhutud nimedega bakalaureuse- ja magistriõppega. Õppetöö maht on oluliselt väiksem. Tudengid õpivad töö kõrvalt... Teades olukorda paljudes heaolu riikides, nähes kuidas Hiinas kuuel päeval nädalas tehakse tööd, kuidas õpitakse ja õpetatakse, kui suur on Hiina inseneride armee, nii kodus kui ka välismaal, kus koju tulles võetakse kõik parim Hiinasse kaasa ja hakatakse seda Hiinas tootma. Nähes Šanghai kolme kahekorruselist autode ringteed, mida ületavad linna keskelt päikesekiirtena väljuvad kahekorrused autoteed, nähes suuri pilvelõhkujate linnaosasisid - kõik see muutis mu arusaama ilmaelust. Järeldus oli masendav. Heaolu ühiskond elab sarnast õitseaga nagu see oli Rooma Impeeriumil. Toimuvad pöördumatud muutused. **Lääneriigid säilitavad vaid kõrge enesehinnangu, tegelikus elus tuleb hakata suurele Hiinale alt üles vaatama...** See on kindel, et nii tõesti tuleb. Ei uskunud, et nii kiiresti. Täna Hiina pangandus, ja armee arenevad ülikiirelt. Ohtliku tehinguna 3 miljardi dollari eest müüb Venemaa Hiinale sõjalennukeid. Hiina tööstus areneb jätkuvalt. Olles enam kursis energeetika vallas on minu reisist möödunud 13 aastaga Hiinas ehitatud maailma võimsaim elektrijaam, kõige võimsamad alalis- ja vahelduvvoolu ülikõrgepingeline liinid. Ülivõimsad tuule ja päikeseelektrijaamad. Alul Hiina oma raha eest tellib kahelt juhtivalt suurfirmalt nende kõige uuemad tehnilised lahendused, et juba pea teha sama Hiina firmade ja uurimisasutustega. Nii on tänaseks ka juhitavate reaktoritega. Sarnane võtte on levinud Hiinas ka teistes valdkondades. Valmislahendusi osta on mitu korda odavam kui ise välja töötada, katsetada ja tootma hakata. Ostetud tehnika põhjalikult tundmaõppimine, täiendamine ja siis tootmine on oluliselt taskukohasem. Nii toimib Hiina.

Lõuna-Korea oma kõrgema elustandardiga jättis arhitektuuri ja linnaosade kujundusega tagasihoidliku mulje. Tänu sõbrale, Jaeho Choi'le, olid kohtumised suurimas metallurgiakontsernis, energeetika uurimisinstituudis ja kahes tehnikaülikoolis väga hästi ette valmistatud ja kulgesid hästi.

Praktikavajadused meie oskusteabe ja seadmete kasutamiseks olid Hiinas. Kultuuri erinevuse tõttu nii lühikeste kohtumisega praktiliste sammudeni ei jõutud.

Edasised konverentsi- ja messikülastused jätkusid põhiliselt Euroopa riikides. 2003 – Tšehhi, Läti, Poola, Venemaa, Poola, Itaalia, Prantsusmaa, 2004 – 2 korda London, Saksamaa, Holland, Norra, Läti, Taani, Venemaa, Sloveenia; 2005 – Läti, Saksamaa, Belgia, Slovakkia, Rootsi; 2006 – Peterburg 3 korda INNOVE projektiga, Soome, Tšehhi, Ilmenau; 2007 – Soome, Saksamaa 3 korda (Hannover, Mannheim, Karlsruhe), Peterburg 2 korda INNOVE, Austria, Poola, Läti; 2008 – Saksamaa, Hispaania, Norra, Venemaa 2 korda (Peterburg, Novosibirsk); 2009 Slovakkia (NATO töögrupp). Muutusid uurimistöö teemad. Elektromagnetiline ühilduvus, elektrikvaliteet ja energeetiline ülikõrgsagedus-tehnika. Viimase teema lootustandvate tulemuste edasiarendamiseks soovisime koostööd

USA võimalike partneritega. Veendusin, et TTÜ hingekirjas olevad kõrgepalgalised abistajad USA ja Euroopas ühtegi reaalset kontakti luua ei suutnud või ei üritanud.

**Veel olulisi tähelepanekuid.** Eesti aja alul me saime laborile esmakordselt riikliku finantseerimist. Seejärel hakati tehnikaalasid sealt välja tõrjuma. Maht vähenes. Järgnes rahataotluse tagasilükkamine, et teemal on patendid, mis olevat äri asjad. Sama taotlus, millest viited patentidele eemaldasime, järgmisel aastal lükati tagasi märkusega, et pole originaalne. Siis oli selge, et edasine taotluste kirjutamine on mõttetu. Loobusime, hakkasime arendama koostööd Kaitseministeeriumiga. See oli edukas. Lõime suure kogemusega töötajatest hea töögrupi. Teema oli põnev, millega suurriigid tegelesid tuhandeid korda suuremate eelarvetega, tulemused väga head. Saabus kriisi aasta. Vaatamata tähtajaliselt saadud headele tulemustele töö finantseerimine ühepoolset, poole pealt lõpetati, ilma ette hoiatamata. Olukord oli mõistusevastane, mulle tundus võimatu. Eksisin. Hoidsin meeskonda. Läksime miinustesse. Jäi vaid tõdeda, et meil on kõik võimalik...

**Mida need valusad õppetunnid mulle täna ütlevad.** Esiteks, et riigid ja rahvad on väga erineva suuruse ja rahvastiku tihedusega ning elatustase on neis väga erinev. Ka energiakandjad jagunevad maailmas väga ebahõltselt. Kriisioludes need erinevused võivad olla sõjaliste konfliktide süütajad. Teiseks sõltumata sellest, milliseks kujuneb islami ja pagulaskriisi mõju, Euroopa Liitu ja USA-d ootavad ees rasked katsumuste aastad. Ilma resoluuutsete sammudeta Euroopa Liit sellisena püsima ei jää. Need lapsevanemad, kes täna elu eest sokutavad oma lapsi inglisekeelse õppega keskkonda, et neil oleks valutu jalgadelt maha raputada Eestimaa tolm, on ülim aeg viia lapsukesed üle hiinakeelsesse õppe keskkonda.

Lähtudes reaalsest ohtudest, rahva vananemisest, noorte elujõuliste siirdumisest parematele, rikaste riikide jahimaadele on täna kõige põletavam ülesanne Eestile jätkusuutliku arengukava koostamine olukorraks, kus Euroopa toetused puuduvad. See võimaldab ilma kaoseta uues olukorras edasi elada ja atra seada. Kuna majandus püsib haritud loovatel spetsialistidel ja nende meeskondadel, siis haridus- ja teadusküsimused tuleb kavandada lähtudes Eesti riigi ja keele püsimis ja majanduse elujõulisuse nõudest, loobudes tühjadest õhku täispuhutud märksõnadest nagu tipp-teadus ja tippülikool, keskendudes lahendustele, mis tulevikus reaalset tagavad ka raha laekumist riigikassasse. Selleks juba lasteaias ja ka edaspidi on otstarbekas arendada matemaatika ja mõtlemispõhist õpet. Kahjuks faktipõhise õppe masendav ülekaal hävitab loovust ja toodab entsüklopediste.

Kui viivitada ausa, asjatundliku jätkusuutliku arengukavaga siis põhiline leiutustegevus keskendub uute talutava nimega maksude väljatöötamisele. Ka imeilusate nimede korral muutub kogu elukeskkond tõmblevaks ja ebakindlaks ning kriisi süvendavaks. Sarnast arengukava vajavad ka vananev Euroopa ja ajude sisseostule tuginev USA.

Alljärgnevalt on toodud erinevatel aegadel kirjutatud Eesti jätkusuutliku arenguga seonduvaid mõtteid.

„Probleemide sõlme on pigem koomale tõmmatud, mitte lahti harutatud. Üks sõlmküsimustest on seotud tööturu toimimise ja tootlikkusega rahvastiku kahanemise tingimustes. Eesti tööturu probleemid on keerukad ja üht imelahendust ei ole,“ märkis Karis.

Ülevaates on kirjas: „Riigikontroll näeb järjest sagemini olukordi, kus riigiasutuste üksikud tegevused või projektid on oodatud tulemused rohkem või vähem saavutanud, kuid üldine probleem pole lahenenud. See on tuntud ka kui silotornide probleem, mis tõsiselt pärsib valitsemise tõhusust.



Valitsus on lubanud just selles vallas teha suuri muudatusi, lõhkuda müüre eri ametkondade vahelt ja muuta seeläbi valitsemist efektiivsemaks. Praeguseks ei ole tegudega kuigi kaugelt jõutud.“

"Tänapäeval on liiga palju räägitud sellest, et mitte leida sisemisi reserve, vaid vaadatakse, et migratsioon on see, mis meie küsimused kõik ära lahendab. Kindlasti on suunatud migratsioon oluline, aga kui Eesti riigis on täna 34 000 inimest (vanuserühmas 15-29 - toim.), kes ei õpi ega tööta, siis ma arvan, et see on piisav reserv, et sellega tegelema hakata," märkis Karis ETV saates "Terevisioon".

Mitteõppimise põhjustena nimetas ta näiteks koolist väljakukkumist, kusjuures välja kukutakse eelkõige kutseõppes ja kõrghariduses.

Karis rääkis, et aruandes on veel välja toodud asjaolu, et see, mida noored õpivad, ei ole see, mida tegelikult vajatakse.



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
Elektrotehnika aluste ja elektrimasinate instituut

LISA

**Jaan Järvik**

# HARIDUSEST

**Enne 2011 a. põhiliselt sahtlisse kirjutatud  
artiklite toormaterjal koos prof. Tõnu Lehtla ja  
prof. Kuno Jansoni samasuunaliste mõtetega**

**MÄRKUS: Alljärgneva materjali trükkisin 2011 a. välja, köitsin ja kinkisin rektorile ja prorektoritele. Kahjuks  
hõivatud inimestel polnud materjaliga tutvumiseks ilmselt aega. Keegi ühtegi mõtet materjali kohta ei  
avaldanud. A. Kamratovilt küsides kuulsin, et tema väljatrükk on kadunud**

**Tallinn  
2011**

## EESSÕNA

Alljärgnev artiklite toormaterjal on tekkinud hetkemeeleolude sunnil kui miski on väga tugevalt riivanud minu arusaamu elust. Algtõuke andis see kui pidin instituudi direktorina osalema instituutide õppetöö rahade jaotamises. Minu hämmastuseks oli loodud süsteem, et kõik pidid ühisest summast mingite nippidega rohkem raha oma instituudile välja võitlema. Vaadates veidi ringi avastasin endale, et nii on kõikidel tasanditel: teaduskonnad, ülikoolid. See kõik kokku hakkas meenutama lapsepõlves nähtud, et koerad tõmbavad teineteise suust konti ära...Varem olin aastaid juhtinud teaduslaborit. Põhilise raha teenisime lepinguliste uurimistöödega. Seal oli rahaga ümberkäimine üheselt arusaadav ja suhteliselt lihtne. Leppisime kogemuste alusel töö hinna suhtes kokku ja üle jäi vaid töö korralikult täita ja kokkulepitud summa kanti meile üle...

Uues olukorras tuli püüda kõigil näidata ennast kuidagi hästi suurena. Välja tuli mõelda uusi õppeaineid, mis hakkasid osaliselt olemasolevaid kordama. Püüdma ära võtta teiste teaduskondade õppeaineid ja muud sarnast. Tekkis mulje, et N-Liidu aegne sotsvõistlus hakkab tagasi hiilima. Ja nüüd on see ka teaduses tagasi CC artiklite ja viidete näol olemas. Noored nutikamad ütlevad, et alul tuleb suurema seltskonnaga kirjutada koos ühine artikkel ja seejärel poolitada artikkel ja autorid ning uuesti publitseerida viidates vastastiku teisele poolele. On ka tasulise publitseerimisvõimalus heas kirjas olevas ajakirjas või konverentsikogumikus jne. Mul nende seisukohtade omaksvõtt ei taha õnnestuda ja sellest need alljärgnevad toormaterjalid.

Kui ma algaja direktorina hakkasin endale Eestis valitsevat olukorda välja selgitama, siis osutus see keeruliseks pähklikuks. Tegin olukorra väljaselgitamiseks exeli tabelid, mida palusin Haridusministeeriumis kas või osaliselt täita. Majandusministeeriumist sain veidi abi. Põhilisteks algallikateks said ajalehed, ajakirjad... Saadud tulemuste alusel sai koos Kuno Jansoniga kokku kirjutatud „Mõtteid Eesti haridussüsteemist“ mida polnud päevalehed nõus publitseerima kuid mis lõpuks siiski osaliselt ilmus väga väikese levikuga kogumikus Tallinna Ülikoolid 2000.lk.14...23. **“Lootust on vanker ei ole päris kraavis”**

See materjal on esimesena allpool äratoodud. On ka paar artiklit Tõnu Lehtlalt ja Kuno Jansonilt kelle mõtetega on meil paljus mõtete kokkulangevusi. Allolevad materjalid on kiiruga kokkutõstetud. On kordusi.

## SISUKORD

Mõtteid Eesti haridussüsteemist- „Lootust on vanker ei ole päris kraavis” J. Järvik, K. Janson	4
TABELID, MIDA SAAKS TÄITA HARIDUSMINISTEERIUM. Tabelite kaaskirjad	25
KAS HARIDUS TOETAB HÄSTI EESTI ÜHISKONNA JA MAJANDUSEARENNGUT KA TULEVIKUS? 5.12.2005	29
Kas 50 leheküljeline kõrghariduse arengustrateegia on strateegia? Mai 2005	30
Kõrghariduse rahastamine 2.06.2005	32
Millistest ümberkorraldustest Eesti haridussüsteemis võiks olla tuge majanduse jätkusuutlikule arengule?27.02.2007	34
Eesti majandusele sihipärasem haridustugi!	36
Mõtteid haridusest 2008	37
Ketserlikke mõtteid õppimisest ja õpetamisest.	41
Kogu kooliõpe hiinakeelseks!	45
Tõnu Lehtla. Kuhu lähed, Eesti ülikool?	47
Tõnu Lehtla. Teadmistepõhine Eesti pole teadlastepõhine Eesti	48
Elektrotehnika aluste ja elektrimasinate instituudi arvamus määruse "Teadus- ja arendusasutuste baasfinantseerimise määramise tingimused ja kord" eelnõu kohta	49
MÕTTEID HARIDUSE TÕHUSAMAKS MUUTMISEKS	50
Teadusraha kaob nagu musta auku. Kuno Janson	51
Eesti innovatsioonipoliitika muutmisest. Kuno Janson	53
Kas poleks aeg veel kord usku vahetada? Kuno Janson 2006	57
Nõukogude aja ideoloogiline pärand – nashism. Kuno Janson 2006	61
KUNO JANSONI Jõuluõhtu arutelu. 2007 detsembris.	69

# L1. Mõtteid Eesti haridussüsteemist

Jaan Järvi ja Kuno Janson

Materjal on osaliselt publitseeritud Tallinna Ülikoolid 2000.lk.14...23. "Lootust on vanker ei ole päris kraavis".

## Tänase päeva seisust kõrghariduses ja teaduses

Ligi pool aastat toimus TTÜ energeetikateaduskonnas õppetööraha jagamine ja arutelud õppetööraha jaotamispõhimõtete üle. Samuti üritati koostada struktuuriüksuste arengukavasid. Analoogete probleemidega tegelesid ka teised teaduskonnad ja ka ülikoolid. Probleemi olemus on selles, et eraldatud raha ei kata osa struktuuriüksuste aastast palgaraha, rääkimata muude kuluartiklite katmisest. Osale ülikoolidele ja instituutidele raha siiski jätkub.

Lähteseisukord on selline. Eesti riigi majanduslik olukord ei võimalda rahastada haridusasutusi sel määral, et noortel tekkiks huvi uurimistöö ja õppejõuameti vastu. Seetõttu kõrgkoolide kaader vananeb. Õppejõudude ja teadlaste arv väheneb loomulikult teel. Pensionide tase ei võimalda ja ei ahvatle pensionile minema. Selle tõttu lasub struktuuriüksustel ka sotsiaalse kaitse funktsioon. Kõik need asjaolud ärgitavad mõtlema, mil viisil on võimalik tagada haridussüsteemi ratsionaalne toimimine ja areng nii Eesti kui ka tehnikaülikooli, samuti teaduskonna ning instituudi tasandil.

Viimastel aastatel on turumajanduspinged kandunud üle ülikoolide vahelisse suhtlemisse. Ülikoolide sees aga teaduskondade ning instituutide vahelistesse suhetesse. Selle tõttu on hakatud suhtlema nagu konkurendid turumajanduses. Konkureerida saab siis, kui pakutakse ühte ja sama teenust. Eesti riik ei ole nii suur, et panna paralleelselt tööle **kaks ülikooli**, kaks tehnikaülikooli või ühe tehnikaülikooli kaks samanimelist allasutust. Järelkult turumajanduse realiseerimiseks hariduses peaksid olemasolevad ülikoolid ja instituudid tegelema paralleelselt ühe ja sama laia temaatikaga (põhimõte – kõik teevad kõike). Kuid ülikooli mõtteks on eelkõige maksimaalselt kõrge õppe- ja teadustöö tase. Kahjuks on see võimalik ainult kitsa spetsialiseerumise ja pikaajalise ühesuunalise töö korral. Tiptasemel töö ülikoolis on inimvõimete piiril. Et midagi saavutada, selleks tuleb kõik vähetähtis peast välja heita. Olukord, kus kõik tegelevad kõigega viib paratamatult taseme alla. Sellepärast kõrghariduse põhieeldus on pikaajaline ja ühemõtteliselt selge tööjaotus ja vastutus oma valdkonnas tehtava töö kvaliteedi eest. Teisest küljest on tähtis ka koostöövalmidus eri ülikoolide ja instituutide vahel, sest elu nõuab tihti kompleksseid lahendusi. Konkurendisuhted aga halvavad koostöövalmidust.

Viljaka õppe- ja teadustöö aluseks on kvaliteetne töökliima. See seisneb turvatundes, inimeste heades töösuhetes, ülesannete selges määratlemises, töötulemuste õiglases hindamises jne.

Tööülesandeid saab üheselt ja selgelt määratleda valdkonnas, mille õppe eest üks või teine struktuuriüksus vastutab ning mida läbi viib. Seetõttu on oluline valdkondade piirid võimalikult täpselt fikseerida ja elus toimuvate muudatuste arvestamiseks neid aeg-ajalt täpsustada. Milline on valdkondade jaotus Eesti haridussüsteemis antud ajahetkel? Olukord oleks ülevaatlikum, kui seda oleks võimalik visualiseerida.

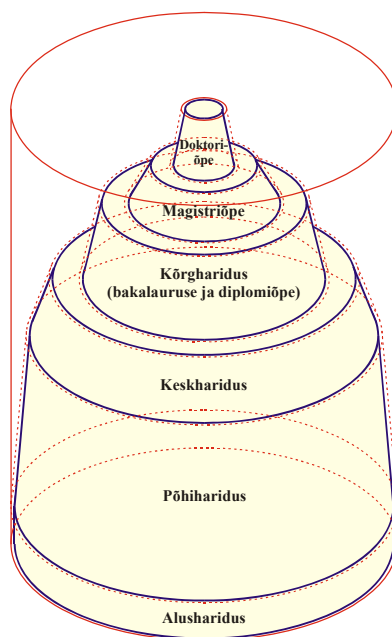
## Eesti haridussüsteemi tinglik visuaalne kujutus

Eesti haridussüsteemi võib tinglikult kujutada mahalõigatud tipuga pöördkoonusena, seega tüvikoonusena, mille vertikaalteljele kantakse õppeaegade summa (vt. joonis 1). Alusharidus 5...7 aastastele lastele antakse kas lasteaedades või kodudes. Põhihariduse riiklikes koolides saab suur enamus Eesti lastest. Seal on õppeaeg reeglina 9 aastat. Keskhariduse (gümnaasiumi- ja kutsekeskhariduse) õppekohad jagunevad käesoleval ajal nii, et 60% on gümnaasiumiõppele ja 40% kutsekeskkoolidele. Õppeaeg on kolm aastat. Rakenduskõrgkoolides diplomiõppe kestvus on 3...4 aastat. Ülikoolide kraadihariduses bakalaureuseõpe vältab samuti 3...4 aastat. Järgnev magistri- ning doktoriõpe on vastavalt 2 ja 3 aastat.

Joonisel 1 hariduskoonuse maksimaalne nimikõrgus on doktoriõppe lõpetajal kuni 23 aastat (sellest 2 aastat moodustab koolieelne alushariduse omandamise aeg). Hariduskoonuse põhjapindala suurust võib kujutada võrdelisena 5 aastaste laste õppekohtade koguarvuga (lasteaedades ja kodudes), kus

lapsed alustavad mingil analüüsi alghetkel alushariduse omandamist. Kahe aasta pärast alustab põhihariduse omandamist veidi vähem lapsi kui neid oli vaatluse alghetkel ja järelkult ka vajalik õppekohtade arv on veidi väiksem. Ka keskharidustasandile ei jõua 100%-liselt kõik põhiharidustasandil alustanuist. Sarnane on olukord ka kõrghariduse ning magistri- ja doktoriõppe korral. Põhjatasandiga paralleelsed lõikavate tasandite pindalade suurus (alt ülespoole) vastaksid siis põhiharidust, keskharidust, kõrg- ja ülikooliharidust alustavate õppijate vajalike õppekohtade arvule. Selline kujutlus ei ole piisavalt korrektne, kuid laias laastus võimaldab siiski visualiseerida haridussüsteemi tervikuna.

Tegelik hariduskoonus koosneb üksteisele laotud kuuest tükikoonusest, mille telgjooned langevad kokku (vt. joon. 2). Alumiseks on alushariduse tükikoonus, ülemiseks doktoriõppe oma. Nende vahel põhihariduse, keskhariduse, ühine bakalaureuse ja diplomiõppe ning magistriõppe omad.

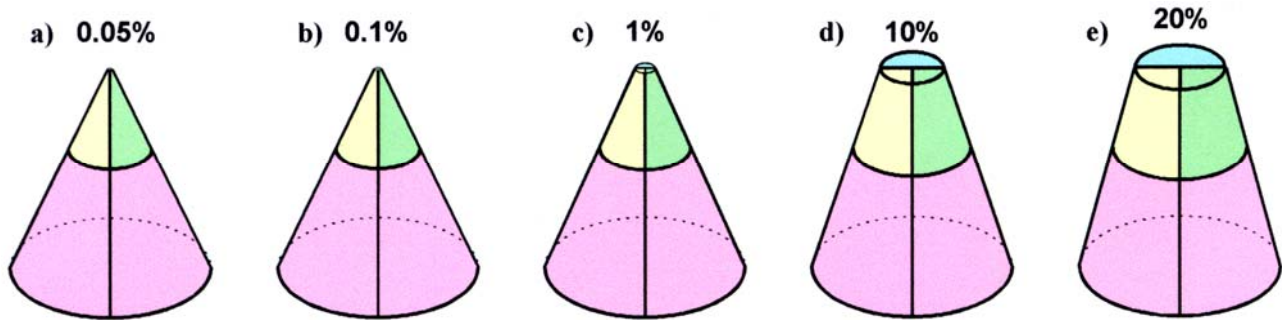


Joonis 2. Kuuest tükikoonusest moodustuv hariduspüramiid koos tööinimese ellu lülitumist iseloomustava astmelise õõnessilindriga.

Juhul kui õppurite suremist õnnetuste ja haiguste tõttu ei arvesta, siis kohustusliku üldise alus- ja põhihariduse korral nende tükikoonused kujutavad endast sisuliselt silindrit. Kui me silindri kõrguseks võtame doktoriõppeks vajaliku aja, 23 aastat, ja paigaldame selle silindri hariduse 6-st tükikoonusest laotud püramiidile (vt. joon. 2). Sellisel juhul punaste joontega kujutatud seest astmelise õõnessilindri seinad moodustavad mõttelise siirdekihi, mida läbides sattuvad noored õppuri seisust potentsiaalse töötaja seisundisse võttes kaasa senise elu ja õpingute jooksul omandatud teadmised ja kogemused.

Haridussüsteemi kvaliteet ja rõhuasetuste efektiivsus määravad erinevatel haridustükikoonuste lõpetajate ettevalmistuse igapäevatööks ja eluks ning lõppkokkuvõttes riigi arengupotentsiaali ja konkurentsivõime.

Kõik muudatused haridussüsteemis on pika toimeajaga ja nende muudatuste mõju avaldub igapäevaelu kõikides valdkondades. Sellepärast õnnestunud arengustrategia valik võib väga oluliselt mõjutada kogu riigi arengut. Mida suurema raadiusega me kavandame hariduskoonuse tippasandi, seda kõrgemaks kujuneb üldine haridustase ning tippspetsialistide osatähtsus. Seega, seda suuremaks kujuneb doktoriõppe iga-aastane lõpetajate arv ja seda suurem arv noori jätkab tippspetsialistidena tootmises või teaduses, mida võib üheselt võrrelda tippspordiga. Hariduskoonust võib kujutada erineva tipu teravusega (vt. joon. 3).



Joon. 3. Viis hariduskoonuse näidet, erineva doktoriõppe lõpetajate suhtega. a - 0,05% hariduse alustajatest saavutab õppetsükli lõpuks doktorikraadi, b - 0,1% - doktoriteks, c - 1,0% - doktoriteks, d - 10% - doktoriteks, e - 20% - doktoriteks.

Joonisel 3a - ainult igast kümne tuhandest alushariduses alustanust iga kahetuhandes jõuab potentsiaalselt doktorikraadini. Joonisel 2b aga iga tuhandes. Joonisel 2c, d, ja e on need suhted vastavalt iga sajas, kümnes ja iga viies alustanu. Need kaks viimast ületavad arvatavasti piisava ettevalmistusega teadusele täielikult pühendunud üliõpilaste arvu ja ka Eesti majanduse rahastamisvõime. Teiselt poolt hariduskoonuselt kõrvaleastujad lülituvad igapäevaellu ja töösse just selle pagasi ja kvalifikatsiooniga, mida hariduskoonusel ülespoole pürgides saavutati. Haridussüsteemi edukaks toimimiseks vajatakse vägagi suuri rahalisi ressursse. Eesti majanduses toimuvad siirdeprotsessid. Enamus vene ajal tegutsenud tööstusettevõtetest on kas tegevuse lõpetanud või töötab reeglina väga väikese koormusega. Toimivatest tööstusettevõtetest rõhuv osa täidab allhanketöid. Tehnoloogiline tase, tehnoloogiaseadmete väga kõrge hinna, toodangu müügiraskuste (firmad on ostujõulisel turul tundmatud) tõttu, on madal. Selle tõttu ka tootmine annab väikest kasumit. Toodangut suudavad turul edukalt realiseerida põhiliselt väliskapitali poolt erastatud ettevõtted. Originaalne ja turul realiseeritav toodang nõuab haritud, kõrge kvalifikatsiooniga spetsialistide poolset tootearendust ning tootmistehnoloogiat. Seega on vaja haritud laia silmaringiga insenere. Kuna kõik see nõuab suuri kulutusi ja **olemasolev ettevõtlus ei anna piisavalt suurt kasumit, siis täna ja lähiajal haridussüsteemil ja teadusel ei ole erilist lootust olulisele tööstusepoolsele uurimistöõde tellimisele, abile ja hariduse toetusele.**

Pikemas perspektiivis haridussüsteemi rahastamine saab ikkagi baseeruda vaid sellisel eesti toodangul, kaubal või teenusel, millele leidub ostujõuline tarbija. Abstraktselt mõeldes, **rahastamisprobleemi lahendamiseks vajame me sellist rahatrükkimasinat, mis ei tekita inflatsiooni** - seega **robotit**, mis pidevalt toodab turul minevat kaupa, teenust, toodet. **Kui me suudame koolitada spetsialiste, kes on suutelised saavutama mõttelise robotiga samaväärset tulemust - raha trükkida ilma inflatsioonita, siis tekkib riigil piisavalt raha, et elada igapäevaellu ja rahastada haridust. Siis on võimalik ka piisavas mahus eraldada raha inimelu kvaliteedi seisukohast väga tähtsatele haridusvaldkondadele nagu kaunid kunstid, reaali- ja humanitaarharidusvaldkonnad.** Kui me aga anname hariduse põhiprioriteedid reaali- ja humanitaarharidusele ning kaunitele kunstidele (luues just nende valdkondade tarbeks enamuse õppekohti), siis meie riigi kodanikud muutuvad kindlasti väga intelligentseteks inimesteks, kuid tõenäosus on väga suur, et riik jääb hätta inflatsioonivaba rahatrükkiga ja rahaga, mida ei jätku igapäevaeluks ja ka haridussüsteemi pikaajaliseks rahastamiseks.

### Õppekohtade jagunemine valdkonniti

Õppekohtade jagunemine valdkonniti on seega tulevikuelu edasikandjate efektiivseks "rahatrükkiks" ettevalmistuse seisukohast määrava tähtsusega. Seepärast peatume sellel põhjalikumalt.

Üldistamiseks on hariduskoonuse pind joonisel 1 värvitud nelja erineva värviga. Nii on kogu haridussüsteemis antav haridus tinglikult jaotatud valdkondadeks nagu traditsiooniline haridus; humanitaar- ja reaalaridus; kaunite kunstide ning pedagoogikaalane haridus ning "inflatsioonivaba rahatrüki" valdkondade haridus. Seega eri värvi "tordilõigud" (tükikoonuse sektorid) hariduskoonusest tähistavad mõõtkavas vastava valdkonnaõppe õppekohtade arvu Eestis. Seega suurendades või vähendades vaadeldava värviga, näiteks kollasega värvitud koonuse pindala, me tõstame või vähendame vastavalt reaalaridus- ja humanitaarala õppekohtade arvu (õppurite osakaalu) antud haridustasandil. Kui me suurendame "inflatsioonivaba rahatrüki" valdkonna õppekohtade arvu, siis väheneb riiklike õppekohtade arv vastavalt kolmes ülejäänud valdkonnas. Selle muutuse sisseviimise hetkest alates me hakkame ette valmistama spetsialiste, kes saavad parema ettevalmistuse "inflatsioonivabaks rahatrükiks". Kui nad on saavutanud vajaliku hariduse ja on asunud tööle, töö tulemusena tekkib lisaväärtusi, riik rikastub ja tekkivad ressursid. Neid ressursse on võimalik kasutada igapäevaelus ning ratsionaalselt ja efektiivselt (vastavate prioriteetide alusel) rahastada ka kogu haridussüsteemi.

Järelkult **haridussüsteemi rahastamisprioriteetid mõjutavad kõige olulisemal määral Eesti arengut tulevikus. Kuidas on võimalik seda suunata? Siin kerkivad üles järgmised küsimused.**

1. Kas hariduse riiklik suunamine ja reguleerimine on vajalikud või on õigem loota isereguleerimise protsessidele, mis kujunevad välja nõudmise ja pakkumise vahekorra alusel? Või tuleb mõlemad põhimõtted paindlikult ühendada? Milline on meie lähinaabrite (Soome, Rootsi, Taani) praktika isereguleerimise ja riikliku reguleerimise vahekorra suhtes?
2. Milline on praegune situatsioon hariduses ja teaduses ja kas see rahuldab meid? Milline on olukord, kuhu me tahame jõuda?
3. Millised muudatused on vajalikud? Millised on nende muudatuste prioriteetidid? Millised on nende muudatuste elluviimise teed?

### **Turumajandusliku isereguleerimise ja riikliku reguleerimise vahekord hariduses ja teaduses**

Nõukogude perioodil oli ainult riiklik hariduse reguleerimine. Haridusvaldkond oli äärmuseni tsentraliseeritud ja üle reglementeeritud. See pidurdas kohapealset algatusvõimet ja uute ideede levimist. Vaatamata sellele ei olnud keskmine tehnilise hariduse tase vaba maailma maadega võrreldes oluliselt madalam. Humanitaarteaduste enamuses valdkondades aga antava hariduse sisu jampsliselt moonutatud ja haridustasemed ei olnud praktiliselt võrreldavad.

Hariduse riikliku reguleerimise osa on ka vaba maailma maades alati olemas olnud. Küsimus on ainult riikliku reguleerimise ja isereguleerimise õigetes proportsioonides. Ainult isereguleerimisele lootmine ei ole õige mitmetel põhjustel.

- Paljudel juhtudel on hariduse andjad loomulikus monopoolses seisundis. Maal ja väikelinnades paiknev põhikool on selle piirkonna laste jaoks enamasti ainukene valik. Eesti riik ei ole ka nii suur, et panna paralleelselt tööle kahte riikliku ülikooli, kahte tehnikaülikooli või isegi kahte ühel ja samal kutsealal haridust andvat õppeasutust.
- Kutsehariduse soovijad orienteeruvad esmajoones töjõuturu käesoleva momendi seisule. Situatsioon peale õppeasutuse lõpetamist on aga enamasti muutunud.
- Haridusasutuste juhid on enamasti oma valdkonna patrioodid, kellel ühiskonna tasakaalustatud arengu küsimustega tegelemiseks pole piisavalt aega. Kui ühiskonna huvidele vastav optimeeriv suunamine puudub, siis on disproportsioonid kerged tulema.
- Ei ole õige kulutada maksumaksjatelt kogutud raha selliste erialade õpetamiseks, mis on küll populaarsed, kuid riigi arengu seisukohalt efekti ei anna.
- Õpetamise taset ja õppijate teadmiste taset on vaja õppeasutuse väliselt kontrollida. Kontrolli tulemusi on vaja piisavalt laialt publitseerida ja need peaksid olema aluseks ka eraõppeasutustele tegevuslubade andmisel. Sellist kontrolli peaks teostama sõltumatu riiklik institusioon.

Ainult nõudluse ja pakkumise vahekorral põhinev hariduskorraldus on parim lahendus siis, kui ühiskonna arengu üldised põhimõtted puuduvad või kui puudub erinevate ühiskondlike jõudude vaheline kokulepe nende põhimõtete suhtes. See ajajärk Eesti Vabariigi taasülesehitamisel hakkab läbi saama. Nüüd peaks olema käes aeg optimaalselt reglementeeritud ja uuele majandussituatsioonile vastava riikliku hariduskorralduse põhimõtete väljatöötamiseks ja ellurakendamiseks.

Üldiseks põhimõtteks riiklikul reguleerimisel peaks olema — nii vähe kui võimalik ja nii palju kui tarvilik. Kui palju on tarvilik, seda tuleb olemasoleva situatsiooni uurimise käigus iga juhu jaoks eraldi otsustada.

## Haridussüsteemi rahastamine

Haridussüsteemi finantseerimine "Eesti haridussüsteemi arenduskava" kohaselt toimub riigi ja kohalike omavalitsuste ning eravahenditest. Finantseerimisel lähtutakse järgmistest põhimõtetest (edasi on väljavõte arenduskavast):

- õppekulud katab õppekoha maksumuse ulatuses koolitustellimuse esitaja
- õppeasutuse infrastruktuuri ja selle arendamisega seotud kulud (õppehoonete ehitus ja renoveerimine, uute õppekohtade loomine, õppekavaarendus jms) katab omanik (asutaja)
- koolikohustusega määratud ulatuses moodustatakse õppekohad sõltumata õppeasutuse omanikust riigi ja/või kohaliku omavalitsuse vahendite arvel
- **eraõppeasutuse põhi- ja kesktaseme õppekavadele ning akrediteeritud kõrgtaseme õppekavadele rakendub riigi koolitustellimuse mehhanism täielikult ja samadel alustel avalike õppeasutustega**
- õppeasutuse tegevus on sõltumatu omanikust mittetulunduslik
- õppurite vabastamisel õppekulude kandmisest arvestatakse nende majanduslikku olukorda, perekonnaseisu, akadeemilist edukust jms
- **õppurile võib tasuta olla esmaõpe nominaalse õpiaja jooksul antud õppetasemel või -astmel õppides**
- õppurite (nende vanemate) ja tööandjate kaetavad õppekulud võib maha arvata nende maksustatavast tulust.

Haridussüsteemi arendusprojektide (osalemine EL haridus- ja teadusprogrammides, üliõpilaskülade jt infrastruktuuri objektide ehitamine ning renoveerimine) realiseerimisel rakendatakse laialdaselt kaasfinantseerimise põhimõtet.

Riigieelarvest kaetakse:

- haridussüsteemi juhtimise kulud
- põhi-, kesk- ja kõrgtaseme riigiõppeasutuse ülalpidamiskulud
- **valdav osa kõrgtaseme õppeasutuste õppekuludest**
- riigiõppeasutustes õppivate orbude ja vanemliku hoolitsuseta laste ülalpidamise kulud ja sanatoorsete koolide ravikulud
- üleriigilised (üli-)õpilasürituste kulud
- riiklike haridusprogrammide, haridussüsteemi arendusprojektide ja riigi tellitud haridusuuringute kulud
- riigiõppeasutuste ja avalikõiguslike ülikoolide infrastruktuuri arendamiseks vajalikud investeeringud
- kuni 50% munitsipaalkoolide vajalikest investeeringutest kaasfinantseerimisena koostöös kohalike omavalitsustega

Kohaliku omavalitsuse eelarvest kaetakse:

- 50-100% munitsipaalomandis lasteaedade kuludest
- munitsipaalõppeasutuste ülalpidamis- ja õppekulud

- kohaliku omavalitsuse territooriumil elavate õpilaste kulud õppimisel teistes põhi- ja kesktaseme õppeasutustes, sh riigi- ja eraõppeasutustes, vastavalt kehtestatud õppekoha maksumusele
- 50-80% munitsipaalhuvikoolide kuludest
- vähemalt 50% munitsipaalkoolidele vajalikest investeeringutest

Õppurite (nende vanemate) poolt kaetakse:

- osa (0-50%) munitsipaalomandis lasteaedade kuludest
- õppemaks erakoolides
- 20-50% munitsipaalhuvikoolide kuludest
- õppemaks avalikes kõrgkoolides riigieelarvevälistel õppekohtadel
- täiendõpe õppuri enda algatusel

Töandjate poolt kaetakse:

- kulutused nende poolt nõutavale täiendõppele
- 50% töandja poolt korraldatava põhi- ja kesktaseme järgse kutseõppe kuludest

Selle pika väljavõtte esimeses reas deklareeritakse, et "õppekulud katab õppekoha maksumuse ulatuses koolitustellimuse esitaja".

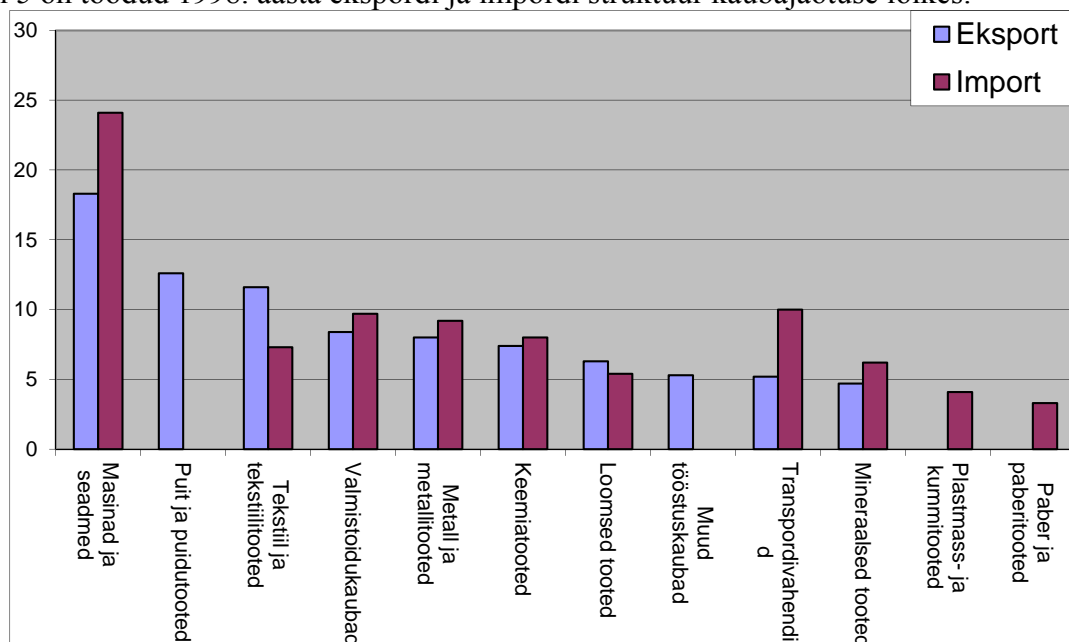
Selgusetuks jääb, mil moel formeeritakse koolitustellimus ning mil moel on see seotud Eesti majanduse arengukavadega. Kui meil on pikemaajalisem nägemus Eesti majanduse arenguks, siis on võimalik kooskõlastada seda haridussüsteemi arengukavaga nii, et nad omavahel võimalikult hästi haakuksid. Milline on olukord Eesti majanduse arengukavadega?

## Eesti majandus aastal 1998 ja tuleviku arengukavad

Eesti iseseisvusaastail on aasta aastalt kavanud sisemajanduse koguprodukt olles 1997. aastal  $65,1 \cdot 10^9$  kr, 1998.a.  $75,1 \cdot 10^9$  kr ning aastaks 2002 prognoosi kohaselt  $125,4 \cdot 10^9$  kr. Siinjuures kaupade ja teenuste import on olnud (11...12)% suurem (2002.a. prognoos 5,2%) kui kaupade ja teenuste eksport.

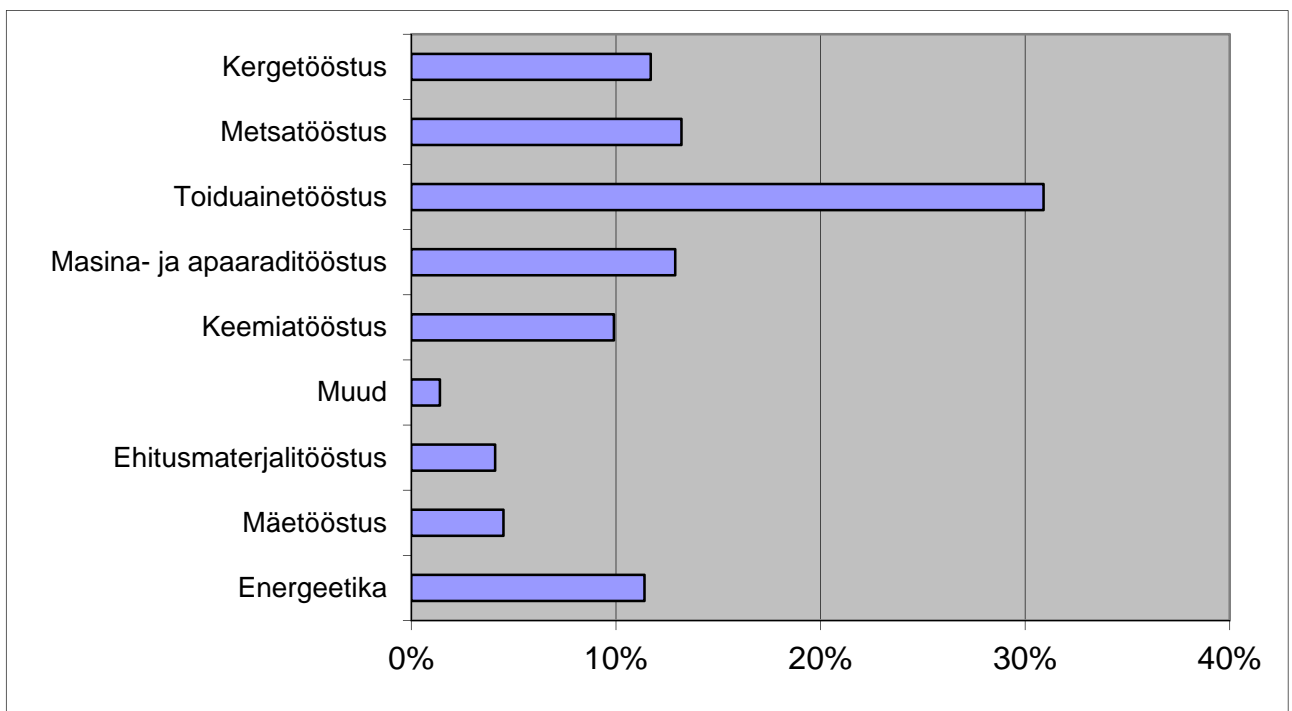
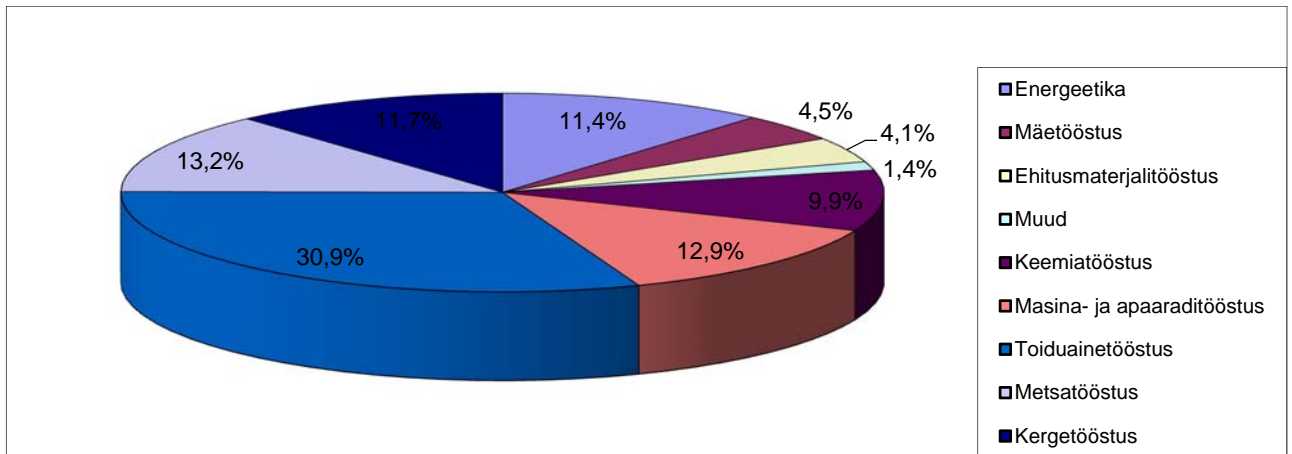
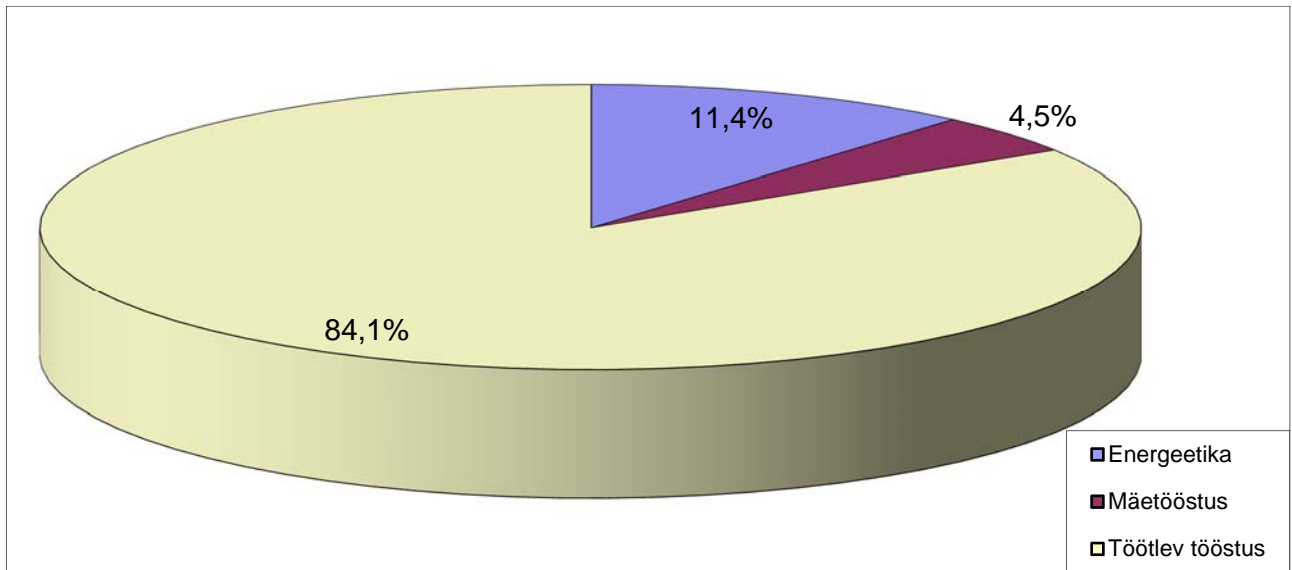
Seda väliskaubanduse defitsiiti tasakaalustavad 1998.a. teenussfäär (58%), tööstus (19,3%), põllumajandus (4,0%), metsamajandus (1,4%), kalandus (0,4%). Joonisel 4 on toodud 1998.a. tööstustoodangu osakaaludel vabariigi tööstuses. Siin on olulisel kohal toiduainetetööstus, metsatööstus, masina- ja aparaaditööstus ning energeetika.

Joonisel 5 on toodud 1998. aasta ekspordi ja impordi struktuur kaubajaotuse lõikes.



Joonis 5. 1998. aasta ekspordi ja impordi struktuur kaubajaotuse lõikes.





Joonis 4. Eesti Vabariigi tööstustoodangu müük ja tööstusharude osakaal vabariigi tööstus 1998 a.

## 1998. aasta ekspordi ja impordi struktuur kaubajaotuse lõikes

	Ekspord	Import
Masinad ja seadmed	18,3%	24,1%
Puit ja puidutooted	12,6%	
Tekstiil ja tekstiilitooted	11,6%	7,3%
Valmistoidukaubad	8,4%	9,7%
Metall ja metallitooted	8,0%	9,2%
Keemiatooted	7,4%	8,0%
Loomsed tooted	6,3%	5,4%
Muud tööstuskaubad	5,3%	
Transpordivahendid	5,2%	10,0%
Mineraalsed tooted	4,7%	6,2%
Plastmass- ja kummitooted		4,1%
Paber ja paberitooted		3,3%
Kokku:	88%	87%

Nii ekspord (18,3%) kui ka import (24,1%) on kõige suurem masinate ja seadmete osas. Ekspordi osas järgnevad puit ja puidutooted (12,6%), tekstiil ja tekstiilitooted (11,6%), valmistoidukaubad (8,4%) ning metall ja metallitooted (8,0%). Impordi osas järgnevad transpordivahendid (10%), valmistoidukaubad (9,7%), metall ja metallitooted (9,2%) ning keemiatooted (8,0%).

Töötleva tööstuse osas moodustas ekspordi osa 1998. a. aastal kogutoodangust 51,4%. Tootmisharude kaupa oli jaotus järgmine:

toiduainetööstus	36,8%
kergetööstus	46,8%
puidu- ja paberitööstus	63,7%
keemiatööstus	72,4%
ehitusmaterjalidetööstus	44,8%
metallitööstus ja masinaehitus	56,5%
elektrimasinatööstus	66,2%
transpordivahendite tööstus	79,6%
mööblitööstus	70,5%

Turismiteenuste ekspord koos reisijateveo tuludega moodustas 1998. a. I poolaastal 16% Eesti kaupade ja teenuste koguekspordist. Sel ajavahemikul suuremad ekspordikasvud olid:

elektronika ja aparaaditööstus	50,6%
paber ja paberitooted	37,8%
turismiteenuste ekspordi kasv	20,0%
metsatööstuses	15,6%
mööblimüügis	11,3%

Eesti majanduse arengukava aastateks 1998...2002 kohaselt arengu eesmärgid tööstuses ja teenuste sfääris on järgmised.

### Tööstus

- **Energeetika ja põlevkivitööstus.** Elektrienergia osas on tootmine põhiliselt kodumaisel põlevkivil kahes 1600MW võimsusega elektrijaamas. Soojatootmine on põhiliselt importkütusel (37% maagaas). Elektrienergia tootmine ja tarbimine seoses ekspordi vähenemisega on vähenenud. Tuleviku 15 aasta elektritootmine on põlevkivienergia jätkuval kasutamisel, et tagada sõltumatus imporditavast energeetilisest ressursist.

- **Töötlev tööstus.** Siin olid viimaste aastate põhilised eksporditüübid: masinad, elektroonikatooted ja -seadmed, tekstiil ja tekstiilitooted, puit ja puidutooted, toiduained, keemiakaubad. Siin arengu eesmärkideks on välisinvesteeringute kaasamine, tehnoloogilise taseme ja kvaliteedi kasv. Eesmärkide saavutamiseks **vajatakse tööjõu kvalifikatsiooni tõusu**, Eesti Riikliku Innovatsiooniprogrammi käivitamist ning koos välisinvestoritega kõrgtehnoloogiliste tootmisprojektide käivitamist. Aastaks 2002 kavandatakse eksporditoodangu osakaaluks töötlevas tööstuses 60%.
- **Masina- ja aparaaditööstus** on strateegiliselt väga oluline valdkond, kus on võimalik saavutada kõrgemat lisandunud väärtuse osakaalu.
- **Toiduainetööstus.** Kavandatakse ekspordi kasvu. See eeldab **kõrgharidusega tehnoloogiaspetsialistide koolituse jätkamist** ning taseme parendamist.
- **Kergetööstus.** Siin tekstiilitööstuse osa on üle 60%. Siin on kavandatud aastane tootmise kasv 6% kuni aastani 2002.
- **Metsatööstus.** Nähakse ette jätkuvat toote väärtustamise suunda ja uue tselluloositehase ehitamist Eestisse. Eksporditoodangu osakaaluks nähakse kuni 80%.
- **Keemiatööstus.** Tootmisbaasi laiendamist ei kavandata. Eksporditoodangu osakaaluks planeeritakse 75% (1998.a. maht 8,3%).
- **Ehitusmaterjalide tööstuses** on kasv sõltuv toodangu konkurentsivõimest. Tänapäevane ehitusmaterjalide tööstuse osa töötleva tööstuse mahust on väike - 3,5%.
- **Põllumajanduse** tööhõive on vähenenud kümne aastaga ligi 2 korda, 12%-lt 7%-le. Põllumajanduse kogutoodang on ka pidevalt vähenenud ja maaelanikkond vaesunud. Puudub tasakaal tulude jaotamisel põllumajandustooraine ja töötleva tööstuse vahel. Põllumajandustoodangus on aastaks 2002 kavandatud talude ja majapidamiste osakaaluks 60%.
- **Kalanduse** tulemuslikkus sõltub kalavarude seisundist ja rahvusvahelistest kokkulepetest. Kasvanud on kalapüük Läänemeres ja pidevalt on vähenenud kaugkalapüük. Kalatööstuse toodangu müügis ekspordi osa moodustab 85...90% (põhiliselt Venemaa ja Ukraina). Lähiaastatel eeldatakse laevakalurite arvu vähenemist, kalade ekspordimahu püsimist või mõningast vähenemist.
- **Metsamajandus.** Riigimetsa haldamist on ümber korraldatud ning vähendatud Metsaameti tegevusvaldkonnas struktuuriüksuste arvu 123-ni. Kasvanud on kaasaegsete saetööstuste arv ning konkurents siseturul. Aastane raiemaht on kasvanud 6 miljoni tihumeetri. Metsauuendustööde maht on ca 6000 ha aastas. Käesoleval ajal on metsade tarbimine allpool ühtlast kasutust tagavat piiri, seetõttu on oodata lähiaastateks raiemahtude suurenemist.
- **Teenussfäär.** Siin lisaväärtuste osakaal Eesti sisemajanduse koguproduktis on kasvanud 58%-ni olles põhiliseks väliskaubanduse defitsiidi tasakaalustajaks. Iseseisvusaastatel on toimunud kaubanduse ülikiire kasv.

Tulevikku on kavandatud transiiti toetavate teenuste eelisarendamine ning vajaliku infrastruktuuri arendamine. Veonduse, laonduse ja side osatähtsuseks sisemajanduse koguproduktis nähakse vähemalt 10%.

Aastateks 1998...2002 on kavandatud järgnev osalus ekspordis:

põllumajandus ja jahindus	4...4,4%
metsamajandus	1,4...1,5%
kalandus	0,4...0,5%
tööstus kokku	19,9...20,8%
ehitus	4,8...4%
kaubandus	15,5...15,8%
veondus, laondus, side	10,4...11,5%
turism ja reisijatevedu	15,5...16%

teised teenused

15,6...17,1%

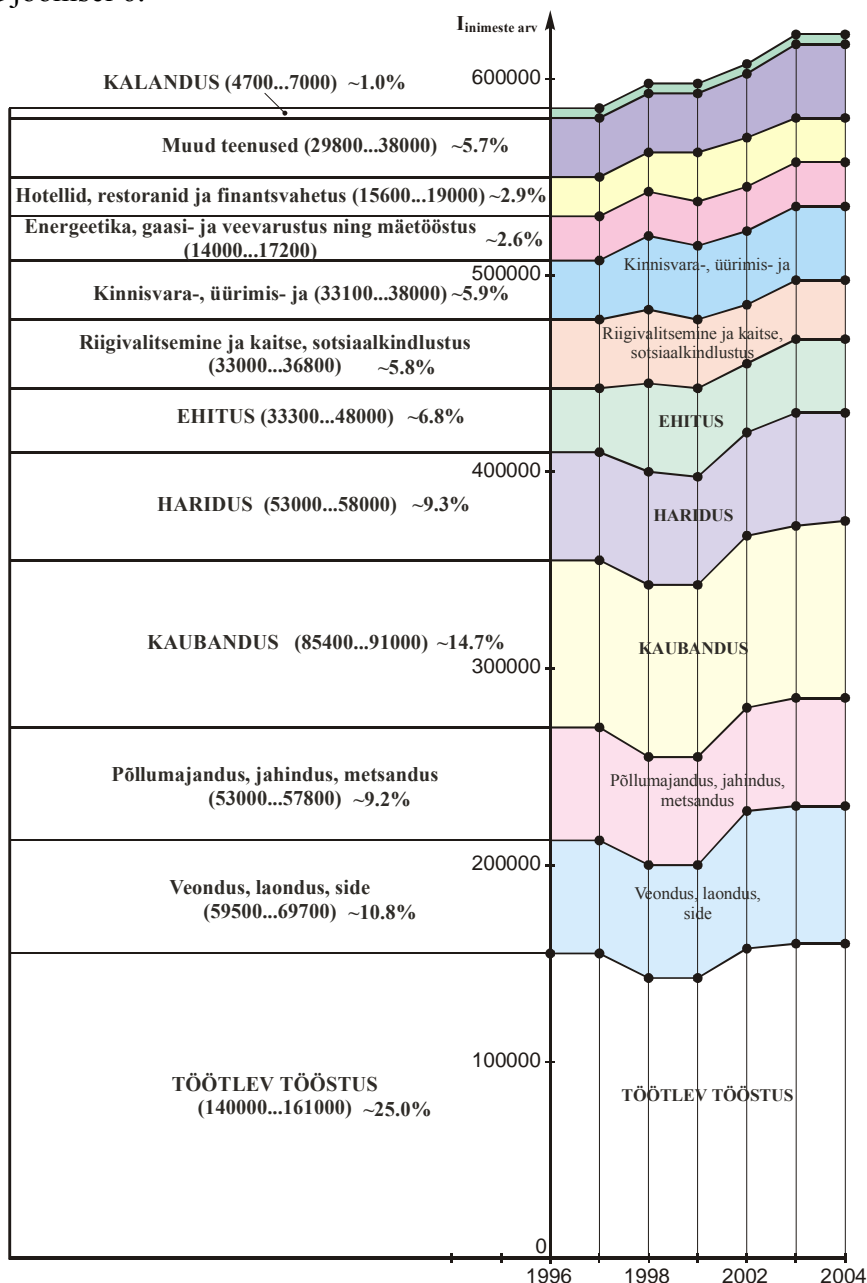
Pikemaajalisi majanduse arengustrateegiaid käesoleval ajal ei ole. Olgugi et selle järele on terav vajadus, mis võimaldaks ka valitsusel kujundada riigis efektiivsemalt sobilikku majandusarengu kliimat ja viia Eesti haridust kooskõlla majanduse arenguga.

On olemas Eesti Tuleviku-uuringute Instituudi nägemused "EESTI 2010" nelja stsenaariumiga: "Suur mäng", "Militaarne info-oaas", "Ülevedaja" ja "Lõuna-Soome". Nende baasil oleks võimalik valida neli stsenaariumi Eesti haridussüsteemile. Sellest oleks aga vähe abi, kuna pole teada, milliseks kujuneb viies stsenaarium ehk tegelik majanduse areng ja elu ise. Küll on aga võimalik see, et kui me valmistame ette spetsialiste mingi kindla valdkonna tarbeks, siis selles valdkonnas on ka Eestis loota paremat arengut, kui sellises valdkonnas, kus me üldse spetsialiste ette ei valmista.

Milline on tööjaotus sektorite lõikes aastal 1998 ja tulevikus?

### Tööjõuvajaduse jaotus sektorite lõikes aastani 2002

Eesti majanduse arengukavast aastateks 1998...2002 selgub tööjõuvajadus lähiaastatel. Graafiliselt on see kujutatud joonisel 6.

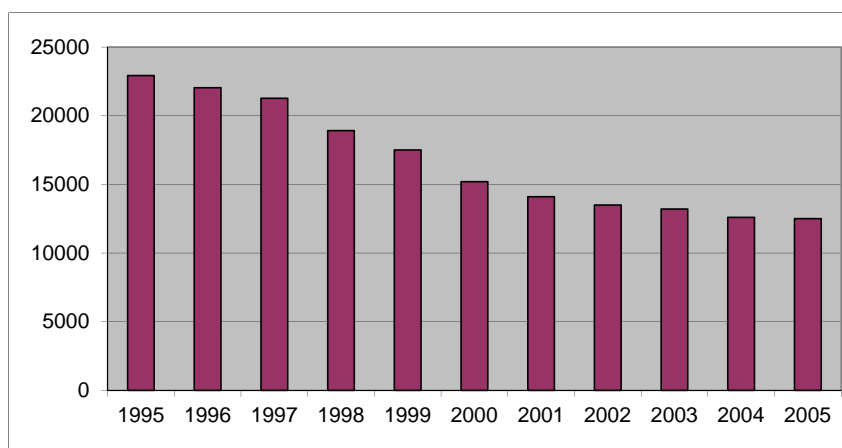


### Joonis 6. Tööjõu vajadus sektorite lõikes

Nagu jooniselt 6 nähtub on ligi iga neljas töötavast inimesest tööl töötlevas tööstuses. Samapalju töötab ka kaubanduses, veonduses, laonduses ja sides. Hariduse vallas töötab ligi iga kümnes töötajast. Muudes sektorites on töötajaskond väiksem.

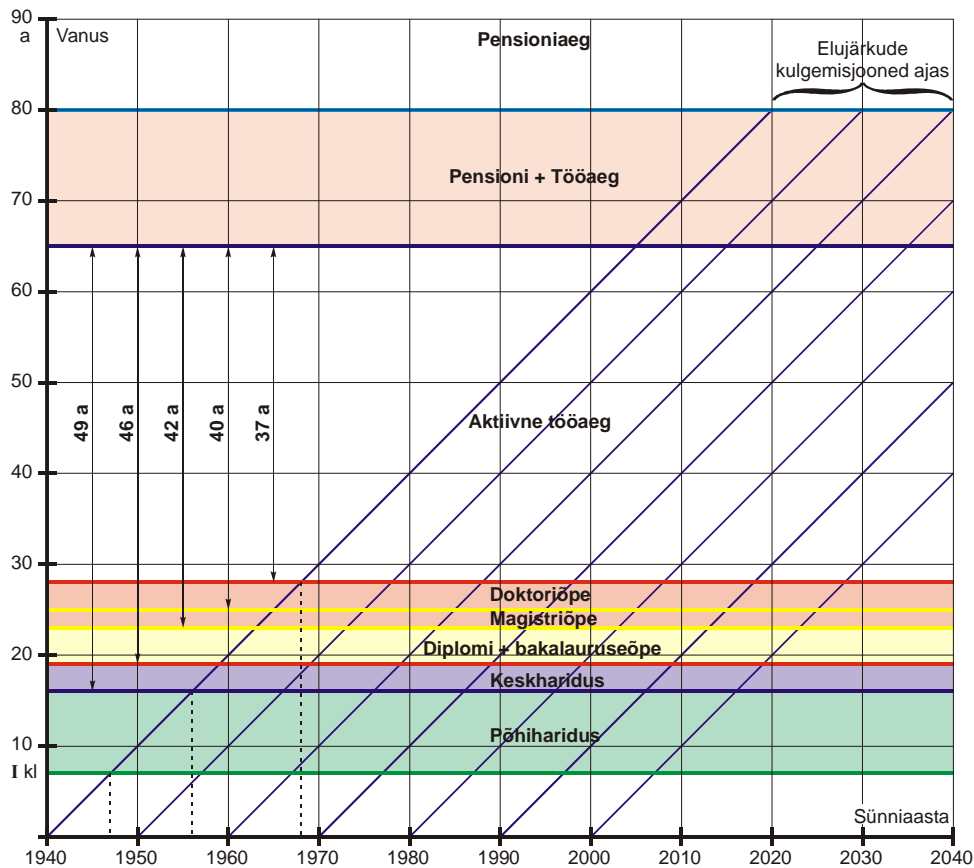
### Demograafiline olukord Eestis

Eesti ühiskond on toiminud edukalt Eesti riigi taasloomisel ja majanduse edendamisel. Selle pingelise töö käigus on välja kujunenud demograafiline olukord, et taasiseseisvumisega kaasnenud laste sünni tõusulainele on järgnenud mõõn. Seda iseloomustab joonis 7, millele on aastate kaupa kantud esimesse klassi õppima asunute faktiline (kuni 1998) ja sündimise statistikast tuletatud prognoos aastani 2005.



Joonis 7. Esimesse klassi astuvate õpilaste arv aastate lõikes

Viimase 2005. aasta laste arv 12600 moodustab 1995. aasta laste arvust vaid 55%. Seega Eesti majanduse käekäigu seisukohast iga laps on ca kaks korda hinnalisem kui 1995. aastal. Neile langeb pärast koolide lõpetamist ka vastavalt suurem elu edasiviimise koorem. Piltlikult võib kujutada erinevatel aastatel sündinud inimeste olemist erinevates seisustes nii nagu see on toodud joonisel 8.



Joonis 8. Inimese elujärgude kulgemine ajas.

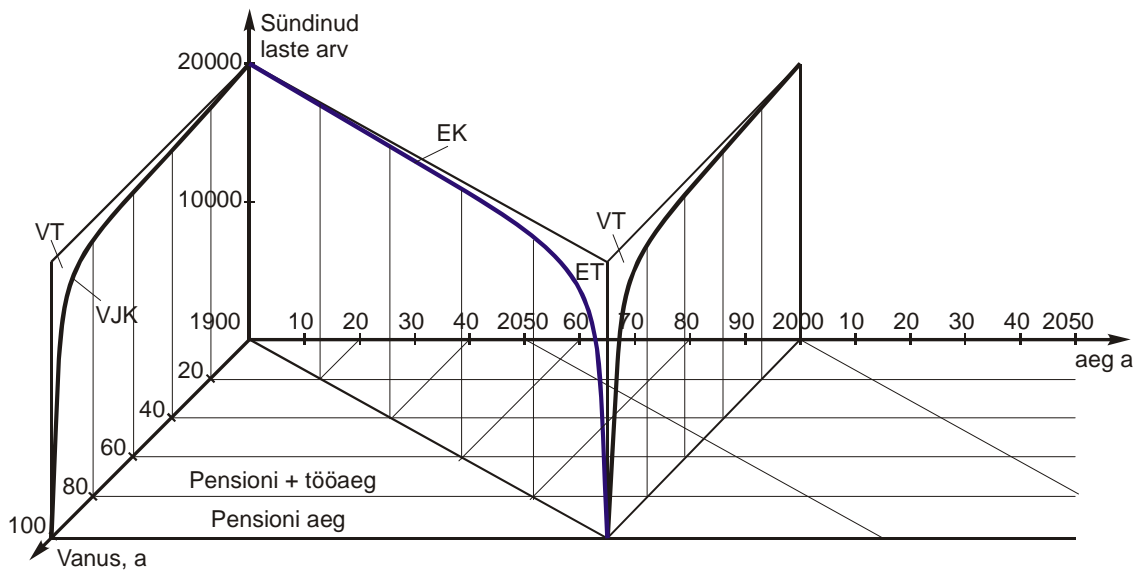
Nii näiteks 1940-dal aastal sündinud lapsed olid koolieelikutena 1947. aastani. Sellele järgnes koolilapse seisus põhihariduse ja keskhariduse omandamiseni. Osa keskhariduse omandanutest jätkasid õpinguid üliõpilastena, kes omandasid kõrghariduse. Osa nendest jätkasid õpinguid aspirantuurs lõpetades õpingud teaduste kandidaatitena (1998.a. mõistes doktoritena).

Kui eeldada, et pensionäri seisus algab 65-dast eluaastast, siis 1940-dal aastal sündinud saavad pensionärideks aastal 2005. Sõltuvalt sellest, mis tasandil lõpetati haridustee, kujuneb aktiivne tööaeg erinevaks. Kõige pikemaks (49 aastat) kujuneb see neile, kes läksid tööle pärast põhihariduse omandamist, pärast keskkooli lõpetamist - 46 aastat, pärast kõrghariduse omandamist 40...42 aastat ning pärast doktoriõpet - 37 aastat.

Aktiivne tööaeg moodustab ligikaudu poole või üle poole inimese keskmisest elueast. Teine elu poolaeg koosneb eluetappidest (koolieelik, õpilane, üliõpilane, pensionär), mil ise aktiivselt elatist ei teenita.

Järelikult iga ühiskonnaliikme huvides ja kogu riigi huvides on see, et haridussüsteem toimiks tulemuslikult ning valmistaks ette võimalikult hea kvaliteediga spetsialiste, kes on suutelised tulemuslikult töötama ja looma piisavalt kasumit.

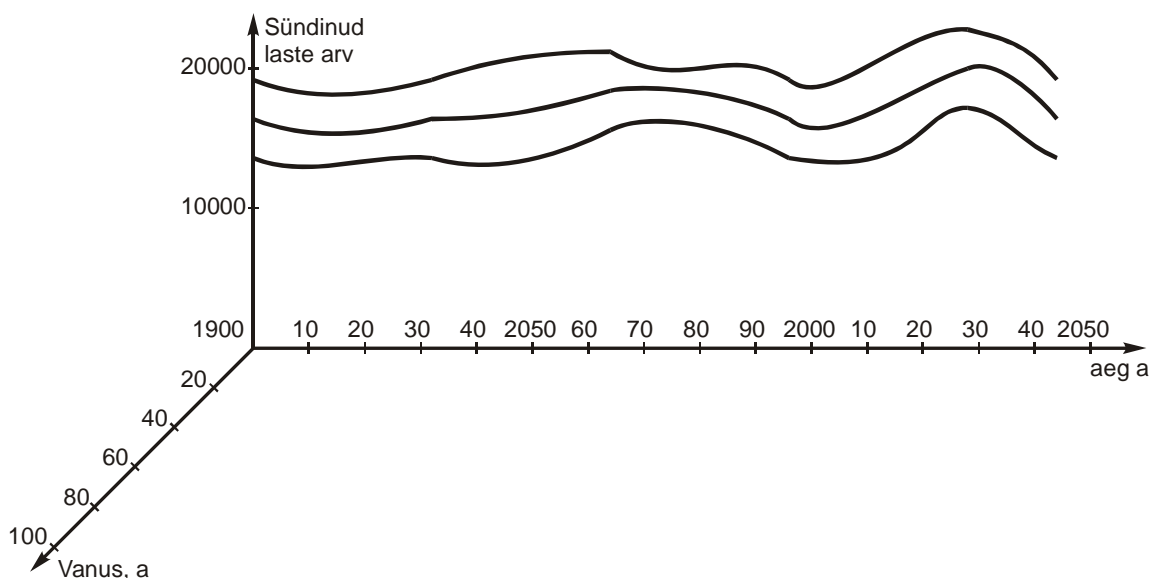
Hinnanguteks oleks hea, kui ka demograafilist seisukorda oleks võimalik kujutada graafiliselt nii, et siit nähtuks "ülalpeetavate" ja "toitjate" - aktiivsete töötajate suhted. Selline katse on tehtud joonisel 9.



**Joonis 9. Eesti ühiskonna demograafilist seisut iseloomustav kujutis.**

Kui meil on piisavalt statistilisi andmeid sündide ja surma kohta, siis me saame välja joonistada igal aastal sündinute kohta elukõvera EK. Näiteks, kui aastal 1900 sündis 20000 last ja neist elas 10 aastaseks - 19800; 20-aastaseks - 19000; 30-aastaseks - 18700; 50-aastaseks - 17000; 70-aastaseks - 10000; 80-aastaseks - 5000; 90-aastaseks - 1000; 100-aastaseks - 8. Kandes need arvud elutasapinnale ET saame 1900-dal aastal sündinud inimeste elukõvera EK. Teisest küljest, kui me kanname 1900. aasta statistikaandmed vanuse tasapinnale VT, siis me saame aastale 1900 Eesti elanikkonna koguarvu (on võrdeline VJK kõvera aluse pindalaga) ja nende vanuselise jagunemise. Sellise statistika olemasolu ainult sündide ja surma registreerimise läbi pole võimalik, siin on vaja samaaegselt arvestada ka migratsiooni- ja emigratsiooniprotsesse. Kui need andmed oleksid riigi statistikaametil pika aja jooksul olemas ning ka visualiseeritud, siis selle põhjal on võimalik valitsusel ja ministeeriumitel korrigeerida arengustrateegiaid ja selle realiseerimiseks vajalike eelduste ("kliima") kujundamist.

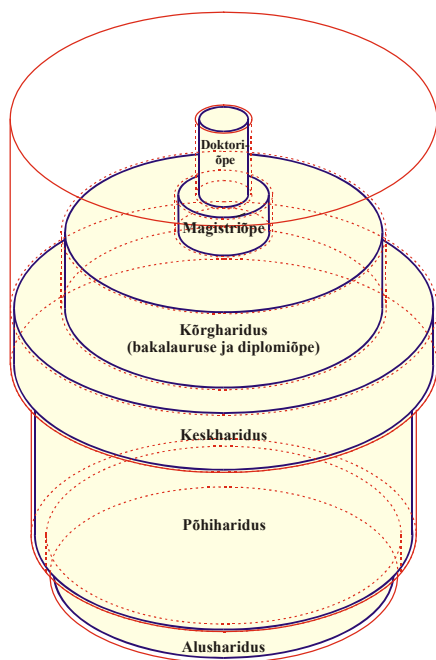
Eesti statistikaametil täna on olemas järgmine informatsioon, mis on kantud joonisele 10.



**Joonis 10. Eesti elanikkonna koguarvu ja vanuselise koosseisu muutused viimase 100 a. jooksul**

**Joonis 11. Eesti hariduse idealiseeritud hetkepilt seisuga 1. september 1998**

**Eesti hariduse hetkepilt seisuga 1. september 1998**



Vaatleme, millisena näeb välja Eesti hariduspüramiid seisuga 1. september 1998. Siin on aluseks võetud 1. septembril 1998 igal haridustasandil õpinguid alustanud õppurite arv.

1. septembriks 1998 olid viie aastased need lapsed, kes olid sündinud vahemikus 2. sept. 1992 kuni 1. sept. 1993. Võttes aluseks 1993.a. sündinute arvu on alusõppe alustajaid ligikaudu 15500. Eesti Haridusministeeriumi andmetel 1. sept. 1998.a. astus esimesse klassi 18954 last, neist 14798 eesti ja 4156 vene õppekeele klassidesse. Keskhariduse omandamist gümnaasiumis alustas 10859 õpilast (7673 eesti ja 3186 vene õppekeele). Kutsekeskhariduse õpinguid alustas samal ajal 12638.

Kõrghariduse osas diplomioppes: riiklikes 5624, erakõrgkoolides 2716; bakalaureuseõppes: riiklikes 3961, era 968. Magistriõppes: riiklikes 1006, era 120. Doktoriõppes: riiklikes 321, era 3. Seega idealiseeritud hariduse püramiid (kui pole arvestatud fakti, et mitte kõik alustanutest ei lõpeta õpinguid) näeks välja nii nagu see on kujutatud joonisel 11.

Siit näeme, et viimase kahekümne aasta demograafilise olukorra muudatused mõjutavad oluliselt hariduse püramiidi kuju, mistõttu kaob ka sarnasus püramiidiga.

### Õppekohtade jagunemise hetkepilt kõrghariduses 1. septembril 1998.a.

Vaatame, kuidas jagunevad omavahel ülikoolide õppekohtad (vt. tabel 2 ja joonis 7b).

**Tabel 2**

#### Ülikoolide õppekohad 1998.a.

	Diplomiõpe	Bakalauruseõpe.	Magistriõpe	Doktoriõpe
EPA	46	639	117	18
TÜ	224	1310	571	259
TPÜ	556	490	148	11
Kunst. Ak	45	118	30	1
Muus. Ak	-	108	13	1
TTÜ	251	1296	127	31
KOKKU	1122	3961	1006	321
Riiklikud kõrgkoolid	1174	0	0	0
Eraülikool	735	959	120	3
Erakõrgkool	489	0	9	0
Era kokku	2104	959	129	3
Kõik kokku	2593	4920	1135	324
	5624			



Tabel 3

## Eesti kõrgkoolid ja nende tinglik valdkondlik kuuluvus

		Kaunid kunstid ja pedagoogika	Reaal-ja humanitaar	Inflatsioonivaba rahatrükk	Riigikaitse
Riiklik	Ülikool	Eesti Kunstiakadeemia 194 Eesti Muusikaakadeemia 122 Tallinna Pedagoogikaülikool 1205 Kokku <b>1521</b>	1 Tartu Ülikool 2364 2 Eesti Põllumajandusülikool 820 <b>3184</b>	Tallinna Tehnikaülikool 1705 Eesti Põllumajanduseakadeemia <b>1705</b>	
	Rak.kõrgkool	Tallinna Pedagoogiline Seminar 227 Tartu Õpetajate Seminar 136 Viljandi Kultuurikolledž 74 Kokku <b>437</b> 1521+437=1958 85°/59°	3 K-Järve Meditsiinikool 66 4 Tallinna Meditsiinikool 259 5 Tartu Meditsiinikool 183 Kokku <b>508</b> 7376 160°/221°	Eesti Merehariduskeskus 184 Narva Kõrgkool 67 Tallinna Tehnikakõrgkool 214 Tartu Lennukolledž 25 Virumaa Kõrgkool 125 Kokku: <b>615</b> 136°/100°/70°	Kaitseväe ühendatud õppeasutus 85 Sisekaitseakadeemia 264 Kokku: <b>349</b> 15°/10°
Eraomand	Ülikoolid		6 Concordia Rahvusvaheline Ülikool Eestis 7 Eesti Humanitaarinstituut 8 Eesti Kõrgem Kommertskool 9 Euroülikool 10 Tallinna Bakalauruse Erakool 11 Õigusinstituut 1998.a. vastuvõtt kokku <b>1571</b>		

	Kõrgkoolid	12 Adentese Kõrgem Ärikool 13 EELK Usuteaduste Instituut 14 Eesti Medotisti-Kiriku Teoloogiline Seminar 15 Eesti EKB liit Kõrgem Usuteaduslik Seminar 16 Eesti-Ameerika Ärikolledž 17 Kõrgkool "I Studium" 18 Mainori Majanduskool 19 Majandusõiguse ja Poliitika Instituut 20 Rahvusvaheline Sotsiaalteaduste Rakenduslik Kõrgkool LEX 21 Sillamäe Majanduse ja Juhtimise Instituut 22 Sotsiaalteaduste erakool Veritas 23 Tartu Teoloogia Akadeemia 1998.a. vastuvõtt kokku <b>2113</b>		
--	------------	--	--	--

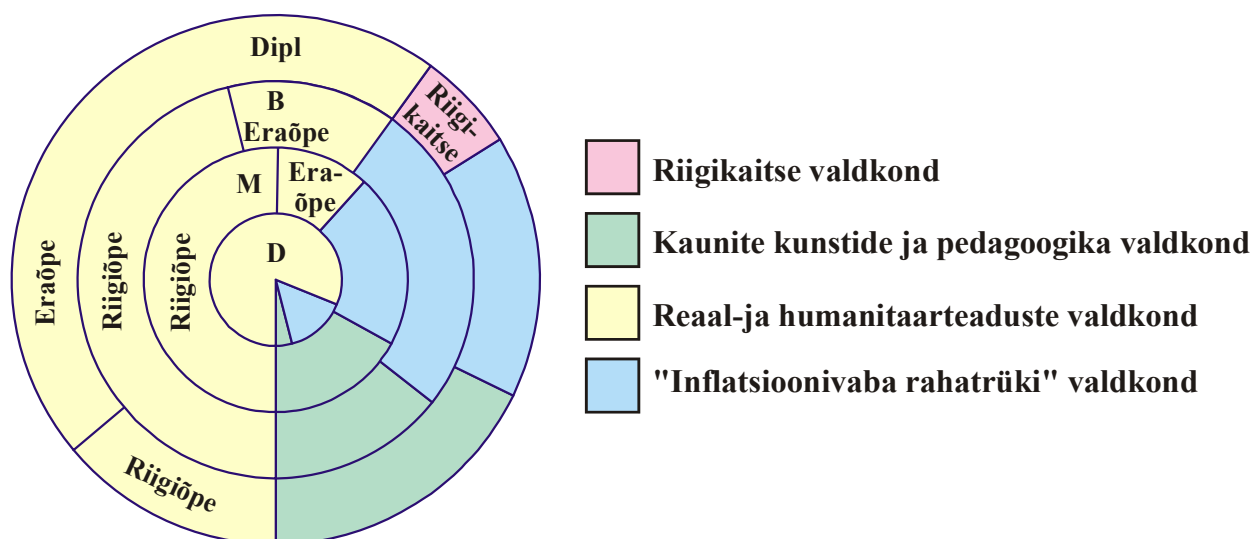
Aja piiratud tõttu on tehtud suuri lihtsustusi. Nii on reaal- ja humanitaarteaduste ala alla võetud Tartu Ülikooli erialad koos teiste kõrgkoolide majandus-, õigus- ja usuerialadega. Kaunite kunstide alla on võetud Kunsti- ja Muusikaakadeemia ning teiste kõrgkoolide kultuurierialad. Eraldi on lisatud pedagoogika erialad. Eraldi on veel vaadeldud riigikaitse erialasid. "Inflatsioonivaba rahatrüki" erialadeks on võetud tehnika, metsanduse, põllumajanduse ja transpordi erialad. Seega on lähtunud joonistel 4 ja 5 esitatud müüdavat eksporttoodangu ja tööstustoodangu valdkondadest. Tabelis 3 on väga suurte lihtsustustega toodud Eesti kõrgkoolide tinglik valdkondlik kuuluvus. Tabelis 4 on selle jaotuse alusel välja arvatud 1998.a. kõrgkooli vastuvõtu tinglik jaotus valdkondade vahel. Seda eraldi diplomi-, bakalaureuse-, magistri- ja doktoriõppe osas. Eristatud on riiklikke ja era õppekohti.

**Tabel 4**

**Kõrgkoolide diplomi-, bakalaureuse-, magistri- ja doktoriõppe 1998.a. vastuvõtu tinglik jagunemine valdkonniti**

		Kaunid kunst.+pedag.	reaal + humanitaar	Infl. vaba rahatrükk	
Dipl.	RÜ	601	224 776/14%/50°	297	Riigikaitse 349/6%/22°
	RK	183+210	552	615	
	EÜ	-	489 ERA		ERA
	EK	-	2104 2593/46%/166°		
	Σ5624	94/18%/64°	3369/60%/216°	912/16%/58°	
Bakl.		716/15%/52°	2269/46%/166°	1935/39%/142°	959/19%/70°
Mag.		191/17%/61°	571+129/62%/222°	244/21%/77°	129/11%/41°
Dokt.		13/4%/14°	262/81%/291°	49/15%/54°	-

Tabeli 4 andmete põhjal on välja joonistatud joonisel 12 hetkepilt, kuidas jagunevad üliõpilased valdkondade lõikes diplomi-, bakalaureuse-, magistri- ja doktoriõppes käesoleval õppeaastal.



**Joonis 12. 1998.a. õpingu alustajate jaotus valdkondade kaupa kõrghariduses**

Siit näeme, et meie põhipanus kõrghariduses on tehtud humanitaar- ja reaalteaduste suunale. Sinna siis on suunatud vastavalt nii inim- kui ka rahalised ressursid.

Oluliselt väiksem panus on kaunitele kunstidele ja pedagoogikale. Vaadates neid kahte värvi koos näeme, et nad moodustavad hariduspüramiidi kõrghariduse osas rõhuva enamuse. See võimaldab järeldada, et me põeme oma karuse talupojamineviku suhtes suurt alaväärtuskompleksi ja püüame kogu hingest, et meie järeltulijad näeksid välja võimalikult euroopa intelligentidena, või siis euroopa ärimeestena, sest omale maale me planeerime väga tagasihoidliku "inflatsioonivaba rahatrükiga tegelevate" spetsialistide koolituse, mistõttu pole tulevikus eriti kedagi juhtida ja ka midagi toota. Olen aastakümneid elus tegelenud õppimise, teadustöö ja õpetamisega. Mul nõudis väga palju aega, et hakata tajuma, mis peitub salapärase sõnade bakalaureus, magister, doktor taga. Ma ei tea siiani täpset vastust. Püüan oma arusaama maakeeli väljendada. Praegusel hetkel mõistan seda nii:

bakalaureus - inseneri poolfabrikaat, kellest ainult edasi õppides saab haritud insener,  
magister - insener, kes on lõputööna kirjutanud uurimiskallakuga diplomitöö, suurem teadustöö kogemus puudub

Eesti doktor - teaduste kandidaadi raskusastmega teadustöö teinud teadlane.

Endise NSVL ja Venemaa **teaduste doktori kraadile** võrdväärse tasemega teaduskraadi reeglina teistes maades ei eksisteeri.

Kui nüüd vaadata selles valguses uuesti 1998.a. hariduspüramiidile, siis näeme, et **rahatrükkimisvaldkondades oleme sisuliselt loobunud inseneride koolitusest**, kes peaksid asuma tööle inseneridena ja osa nendest edasi pürgima teadlasteks. Oleme teadlikult loobumas luua eeldusi teadusmahuka toodangu valmimiseks Eestis ning Eesti Nokiast.

Miks on Eestis tänaseks selline haridusseis välja kujunenud?

Ühest vastust on raske leida, kuid võib püüda leida põhjusi:

- keskhariduse omandanud noorel on väga raske teha valikut võimalikust suurest erialade hulgast,
- väiksem osa noortest valib eriala teadlikult koolipõlves tekkinud huvialale vastavalt;
- sageli ollakse valikul solildaarne sõbraga, osa õpilasi aga kuulab maad, kus on võimalik kergema vaevaga kõrgkool läbi teha, eriala pole esmatähtis;
- osa tahaks saada juhiks ja praegu on arvamused, et kõige paremini see realiseerub majandust õppides;
- noored teavad, et tehnikaerialasid on raske õppida. Peab jagama matemaatikat, füüsikat. Tuleb õppida palju erialaaineid. On vaja teha kursusetöid ja -projekte. See hirmutab paljud noored tehnika õppimisest eemale;
- noored eelistavad õppida "poppe" erialasid. Need erialad ei pruugi kokku langeda riigi ja majanduse arengu seisukohast vajalike erialadega.

**Välja on kujunenud olukord, et "inflatsioonivaba rahatrüki" erialadel ei jätku õppijaile õppekohti ja ka üliõpilasi. Eestis on terav puudus kõrge kvalifikatsiooniga oskustöölised ja spetsialistidest. Sellepärast bakalaureuseõppes olevad "inseneritoorikud" kutsutakse enne bakalaureusekursuse läbimist tööle firmadesse. Neile pakutakse sageli vähemalt dotsendi palka ja nii ongi selle noore õppeaeg läbi. Teine valik on jätkata inseneriõpinguid magistrandina, hiljem doktorandina, jätkata tööd kõrghariduses või teaduses ning saada et viie aasta möödudes samaväärset palka, mis bakalaureuseõppe lõpetanu. Selline väljavaade ei ahvatle noori õpinguid jätkama. Nii jääb suur osa inseneri sündimata, rääkimata doktoritest. Nii jäävad sündimata teadusmahukad kõrgtehnoloogilised tooted ja Eesti Nokiad.**

Miks on aga Tartu Ülikoolis magistrantide ja doktorantide osa suurem? Põhjus tundub olevat proosaline. Tartu Ülikooli bakalaureuste järel puudub Eestis samasuur terav vajadus kui "inflatsioonivaba rahatrüki" erialade, eriti tehnika suunal lõpetajate järele. Mõningatel Tartu Ülikooli erialadel on juba praegu spetsialiste rohkem kui Eestis jätkub erialaseid töökohti. Seepärast ettevõtte reeglina ei "osta" lõpetajaid nii soodsatel tingimustel ettevõttesse tööle, ei pakuta ka nii kõrget palka. Sellepärast on bakalaureuseõpingu jätkamisel magistrandi või doktorandina sügav praktiline mõte ja

see toimib suure stiimulina. Kokkuvõttes kõrgema kvalifikatsiooni korral on paremad väljavaated tasuvamale ja huvitavamale tööle.

Neid asjaolusid on vaja põhjalikult uurida ja uurimistulemuste põhjal tuleb välja pakkuda riigi poolsed korrektiivid, mis soodustaksid haritud spetsialistide koolitust "inflatsioonivaba rahatrüki" valdkondades. Ilma korrektiivideta (lisa riiklikud õppekohad, stipendiumid, õppejõudude ja teadurite palgad) jätkub inseneriteadustes värske vere juurdevooluta seisak. Personal vananeb, tase langeb.

Eriolukord on tekkinud majandusõpetuse alal. Majandusega seotud erialasid õpetavad kokku 14 Eesti kõrgkooli. Nendest neli: Tartu Ülikool, Tallinna Tehnikaülikool, Eesti Kõrgem Kommertsikool ja Concordia Rahvusvaheline Ülikool on täielikult akrediteerinud oma õppeprogrammid. Kõrgkoolide tase, õppetöö maht ja nõuded on erinevad, olgugi et loengud ja õppejõud on sageli suures osas samad. On ka kõrgkooli, kus õpetamine toimub põhiliselt ainult nädalalõpul, kuid lõpetamise eriline pidulikkus koos kogu akadeemilise atribuutikaga kompenseerib sisuliselt napi õppeaja.

Majanduserialadele on suur tung. Õppimine tundub olema tunduvalt lihtsam kui inseneri erialadel. Noortele terendavad tulevikus peale lõpetamist juhtivad ametikohad ja võimalus majandust arendada. Kindlasti see kõik on hea. Kuid siin on ka probleeme. Suur osa juhtivaid ametikohti on juba hõivatud. Samuti ka ametikohad, kus on vajalik majandusalane kõrgharidus. Väga suur risk on sattuda mitterialasele tööle, seega valdkonda, kus vajalik erialaõpe kahjuks puudub. Väga tõenäoline on olukord, et tuleb hakata õppima uut eriala, kus peale lõpetamist on võimalik ka rakendust leida.

Väga tähtis oleks, et keskariduse omandamise ajal aidataks noortel sellist perspektiivi eriala valikul mõista.

**On ülim aeg vaadata tõele näkku ja kujundada hariduspüramiid Eesti majandusarengut teadlikult toetavaks süsteemiks, mis looks eeldused kõrgtehnoloogiliseks tootmiseks ja originalseteks Eesti toodeteks. Kuna Eesti hariduse rahastamisvõimalused on piiratud ja nad moodustavad igal aastal mingi kindla summa, siis on otstarbekas määrata proportsioonid, mis kõige paremini haakub majanduse arengukavaga ja loob tulevikus eeldused riigile rohkem raha teenida. Kui on proportsioonid määratud, siis nii humanitaar- ja reaalteaduste kui ka kaunite kunstide ning pedagoogika ja "inflatsioonivaba rahatrüki" ülikoolide rektorid saaksid hakata tegema oma ametikoha järgset tööd, mitte välja mõtlema riukaid, kuidas teistelt osa raha ära võtta. See loob ka võimaluse, et tekkiks huvi raha ratsionaalsemaks kasutamiseks ja ülikooli struktuuri ökonoomsemaks muutmiseks. Praegu on olukord vastupidine. Kui mingi riikliku ülikooli rektoraat püüab muuta ülikooli struktuuri ratsionaalsemaks, siis sellega ta karistab ülikooli tervikuna kuna sellel järgneb riigipoolse rahastamise vähenemine.**

### **Mitut riiklikku ülikooli Eesti vajab?**

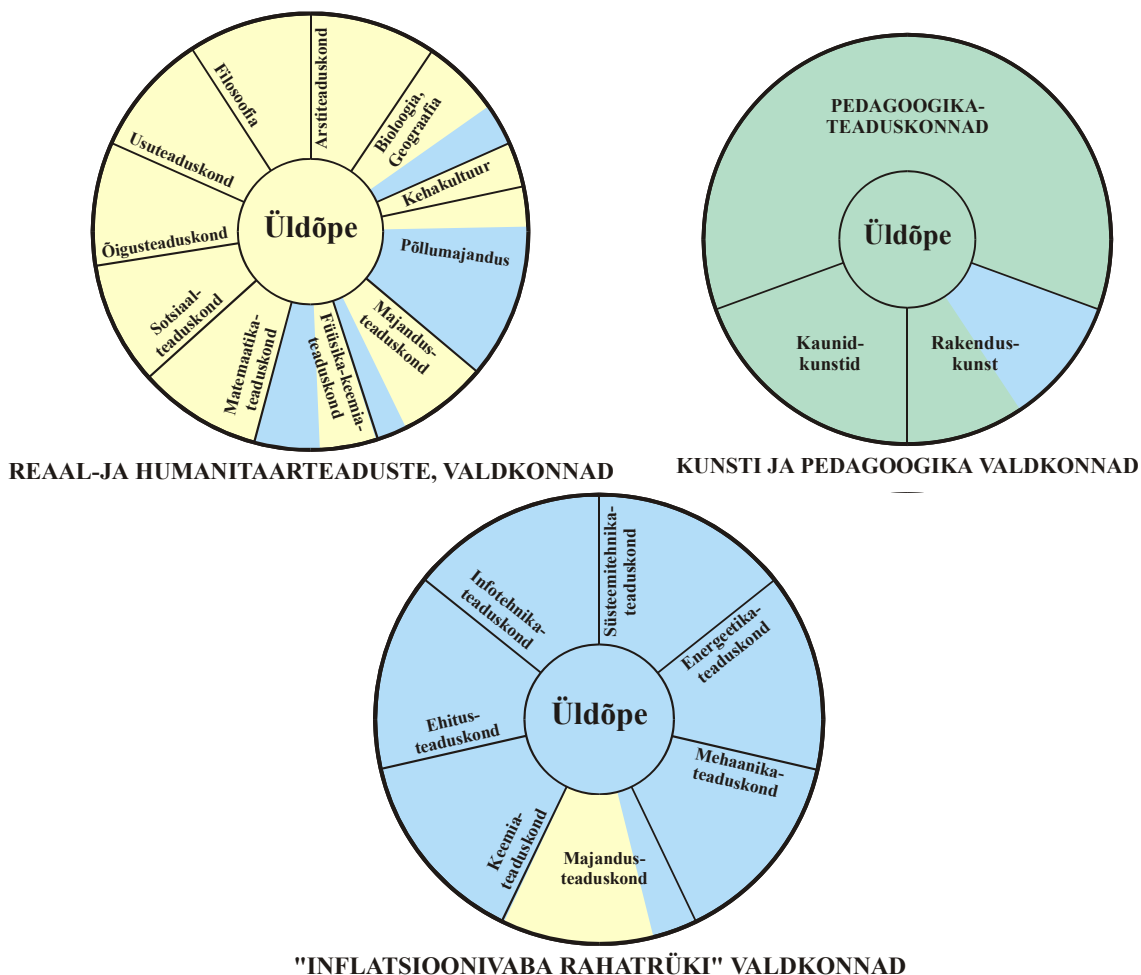
Küsimus on väga valus igale ülikoolile. Kõige mugavam oleks säilitada status quo ja mitte midagi muuta. Piiratud ressursside korral aga see põhjustab ebaterve kliima ülikoolide vahel, rektoraadid peavad jätkama rahasõda. Et omale midagi juurde saada, selleks tuleb teistelt midagi ära võtta. Et seda viisakalt teha, tuleb leiutada asjalikke soodsaid kriteeriume, mille alusel soovitud suhtega raha ümber jagada. Hea on "oma mees Havannas" ja kõik muud inimlikud võtted.

Et mitte tegeleda sõjaga, vaid ülikooli eluks ja tööks soodsa kliima loomisega, selleks on vaja välja töötada riiklikult pikaajaline õppekohtade arvu ja hariduse rahastamisstrateegia, reeglina välistades riiklike ülikoolide vahelisi turumajanduslikke teineteise valdkondade ülevõtmisi. Konkurentidena esinevad vaid riiklikud ja eraülikoolid.

Üks võimalik riiklike ülikoolide mudel on toodud joonisel 13. Arvestades kõikide valdkondade kaasamise vajadust, geograafilist paiknemist, ajalugu ja arenguloogikat, võiksid need ülikoolid näiteks olla: Tartu Ülikool, Tallinna Ülikool ja Tallinna Tehnikaülikool. Sellisel juhul Tartus taasliituksid Tartu Ülikool ja Eesti Põllumajandusülikool.

Milliseid võimalusi raha ratsionalsemaks kasutamiseks loob riiklike ülikoolide arvu vähendamine kolmele. Liitudes kulutuste kokkuvõidude on võimalik eeskätt saavutada osapoolte administratsiooni ja tugistruktuuride ühildamisest. Kokkuvõidu annab ka ühise üldõppe osakaalu

### ÜLIKOOLI HARIDUS



"INFLATSIOONIVABA RAHATRÜKI" VALDKONNAD

Joonis 13. Ülikoolihariduse üks võimalik mudel

suurendamine ja dubleerimise vähendamine. Ökonoomiat saab samuti ligilähedaste ja paralleelsete struktuuride ühendamiseks. Eriti delikaatne peab aga olema ühe või teise koolkonna eelistamisel. Koolkonna võib hävitada ühe suletõmbega. Uue koolkonna rajamine nõuab aga aastakümneid, kui tõesti leidub selle loomiseks potentsiaalne oma alale 100%-lt pühendunud noor andekas teadlane, kellel on hea meeskonna loomise võimed.

#### Kõrghariduse efektiivsuse tagamisest piiratud inim- ja materiaalsete ressursside korral

Formaalselt on tippharidusel ja tippspordil palju sarnasust. Nad eeldavad oma alale täielikku pühendumist ja spetsialiseerumist. Mida varem selguvad huvi ja eeldused ühes või teises valdkonnas, seda suuremad on võimalused sihikindla õppimise (treeningu) korral saavutada tippaset (tipptulemusi). See eeldab selliste õppejõudude (treenerite) olemasolu, kes on oma alale täielikult pühendunud, kes tunnevad siirast rõõmi oma õpilaste igast edusammust ning kellele on kõige lihtsam tõde see, et kõik tublid õplased peavad kiirelt saavutama oma õpetaja (treeneri) taseme ning temast mööduma. Kui seda ei juhtu, siis see õpetaja ei pühenda oma õpilastele piisavalt aega ja teadmisi — järelikult ta pole piisavalt hea õpetaja (treener).

Kuna nii tippporti kui ka tippteadusse pürgijaid meie väikese rahvaarvu tõttu on suhteliselt vähe, siis seda enam me peaksime hindama oma potentsiaalseid kandidaate. Haridussüsteem peaks tagama seda, et andekad õpilased ei lõpetaks varakult õpinguid ning et neil oleks eeldusi tippreenerite, tippõpetajate käe alla sattuda, et koos edasi areneks.

Eeskujuna on võimalik võtta spordist, kus näiteks kuulsatel jalgpalliklubidel on oma noorte koolituskursused. Seda rolli teaduse jaoks täidavad "kallakuga" koolid. Näiteks matemaatik-füüsika kallakuga koolid - tehnika suunitlusega tuleviku spetsialistidele, võiksid näiteks teha koostööd tehnikaülikooliga, koordineerides õppekava, kuulates aegajalt erinevate teaduskondade tippteadlaste loenguid. Eriti tulemuslikuks võiks kujuneda vastastikuse huvi korral koostöö, kui selline kool oleks vahetult tehnikaülikooli juures. Nii võiks kõikide ülikoolide juures olla oma koolid andekatele õpilastele, kellel juba noorelt ilmnevad ülikooli suunitlusele vastavad anded.

\*\*\*\*\*

### **Veel poolikuid mõtteid**

Prioriteetsetele suundadele võib erandkorras lubada paralleelstruktuure.

#### **Eesti ettevõtlus → kõik proovigu oma võimalusi.**

- Seda, mida on õnnestunud siiani teha peaks jätkama
- Analüüsida tendentse, mis olid I Eesti Vabariigis.
- Analüüsida tendentse Soomes, Rootsis. Nende alusel üldkontseptsioon Eesti majandusele.
- Eeskujud peaksid olema väikeriigid ja nende tugevad küljed.
- Eeskujudena on ohtlikud kuulsad suurriigid, millistel oma kvaliteetsete inseneride väljalase on kehv ja kasutatakse väga palju ajude sisseostu vaestest riikidest.

Humanitaar, kunst, tehnika + olemasolev + korrektsioon.

Lähteolukord + siirdeprotsess.

Praegu on anarhia põhimõttel. Ilma reguleerimata. Turumajandus ei ole anarhia. Reguleerimiseks on vaja vastu võtta otsused ja neist kinni pidada. Raske.

On vaja analüüsi, kui suur on erialade lõikes kõrgkoolide poolne ületootmine ja milline on see protsent, kui palju lõpetajaid töötab oma erialal?

Eesti arengu seisukohast ratsionaalsed, siis näiteks ülikoolihariduse magistri ja doktoriõppe tasandil oleks otstarbekas, et 35% riigi tellimisel ettevalmistatavatest magistrantidest alustaks õpinguid reaal- ja humanitaarteaduste valdkonnas, teine 15% - kaunite kunstide ja pedagoogika valdkonnas ning ülejäänud 50% "inflatsioonivaba rahatrüki valdkonnas".

Artikli autorid ei loe end ekspertideks nimetatud jaotuse optimeerimisel. Kuid selline proportsioon Eesti arengu seisukohast ja ka Eesti haridussüsteemi pikaajalise funktsioneerimise seisukohast on efektiivsem kui 1998.a. väljakujunenud magistri- ja doktoriõppe kohtade jaotus.

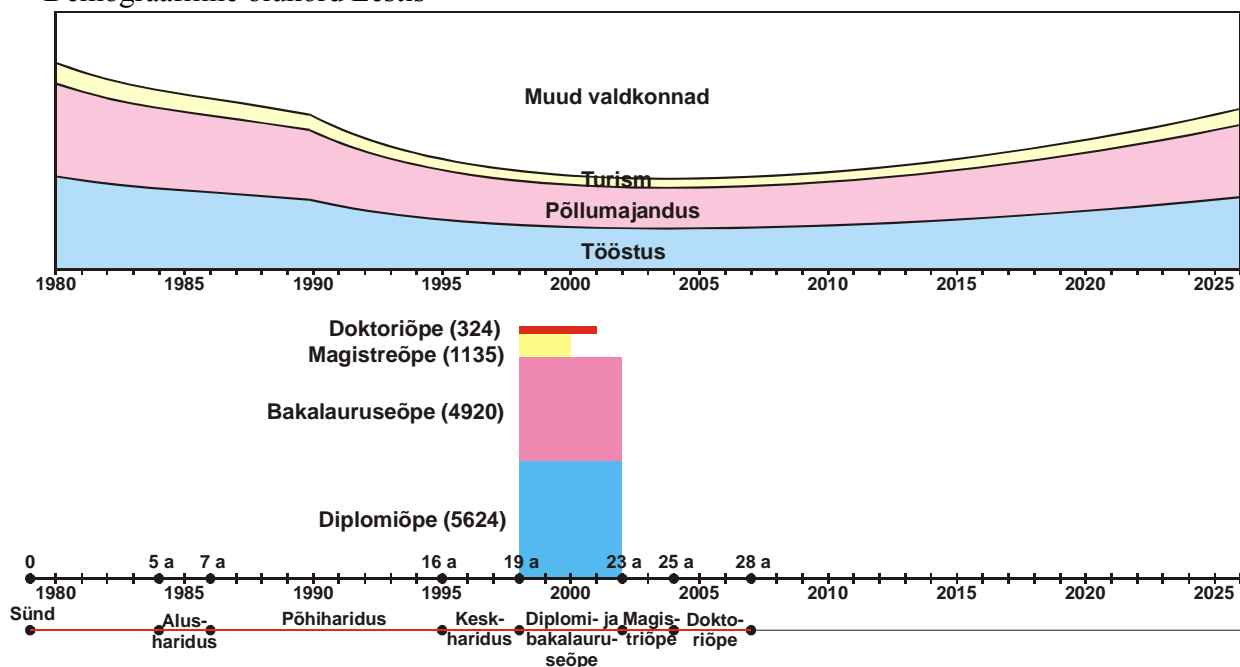
Eestis võiks olla ette nähtud selline võimalus, et ülikoolide juures oleksid ülikooli suunal eriti andekate laste klassid. Ka mitteülikoolide juures paiknevate erikoolidega oleks otstarbekas koordineerida õpetegevust.

Infotehnoloogia ei tekita raha. Ta võib seda teket katalüsaatorina soodustada. Raha toob sisse tootmine. Seda peab väärtustama. Peo ja töö vahetamine paika.????

#### **Mõtteid Eesti haridussüsteemist**

- Tänapäeva seisust kõrghariduses ja teaduses
- Eesti haridussüsteemi visuaalne kujutus
- Õppekohtade jagunemine valdkonniti
- Turumajanduse isereguleerimise ja riikliku reguleerimise vahetamine hariduses ja teaduses
- Haridussüsteemi rahastamine
- Eesti majandus 1998.a. ja tuleviku arengukavad

- Õppekohtade jagunemine 1998. aastal
- Õppekohtade jagunemine keskhariduses
- Õppekohtade jagunemine kõrghariduses
- Õppekohtade jagunemine diplomi- ja bakalaureuseõppes
- Demograafiline olukord Eestis



Joonis 5. Eesti majanduse ja hariduse omavaheline seos ja ajanihe kõrghariduse osas

Kuna aga Eesti arengut ei nähta ette ainult tööstusmaana, siis vaatleme kõiki valdkondi, mis tegelevad "inflatsioonivaba rahatrükiga". Nendest üheks olulisemaks on turismiteenuste eksport. Sisuliselt tähendab see seda, et kui Eesti riigi hariduseksperdid leiavad, et joonisel 1 kujutatud hariduskoonuse proportsioonid ja värvide suhted igal haridustasandil on Eesti riigi arengu seisukohast ratsionaalsed, siis näiteks ülikoolihariduse magistri- ja doktoriõppe tasandil oleks otstarbekas, et 25% riigi tellimisel ettevalmistatavatest magistrantidest alustaks õpinguid reaal- ja humanitaarteaduste valdkonnas, teine 25% - kaunite kunstide ja pedagoogika valdkonnas ning ülejäänud "inflatsioonivaba rahatrüki" valdkonnas.

Artikli autorid ei loe ennast ekspertideks nimetatud jaotuse optimeerimisel.

Turismiteenuste eksport koos reisijateveo tuluga 1998.a. moodustas 16% Eesti kaupade ja teenuste koguekspordist.

Võib eeldada, et lähitulevikus jätkub areng suures osas samades valdkondades, kus see toimus 1998. aastani. N-Liidu aegse Eesti tööjaotuse säilinud suhteid on vaja eraldada arenevatest uutest suundadest. Mõningat tuge võib leida Eesti Vabariigi 1920...40 aastate arengutest. Eeskujuks võib võtta ka Põhjamaade arengutendentse, eelkõige Soomes, Rootsis ning sealseid majanduse arengukavasid ning haridussüsteemide prioriteete.

Eesti ettevõtted müüsid 1998.a. jaanuarist septembrini tööstustoodangut 25,9 miljardi krooni eest.

Et langetada sisulisi otsuseid on vajalik läbiviia lähteolukorra analüüs, püstitada lõppeesmärgid ja sõnastada tegevused eesmärkide saavutamiseks.

All on kõrgkoolide rahastamist iseloomustavad tabelid mille täitmiseks palusin tulutult Haridusministeeriumilt abi.



## L2. TABELID, MIDA SAAKS TÄITA HARIDUSMINISTEERIUM

Majandusteaduse magistrandile uurimisteenaks

Aasta		1985 a.									
		Õppijate		Õppetöök		Teadustöök		Ehituseks		Kõik kokku	
		Arv	%	Arv	%	Arv	%	Arv	%	Arv	%
Tartu Ülikool	Diplomi										
	Bakal.										
	Magist.										
	Doktori										
	Kokku										
Tallinna TÜ	Diplomi										
	Bakal.										
	Magist.										
	Doktori										
	Kokku										
Eesti Põllumajandusülikool	Diplomi										
	Bakal.										
	Magist.										
	Doktori										
	Kokku										
Pedagoogika Ülikool	Diplomi										
	Bakal.										
	Magist.										
	Doktori										
	Kokku										
Konservatoorium	Diplomi										
	Bakal.										
	Magist.										
	Doktori										
	Kokku										
Kunsti Akadeemia	Diplomi										
	Bakal.										
	Magist.										
	Doktori										
	Kokku										

Aasta		1990 a.									
		Õppijate		Õppetöök		Teadustöök		Ehituseks		Kõik kokku	
		Arv	%	Arv	%	Arv	%	Arv	%	Arv	%
Tartu Ülikool	Diplomi										
	Bakal.										
	Magist.										
	Doktori										
	Kokku										
Tallinn	Diplomi										

	Bakal.										
	Magist.										
	Doktori										
	Kokku										
Eesti Põllumajandusülikool	Diplomi										
	Bakal.										
	Magist.										
	Doktori										
	Kokku										
Pedagoogika Ülikool	Diplomi										
	Bakal.										
	Magist.										
	Doktori										
	Kokku										
Konservatoorium	Diplomi										
	Bakal.										
	Magist.										
	Doktori										
	Kokku										
Kunsti Akadeemia	Diplomi										
	Bakal.										
	Magist.										
	Doktori										
	Kokku										

Aasta		1991 a.									
		Õppijate		Õppetööks		Teadustööks		Ehituseks		Kõik kokku	
		Arv	%	Arv	%	Arv	%	Arv	%	Arv	%
Tartu Ülikool	Diplomi										
	Bakal.										
	Magist.										
	Doktori										
	Kokku										
Tallinna TÜ	Diplomi										
	Bakal.										
	Magist.										
	Doktori										
	Kokku										
Eesti Põllumajandusülikool	Diplomi										
	Bakal.										
	Magist.										
	Doktori										
	Kokku										
Pedagoogika Ülikool	Diplomi										
	Bakal.										
	Magist.										
	Doktori										
	Kokku										

Konserva- toorium	Diplomi										
	Bakal.										
	Magist.										
	Doktori										
	Kokku										
Kunsti Akadeemia	Diplomi										
	Bakal.										
	Magist.										
	Doktori										
	Kokku										

Aasta		1992 a.									
		Õppijate		Õppetööks		Teadustööks		Ehituseks		Kõik kokku	
		Arv	%	Arv	%	Arv	%	Arv	%	Arv	%
Tartu Ülikool	Diplomi										
	Bakal.										
	Magist.										
	Doktori										
	Kokku										
Tallinna TÜ	Diplomi										
	Bakal.										
	Magist.										
	Doktori										
	Kokku										
Eesti Põllumajandu- sülikool	Diplomi										
	Bakal.										
	Magist.										
	Doktori										
	Kokku										
Pedagoogika Ülikool	Diplomi										
	Bakal.										
	Magist.										
	Doktori										
	Kokku										
Konserva- toorium	Diplomi										
	Bakal.										
	Magist.										
	Doktori										
	Kokku										
Kunsti Akadeemia	Diplomi										
	Bakal.										
	Magist.										
	Doktori										
	Kokku										

### HARIDUSE RAHAKASUTAMINE. 1985, 1990 + iga 5 a

Aasta	1985 a.		1990 a.	
	Eraldati		Eraldati	

		Õppijate arv				Raha õppija kohta	Õppijate arv				Raha õppija kohta
		Σ	%	Σ	%		Σ	%	Σ	%	
Alusharidus											
Põhiharidus											
Keskharidus											
Kutseharidus	Riigikaitse										
	Kaunid kunstid										
	Pedagoogika										
	Meditsiin + sotsiaal										
	Tootmis + teenendus										
	Reaal + humanitaar										
Diplomiõpe	Riigikaitse										
	Kaunid kunstid										
	Pedagoogika										
	Meditsiin + sotsiaal										
	Tootmis + teenendus										
	Reaal + humanitaar										
Bakalauruseõpe	Riigikaitse										
	Kaunid kunstid										
	Pedagoogika										
	Meditsiin + sotsiaal										
	Tootmis + teenendus										
	Reaal + humanitaar										
Magistriõpe	Riigikaitse										
	Kaunid kunstid										
	Pedagoogika										
	Meditsiin + sotsiaal										
	Tootmis + teenendus										
	Reaal + humanitaar										
Doktoriõpe	Riigikaitse										
	Kaunid kunstid										
	Pedagoogika										
	Meditsiin + sotsiaal										
	Tootmis + teenendus										
	Reaal + humanitaar										
Täiskasvanute õpe	Riigikaitse										
	Kaunid kunstid										
	Pedagoogika										
	Meditsiin + sotsiaal										
	Tootmis + teenendus										
	Reaal + humanitaar										
Ministeeriumi kulud											

Maakondade kulud									
Kokku									

### Kaaskirjad EXELI tabelile

Saadan hariduspoliitika huvilistele edastamiseks nelja-viie aasta taguseid mõtteid Eesti haridusprobleemide kohta. Ühiskondlikus leppes oleks tuleviku tarbeks ratsionaalsete rahastamise proportsioonide (kaunid kunstid, humanitaar, reaal, tehnika jne.) määramine ülioluline. Selleks, et seda võimalikult väikese valuga teha selleks oleks vaja põhjaliku revisjoni. Kasulik on vaadata, mis suhtega on toimunud rahastamine viimase 20 aasta jooksul, kuidas täna ja kuidas jõuda kokkuleppes soovitatava suhteni. Olen valmistanud ka Exeli tabelid selliste andmete sisestamiseks.

Edu soovides, J:J. 21.10.2003

From: [Juri Kann](#) To: '[Jaan, Jarvik](#)' Sent: Wednesday, May 18, 2005 Tervitus! Suur tänu! Esimesel võimalusel edastan Presidendile. Parimate soovidega Jüri Kann

Tervist!

Rõõm, et info on päral. Mul on hingel veel üks suur mure, millele pole lihtne lahendust leida. Nimelt kui President paluks haridusministeeriumilt ühe - kahe exeli tabeli täitmist (olen need tabelid juba varem koostanud kuid pole leidnud täitjat) siis vast muutuks rektorite vaheline "sõda" kohe konstruktiivseks. Tabel võiks sisaldada kõikidele ülikoolidele aastate lõikes eraldatud kõiki rahalisi vahendeid ajavahemikul 1980 ...2005. Selle alusel oleks võimalik teha ka mõistlik raha jaotus (protsentides kogusummast) ja fikseerida see kas rahvusliku leppe või parteide poliitilise otsuse alusel ajavahemikuks 2005 ...2030.

Me koos dotsent Kuno Jansoniga uurisime neid probleeme 5 ...6 aastat tagasi ja publitseerisime oma nägemuse ajakirjas "Tallinna Ülikoolid" 2000 aastal.

Kasu kõrgharidusele ja Eesti majandusele oleks taolisest leppes käega katsutav. Siis kaob vajadus lasta end väljapaista hästi suurena ning tuua omale ministeerium appi, et hädakisa kostaks paremini rahajagajate kõrvu. Siis tekkib võimalus keskenduda õppesutuste ratsionaalsemaks ümberkujundamiseks, et tõuseks antava hariduse tase. Ei pea kogu aeg sõdima ja võib elada rahuaja reeglite järgi.

Teine äärmiselt oluline info oleks kui suur protsent erinevate ülikoolide lõpetajatest töötab tegelikult õpitud erialal. See võimaldaks määrata millise ülikooli lõpetajaid mis ulatuses on Eestile tõeliselt vaja. Olen nende küsimuste üle väga palju mõelnud ja ka midagi sahtlisse kirjutanud. Oleks oluline, et meie kõrgharidussüsteem võimalikult tõhusalt toetaks eestlust, meie kultuuri, kaitsevõimet ja majandust.

Kui mu mõtetest võiks olla mingit abi, siis ma meeeldi jagaksin neid.

Parimate tervitustega,

Jaan Järvik

## L3. KAS HARIDUS TOETAB HÄSTI EESTI ÜHISKONNA JA MAJANDUSEARENGUT KA TULEVIKUS? 5.12.2005

Kuidas saavutada olukord, et õppeasutused ei peaks pidevalt tõmblema reformide tuules ja võiksid keskenduda kvaliteetse hariduse edendamisele, mis tagaks tulevikus Eesti rahva püsijäämise ja heaoluühiskonna tekke?

Oleks tulus analüüsida ja avalikustada kuidas on toimunud hariduse rahastamine viimase 25 aasta jooksul. Milliseks on kujunenud tänane seis? Kuhu poole me liigume?

Kuidas viimasel 25-l aastal on olnud rahastamine eelkooli; algkooli; keskkooli/gümnaasiumi; kutsekooli; tehnikumi/rakendus kõrgkooli ja ülikoolide lõikes. Seda absoluutarvudes kui ka keskmiselt ühe õppija kohta.

Kasulik oleks eristada gruppidesse kõik õpitavad erialad selle järgi kuidas eriala lõpetajad tulevikus realiseerivad end Eesti ühiskonnas, majanduses ja teenindus. Hea oleks kui eriala gruppide arv ei ületaks nelja viit. Üheks grupiks võiks olla selliste erialade grupp millise lõpetajad on Eesti keele, meele, kultuuri ja rahvuse püsimise edendajad. Teiseks grupiks võiks olla selliste erialade grupp millise lõpetajad tagavad välis- ja siseriikliku julgeoleku ja korra. Kolmandaks grupiks võiks olla selliste erialade grupp millise lõpetajad on potentsiaalsed kaupade (mida oleks võimalik müüa ka väljaspool Eestit) ja nende tootmisvahendite väljatöötajad ning tootjad. Seega potentsiaalsed rikkuste loojad, mille tõttu koguneb riigikassasse raha, mida on võimalik kasutada ka teiste eriala inimeste koolitamiseks ja nendele töötasu maksmiseks ning riigi elu püsti hoidmiseks. Ja koostada võiks veel üks kuni kaks gruppi.

Kui me analüüsime kui suures ulatuses me rahastame erinevaid erialagruppe, kui palju lõpetajaid eri gruppides töötavad õpitud erialal. Kui suur on grupi osakaal ja kui suur on grupi sees keskmine finantseerimise maht ühe õppija kohta, siis oleks võimalik paljudel kaasa mõelda ja võtta vastu põhjendatud seisukohti ning koostada pikaajalist arengukava. Ilma analüüsita kuidas me oleme elanud tänaseni pole võimalik kujundada otstarbekalt tulevikku.

Väga oluline on teada, miks lõpetajad ei tööta õpitud erialal. Kas põhjuseks on väike palk või on antud erialal lõpetanud juba liiga palju – on küllastus või oli õppima asudes erialast hoopiski erinev ettekujutus. Kindlasti pole kasuks see kui omades formaalselt kõrgharidust kuid olles uuel töökohal ilma hariduseta tuleb võhikuna hakata juhendama madalamal tasemel hariduse omandanud spetsialiste. Ka ministeeriumitesse pole otstarbekas suunata elu- ja töökogemusteta juhuslikul erialal lõpetanud kus nende ebakompetentsus takistab arukate otsuste vastuvõtmist. Nad saavad teha edukalt tööd ametis kus tegelikult pole vaja üldse erialalist kõrgharidust. Järelikult formaalne mingi eriala õpe ja järgnev töö mittespetsialistina hoopiski teises valdkonnas pole parim lahendus.

Kui on ühiskonnas saavutatud lepe, et esimest, teist jne grupi erialasid lähema 10 ...20 aasta jooksul finantseeritakse sellistes proportsioonides, siis tekib ka õppeasutuses, mis õpetavad sama erialade gruppi kuuluvaid üliõpilasi omavaheline jõudude ühendamine või õpetuse ümberorienteerumise eeldus. Nüüd jääb ainus võimalus lasta ennast väljapoole välja paista hästi suure ja tähtsana. See olukord välistab ka õppeasutuse sisesed ümberkorraldused – näiteks kahe kolme instituudi ühinemise või kahe teaduskonna ühinemise jne. Näiteks need ühinemised võiksid parandada õppetöö korraldamist ja kvaliteeti kuid saadaksid välja signaali, et me polegi enam nii suur ja vägev...

### Väga austatud hr. Andres Pung!

Olin täna võib-olla asjata kurb ja pettunud, et asjalikku arutelu täna ei toimunud sest põhiettekandjad lahkusid nii vara. Hariduse küsimustes on hingele kogunenud palju, mille üle tahaks pikalt arutada. Vabandan oma liig agressiivse sõnavõtu pärast.

**Kõige rohkem kurvastab mind see, et kuidagi ei üritata Eestis luua haridusele pikaajalist majanduse arengut toetavat strateegiat, mis ei alluks erakondade poliitilistele mängudele.** Minu nägemused on võib-olla liiga radikaalsed. Nende rakendamine nõuaks põhjaliku analüüsi, et välja selgitada ideaalmudelid. Sellele võiks järgneda aeglane liikumine ideaalide poole. Kõige hullem oleks kui muudatused hävitaksid hästi toimivaid koolkondi ja oma ala asjatundjaid.

Koolide probleemidega olen halvasti kursis. Hirmu ajas mulle aga nahka üle Eesti kasutusele võetud pearaha süsteem. See saab olla haridust tõsiselt toetav siis kui Eesti elanike arv on üle kogu Eesti iga 10 ruutkilomeetri kohta ligilähedaselt sama suurus. Muidu peaksid pearahad Tallinnas ja Läti piiri lähedal erinema kordades.

Muret teeb see, et Eesti ajal on oluliselt langenud koolides matemaatika ja füüsika tase. Pole võimalik elektrotehnikat õpetada samal tasemel kui 20 aastat tagasi. Olukorda leevendaks kindlasti see kui füüsikat ja matemaatikat õpetaksid meesõpetajad. Sageli naisõpetajad sobivad paremini rea teiste ainete õpetajatena. Paremini oleks kui füüsika ja matemaatikaõpetajad oleksid Tehnikaülikooli inseneriharidusega, kes on saanud ka pedagoogilist ettevalmistust. Nemad suudavad tehnika näidete varal kergemini luua endale ja õpilastele abstraktsete seoste ja nähtuste mudeleid. Viimaste olemasolul on võimalik õpilastel loobuda mehaanilisest päheõppimisest ja hakata arendama iseseisvat loovat mõtlemist... Loova mõtlemise korral on võimalik kõiki

seadmeid ja protsesse hinnata kriitiliselt ja leida uusi originaalseid lahendusi. Mehaaniliselt mällu salvestatu seda kahjuks ei võimalda... Hea õpetaja põhikriteerium tundub minule olevat see, et ta peab armastama lapsi keda ta õpetab ja oma õppeainet. Lihtsalt raha eest tunniandjad ei suuda tekitada lastes huvi ja armastust õppeaine vastu.

Panin siia kirja veel juhumõtteid. Olen ka edaspidi valmis hariduse küsimustes kaasa mõtlema.

Jõudu Soovides,

Jaan Järvik

#### **L4. Kas 50 leheküljeline kõrghariduse arengustrategia on strategia?** Mai 2005

Pean kõigepealt vabandama, et dokumendi suure mahu tõttu ma pole leidnud aega seda dokumenti täies mahus läbi lugeda.

Need mustad mõtted tekkisid TTÜ-s haridusstrateegia arutelul.

Eesti Entsüklopeedia põhjal strateegia – eeskiri, mis määrab üheselt mängija käitumise kõigis olukordades. Sõjanduses – käsitleb sõjaks valmistumist, sõjapidamist ning strateegiliste operatsioonide ettevalmistamist ja teostamist.

Sõda alustatakse selleks, et sõda võita. Strateegia töötatakse välja selleks, kuidas võit saavutada.

Järelikult kui kõrghariduse arendamisel on kümme eesmärki, siis on mõttetu strateegiat koostada. Mõte on vaid siis, kui on üks põhieesmärk. Näiteks Eesti kõrgharidus Eesti majanduse arengumootoriks. Lisaks põhieesmärgile võivad olla formuleeritud mõned lisaeesmärgid, kui siis tuleb näidata, kuidas need töötavad põhieesmärgi kasuks või hoopiski kahjuks.

Oleks ideaalne kui see strateegia realiseerimisskeem mahuks ühele lehele, et seal oleks näha lähteseis, meie olemasolevad ressursid ja vahendid strateegia realiseerimiseks hädavajalikud summad, finantsallikad, inimressursid ja lõpptulemus (kui suur on erinevate spetsialistide osakaal, millele hakkab tuginema Eesti majanduse areng), millele tugineb Eesti konkurentsivõime jne).

Et ette kujutada, milline on tänane lähteseis tuleks teha põhjalik analüüs, kuidas me oleme elanud tänaseni, kui palju, mis erialadel oleme ette valmistanud. Kui palju töötab oma erialal või lähedasel erialal.

Mõistlik tagasivaade oleks ca 25 aastat. Näiteks 1989, 1985, 1990 ja siis juba aastate kaupa tänaseni. Samuti oleks vaja analüüsida, kuidas samadel aastatel on riiklikult rahastatud kõrgharidust andvaid õppeasutusi. Kui suur on olnud rahastamine ühe üliõpilase kohta. Millised on toimunud muudatused ülikooliti.

Mõned aastad tagasi koostasid sellised Exeli tabelid, kuhu õppeasutuste kaupa need numbrid sisse pannes näeks ilmekalt, kuhu poole liigub Eesti kõrgharidus. Olen neid tabeleid edastanud ka isikutele, kellel tabelite täitmise tellimine ei tohiks valmistada raskusi. Seni tagasiside puudub.

Eesti suurusel väikeriigil usaldada hariduse areng turustiihia meelevalda ei ole otstarbekas. Samuti pole lootust ainult üleskutsetega suunata keskhariduse omandanuid edasi õppima riigi arengu seisukohast olulistele erialadele, mille lõpetajad hakkavad töötama valdkondades, kus midagi toodetakse või luuakse, mis on müüdav ning mis lõppkokkuvõttes suurendab riigi rikkust ja mida on võimalik ka ümber jagada riigi arengu seisukohast muudele tähtsatele erialadele, mille lõpetajad otse müüdavaid väärtusi ei loo ega tooda.

Noorte seas populaarsetel erialadel, millistel on ilmne spetsialistide ülejääk (nad ei tööta oma erialal) riigipoolne rahastamine võiks olla minimaalne. Erialadel, millised on riigi arengu eesmärkide saavutamise seisukohast olulised, aga noorte seas ebapopulaarsed, võiks sisse viia riiklikud stipendiumid.

Sellise suunamise tulemusel on võimalik kujundada riigi arengukavale sobivama kõrgharidusega spetsialistide proportsioonid.

Nende proportsioonide kinnitamine kuulub ilmselt riigikogu kompetentsi. Mida suurem osa Eesti rahvast aga mõistlike proportsioonide valikul sõna sekka ütleb, seda vähem tuleb mõõdalaskmisi nende määramisel.

Õnneks kavandatud arengustrateegia pole kinnitatud. Kui selle autorid suudavad eesmärgi ja selle saavutamise selge visiooni esitada ühel kahel lehel ning anda põhjalikud analüüsid ja põhjendused Lisadena ülejäänud 48 leheküljel, siis on võimalik ka autoritel üheselt mõista kavandatud strateegiat ja selgitada ka teistele, kes selle kokkupanekus pole osalenud.

Tundub mõeldamatu, et kui sõja võitmise strateegia on esitatud 50-l leheküljel ja puudub üks ülevaatlilik kõike olulist haarav skeem, et siis sõjanõukogu oleks suuteline seda läbi nägema ja olla veendunud, et võit on saavutatav. Muidu jäetakse üritus pooleli.

Kui keegi on suutnud teksti lõpuni lugeda ja teda huvitavad samateemalised analüüsid, siis võib lugeda imeväikese levikuga ajakirja.

### **Veel mõttekilde**

Pikemas perspektiivis haridussüsteemi rahastamine saab ikkagi baseeruda vaid sellisel eesti toodangul, kaubal või teenusel, millele leidub ostujõuline tarbija.

- Ei ole otstarbekas kulutada maksumaksjalt kogutud raha selliste erialade õpetamiseks, mis on küll populaarsed, kuid riigi arengu seisukohalt efekti ei anna.

Ainult nõudluse ja pakkumise vahekorral põhinev hariduskorraldus on parim lahendus siis, kui ühiskonna arengu üldised põhimõtted puuduvad või kui puudub erinevate ühiskondlike jõudude vaheline kokkulepe nende põhimõtete suhtes. See ajajärk Eesti Vabariigi taas ülesehitamisel hakkab läbi saama. Nüüd peaks olema käes aeg optimaalselt reglementeeritud ja uuele majandussituatsioonile vastava riikliku hariduskorralduse põhimõtete väljatöötamiseks ja ellurakendamiseks.

Üldiseks põhimõtteks riiklikul reguleerimisel peaks olema — nii vähe kui võimalik ja nii palju kui tarvilik. Kui palju on tarvilik, seda tuleb olemasoleva situatsiooni uurimise käigus iga juhu jaoks eraldi otsustada.

Jaan Järvik 15.12.2005

### **Tervist!**

Aastal 2000 kirjutasime dots. Kuno Jansoniga oma mõtteid kõrgharidusest. Need trükiti Tallinna Ülikoolide 2000 a. esimeses numbris, leheküljed 14...23. Pealkirjaks pandi: "Lootust on - vanker ei ole päris kraavis. Eesti hariduse ja teaduse arenduskontseptsiooni täiustamise võimalikkusest". See ajakiri on väikese levikuga ja vaevalt kellelegi ta kätte on juhtunud. Need küsimused, mida me puudutasime ei ole ilmselt ka täna aegunud.

**Mõned mõtted nagu see, et Eesti sugusel väikeriigil kui panna kõrgharidus turustiihia alusel arenema siis see võib anda olulisi tagasilööke. Edu ilma pikaajalise riikliku kõrgharidusstrateegiata on raske saavutada...**

Lisas on need mõtted 2000 a. seisuga kirjas. Ehk nad pakuvad kellelegi huvi?

Jõudu soovides, Jaan Järvik

### **Tervist!**

**Saadan kõigile haridusküsimuste huvilistele, kes oma südant Eesti hea käekäigu pärast vaevavad, mõned haridust puudutavad materjalid. Võib-olla on võimalik neid ka kusagil kasutada...**

Jõudu soovides, Jaan Järvik

## **L5. Kõrghariduse rahastamine**

2.06.2005

**G1.** "Kõrghariduse rahastamist kavandades lähtutaks eelkõige vajadusest tagada kõrghariduse rahvusvahelisel tasemel kvaliteet", ja muu taoline üldsõnaline jutt, mida võib mõista Brüsseli ametnike korral, kellel puudub maa ja rahvas aga **täielikult puudub side Eesti majanduse arengu strateegiliste eesmärkide tagamisega.**



**G2.** Kui G1 fikseeritud peaesmärk ei toeta otseselt Eesti majanduse ja tootmise arengu eesmärke, mis võluväl on siis võimalik tagada, et "erarahastamise tase üliõpilase kohta" saavutaks heaoluühiskonnas olevat taset? Käesoleval ajal aga on Eesti ettevõtete enamuses majanduslik olukord selline, et väga pingsa tööga ollakse minimaalselt plussis aga puudub vaba raha hariduse toetamise ja teadusmahuka toodangu väljatöötamise tarbeks.

**G3.** Ei ava, mis suunas ja mida kavatsetakse otstarbekamalt korraldada ja milliste meetmete abil saavutatakse püstitatud eesmärk.

**G6.** "Erijuhtumitel, nagu Tartu Ülikooli ajalooline hoonestu või ..." vaja oleks statistikat, kui palju eraldati igale kõrgkoolile aastail 1980; 1985; 1990 ja igale sellele järgneval aastal, kaasa arvatud aasta 2004, kõiki summaarseid riiklikke vahendeid absoluutarvudes ja ka taandatuna ühe õppiva üliõpilase kohta.

See näitaks, mis suunda Eesti riik valitsuse ja haridusministeeriumi näol oma riiki ja rahvast suunab. Kui haridusministeeriumil käib sellise statistika kokkuseadmine üle jõu, siis võiks kaaluda näiteks, et seda aitaks koostada TTÜ majandusteaduskonna spetsialistid ja kes ka teostaks statistiliste andmete esialgse lahtimõtestamise.

**G7.** "... seada eesmärgiks erasektori panuse suurendamine ..." on deklaratiivne ning puudub visioon, kuidas see saab osutada reaalseks.

**G8.** Eesti eeskujudeks võiksid olla ligilähedase rahvaarvu ja maavarade rikkuse tasemega edukad riigid, kus erasektori osakaal kõrghariduses on suur. Millised on sellised riigid? Kas Island?

**G9.** Mida mõista tulemuslepingu all? Kas seda, et kes astub üle kõrgkooli lävepaku peab välja astudes omama käes diplomit? Kuidas on see seotud Eesti tegelike vajadustega? **Riiklikul tellimusel peaks üheks põhinäitajaks olema see, kui suur protsent lõpetajatest töötab õpitud või sellele lähedasel erialal.** Kui on ette teada, et nad ei tööta tulevikus õpitud erialal, siis see on aja ja raha mittesihipärane kasutamine. Sellist õppimist on lubamatu riiklikult soosida, seda võib õppija teha vaid oma raha eest. Sellise statistika olemasolu annab ka signaali, et vaja on muuta õppe suunitlust ja viia enam kooskõlla Eesti riigi huvidega.

Hädavajalik on sellise korrektse statistilise materjali koostamine ja avalikustamine. See võimaldab ka noortel õppima suundujatel teha objektiivsemaid valikuid ja teada, milline tulevik neid tõenäoliselt pärast lõpetamist ootab.

**G10.** On esimene kümnest punktis, millel on otsene seos Eestiga.

**G11.** Mida tähendab stabiilsuse tagamine?

Puuduvad tabelid, millele p. 7 viidatakse.

Aegajalt tekib mulje nagu käesolevat dokumenti oleksid ette valmistanud mingid tähtsad euroametnikud, mitte Eesti riigi haridusspetsialistid, kes kujutavad hästi ette Eesti riigi majanduse toimemehhanisme ning muretsevad südamest Eesti riigi hea käekäigu eest.

**Dokument on ülimalt paljusõnaline ja mingeid ühemõtteliselt selgeid printsiipe on väga raske tuvastada. Sõnu on palju ja mõte on segane. Raske on uskuda, et vormi suhtes nii madalal tasemel koostatud tekst suudaks tõsta kõrghariduse kvaliteeti. Sellist teksti saab suvaliselt tõlgendada. Seda ilmselt hakataksegi tegema. Sellega olemasolev segadus printsiipides ei kahane vaid kasvab. Mis asi on tulemusleping? Mida loetakse tulemuseks? Kas lõpetajate arvu või nende teadmiste taset? Kes kontrollib lõpetajate teadmiste taset? Kõik ettevõtjad väidavad, et tehnika aladel (aga võibolla ka mujal) on tase nõukogude ajaga võrreldes tunduvalt langenud, kuid uued ettevõtjad on õnnelikud, kui nad kas või viletsa kvaliteediga spetsialisti saavad. Vajalikke spetsialiste lihtsalt ei koolitata piisavalt. Samal ajal on lõpetajate üleküllus teistel aladel. Turg ei ole pannud asja paika. Sisseastujad ei tea turusituatsiooni ega tahagi alati seda teada. Õppeasutused aga rahuldavad sisseastujate soove.**

Kokkuvõtvalt võib väljendada pessimismi püstitatud ülesande eduka lahendamise võimaluse üle üldse. Selline lähenemine eeldab, et kõik kõrgkoolid tegeleksid usinalt nõukogude ajal praktiseeritud sotsialistliku võistluse taolise üritusega. Kõik peaksid kõigiga võistlema ja kulutama palju aega sellele, et väljastpoolt vaatajale paistaks kõik võimalikult hea välja – soovitatav, et iga sääsk paistaks välja elevantina. Selline lähenemine on kokkuvõttes kahjulik Eesti riigile.

Fakt on see, et puuduvad sellised eksperdid, kes oleks suutelised täiesti erapooletult ja objektiivselt hindama, mis ühe või teise muudatuse sisseviimise tagajärjeks kujuneb. Seepärast **ei tasu vast lahendada lahendamatu ülesannet**. Nagunii piiratud ressursside korral pole võimalik leida kõiki osapooli rahuldavat tulemust. Sellest lähtudes annab kindlasti parema tulemuse kõrghariduses Eesti strateegilistest huvidest lähtuva poliitilise pikaajalise rahajaotuse (20...25 aastat) otsuse langetamine. See võiks seisneda selles, et lähimal 25 aastal kõrgharidusele eraldatavast rahahulgast (100%) eraldatakse näiteks:

- kaunite kunstide valdkonnale %
- riigikaitse, eesti keele ja kultuuri valdkonnale %
- reaalteaduste valdkonnale %
- humanitaarvaldkonnal %
- meditsiini- ja sotsiaalteaduste valdkonnale %
- tehnikateaduste valdkonnale %
- rektorite nõukogu poolt jagatav erakorraliste vajaduste raha, näit. 1...5%

See välistaks võimaluse erakondadel kasutada kõrghariduse rahastamist oma poliitilisteks mängudeks. Rakendatav pikaajaline rahastamismudel sunniks samas valdkonnas toimivaid kõrgkooli ühiselt leidma Eestile sobivad lahendused. Kaoks vajadus eksponeerida end ülisuure elevantina ja tekiks eelsoodumus kõrghariduses sisulisteks ümberkorraldusteks. Kõrgkoolide rektoraatidel tekiks võimalus koostööd samasuunaliste kõrgkoolidega, muuta oma kõrgkooli sisestruktuur ratsionaalsemaks, õpetatavate erialade arv väiksemaks ja profiil laiemaks (lõpetajatest väga väike protsent töötab peale lõpetamist oma kitsal erialal). Laiema profiili korral see protsent kasvab oluliselt.

Kõrgharidusele eraldatavast kogusummast näiteks 1...5% võib algselt mitte minna jagamisele ja jätta enamuse poolt aktsepteeritavaks sihtotstarbeliseks eritoetuseks. Kui sellist objekti(e) ei ole, siis jaotatakse ka see reservsumma protsentide alusel nagu kogu rahaeraldus.

Taolise poliitilise pikaajalise rahajaotuse otsuse realiseerimine vabastab rektorid neile mitteomasest kakleja rollist ja võimaldab tulevikus ametivenda kohates lugupidamise märgiks kaabut kergitada. Vabastab rahajaotajad ministeeriumis raskest rahajagamise tööst, sest jagamisega saab kiretult hakkama arvutiprogramm.

Kaob vajadus Haridusministeeriumi lohistamiseks järgneva jõulise isiku lähikonda. Kindlasti aga võidab ülikoolide sisekliima ja tekib aega keskenduda hariduse muutmiseks veelgi enam Eesti arengut toetavaks.

## **L6. Millistest ümberkorraldustest Eesti haridussüsteemis võiks olla tuge majanduse jätkusuutlikule arengule?** 27.02.2007

Võrreldes mõnekümneaastate taguste aegadega on teadmiste mahud drastiliselt suurenenud. Seega kõike pole võimalik ära õppida ja tuleb teha põhjalikke valikuid, mida ja kuidas õppida. On ilmne, et õppeaineid pähe õppida nagu vanavanemate aegu pole võimalik. Tuleb õpetada mõistmist ja põhjuslike seoste omandamist.

Eriti tähtis on hea õpetaja roll. Ideaalis on hea õppejõud oma ala fanaatik, kes armastab oma eriala, kes on kursis sellega, mis toimub sellel alal maailmas, kes oma armastusega nakatab ka õpilasi seda ala või ainet armastama. Eriti oluline on, et ta oskaks keerulist ainet lihtsalt selgitada ja selle realiseerimiseks oleksid vastavad õppevahendid. Teisest küljest, hea õpetaja on nagu hea treener, kes püstitab õpilase ees piisavalt rasked ülesanded ja julgustan neid lahendama. Vaja on tajuda, kellel õpilastest jääb puudu eneseusust ning anda nõu kuidas on võimalik kadunud eneseusku taastada. Minu pikaajaline kogemus näitab seda, et õpingud jäetakse pooleli üliharva selle tõttu, et andest jääb puudu. Põhiliseks komistuskiviks on eneseusu puudumine ning oskamatus eneseusku taastada. Noortel eneseusk kaob kõige sagedamini selle tõttu, et mingil põhjusel jäid õppeainesse lüngad ja neid ei võetud iseseisvalt järele, teiseks õpetaja või kaasõpilaste halvustav repliik või näägutamine.

Konkreetses õppeaines eneseusu taastamiseks kõige tulemuslikum viis on omal käel aine läbivõtmine algusest peale. Positiivse häälestuse korral toimub see üllatavalt kiiresti. Suureks abiks on kui õpetaja märkab ja kiidab õpilast tema edusammude eest.

Nii on lihtne öelda, aga kuidas seda saavutada olukorras, kus palgad kasvavad tootlikkusest palju kiiremini?

Üks võtmeküsimus on Eesti haridussüsteemi rakendamine majanduse vankri ette. See aga ei saa toimuda sinult selle arvelt, et riigieelarvest eraldatakse rohkem raha haridusele ja teadusele. Tulemuse saavutamiseks tuleb kavandada pikaajaline strateegiline plaan, mille realiseerimine looks eeldused, et me koolitame välja võimekaid noori, kes on suutelised välja töötama ja tootma välis- ja siseturgudele suunatud originaalset kuuma kaupa.

Lähiaastail uute potentsiaalsete õppurite arv väheneb, ei kasva. Seepärast rutiinse töö tegemisel tuleb orienteeruda robotitele. On ülim aeg suurendada robotitehnika ala spetsialistide koolitust Eestis. Et meie noored õpiksid Eesti majanduse arengu jätkusuutlikkuse seisukohast tähtsaid erialasid. Selleks peaks riik aitama neid erialasid valida, tasudes õppimiseks hädavajaliku stipendiumi. Naiivne on loota, et üliõpilane, kes käib tööl, et õppida, suudaks üheaegselt teha mõlemat heal tasemel. Erialadel, kus juba käesoleval ajal lõpetajad jäävad töötusse, seal võiks stipendium olla oluliselt väiksem või puududa.

Originaalse kuuma kauba väljatöötamiseks ja tootmiseks on vaja tippteadlasi ja tippinsenere. Kuidas neid ette valmistada? Tänapäevase väljakujunenud olukorras lihtsalt õpetajate, õppejõudude ja üliõpilaste stipendiumide ja uute ruumide ning arvutitega seda ei saavuta.

On vaja sisulisi muudatusi hariduselu ümberkorraldamisel.

### **Kuidas tagada Eestile jätkusuutlik areng?**

Eestil läheb täna väga hästi. Võib loota, et homme läheb veel paremini, mida on aga oodata ülehomme? Sellele annab kaudse vastuse kahe Jaani Kaplinski ja Einasto „Tulevik nõuab suunamuutust“ EPL 23.02.2007. Selle mõtte, muutuda uuendusvõimeliseks kõrgtehnoloogiliseks riigiks, on sisuliselt võti jätkusuutlikku tulevikku. Alapealkirjad „tulevikutee kasiinokapitalism ning Eesti naiivliberalism“ annavad väga tabava hinnangu meie tänasele ning homsele päevale. Ka soovitus „rohkem haridust, vähem autosid“ on alus jätkusuutlikule ülehommele.

Homse arengu võivad veel tagada eurotoetused. Seega raha väljastpoolt. Valimislubadused, kui neid tõesti realiseeritakse, võtaksid igasuguse lootuse jätkusuutlikuks arenguks ülehomme. Miks? Sest see

toimiks suures osas välisraha toel, mitte selle arvel, et Eesti suudab toota maailmaturule originaalset kuuma kaupa, mille eest kõikpartnerid oleksid nõus välja käima suurt raha. Viimane aga kataks palkade, pensionide ja muude kulutuste kiire kasvu. Palkade põhjendamatult kiire kasv mõjuks halvavalt suure töö ja vaevaga turul oma toodangule ostjad leidnud Eesti ettevõtjatele. Nende kaup muutub kalliks ja konkurentsivõimetuks. Kuna suur osa Eesti ettevõtteid teeb välispartneritele soodsa hinna ja kvaliteedi suhtega allhanget, siis väga tugev surve palganumbrite kasvule muudab toodangu konkurentsivõimetuks. Selle tulemusel senised välispartnerid hakkavad otsima uusi partnereid teistest riikidest ...

Ainus väljapääs oleks tõsta Eestis väljatöötatava originaalse kuuma kauba osakaalu tootmistegevuses.

## L7. Eesti majandusele sihipärasem haridustugi!

Tänu Eesti rahva väga tublile tööle, heale ettevõtluskliimale, välisinvesteeringutele ja Euroopa Liidu abirahadele on Eesti olnud edukas riik. Kas ka uues olukorras, mil palgatase on kasvanud kiiremini kui töövõljalikus, saab olla jätkuvalt edukas? Kindlasti saab. Selleks aga on vaja selget nägemust kuidas on see eesmärk paremini saavutatav.

Võtmesõnadeks võiksid olla **veel sihipärasem haridus-, teadus- ja ettevõtluspoliitika, õppurite loovuse arendamine, ettevõtluse toetamine tootmise automatiseerimisel ning robotiseerimisel**. Senine praktika on näidanud, riigipoolne hariduse suunamine toimub põhiliselt riikliku tellimuse läbi. Viimane on osutunud ebapiisavaks. On ilmne, et nn pehmetel erialadel lõpetajatel on õpitud erialal töötajate osakaal suhteliselt väike. Seda ka õpetajate osas, kellest tuntakse paljudes koolides puudust. Tehnilistel erialadel enne õpingute lõpetamist enam juba töötab oma õpitaval erialal või sellele lähedasel alal. Suure töökoormuse tõttu osa õppuritest jätab õpingud pooleli. Kuna taoline olukord on kestnud aastaid siis ka poliitikasse ja riigivalitsemisse sattuvad põhiliselt pehmete erialade lõpetajad, kellel puudub kogemus ettevõtluse, tootmise ja tehnika alal. Selline lõpetajate jagunemine pole Eesti riigile kasulik ega soosi panustamist erialaliselt kaugemale jäävasse kõrgetehnoloogiasse ja tehnikasse.

Olukord, kus rahvastik vananeb ja edasiõppivate noorte arv on väga piiratud, on otstarbekas soodustada eriala stipendiumite maksmisega õppimist nendel erialadel, mis soodustavad riigi majanduse jätkusuutliku arengut. Kindlasti üheks selliseks erialaks on robotitehnika. Tallinna Tehnikaülikoolis selline õpe toimub teise eriala sees. See on aga ilmselt ebapiisav. Oleks ideaalne kui Eestis oleks tugev ettevõtte, mis toodaks roboteid. Kui aga selle loomine, spetsialistide põua tõttu on raskendatud, siis suurt efekti annab kindlasti ka teistes riikides toodetud robotite rakendamine Eesti ettevõtetes. Kui kiirelt käivitada robotialane spetsialiseeritud õpe ja töökogemusega inseneride ümberõpe, siis saab küllalt kiirelt hakata jõuliselt toetama robotite kasutamist eriti tööstuses ja põllumajanduses. Roboti ala spetsialistid peaksid olema hästi kursis selle valdkonna toodanguga. Oskama koostada rakendusprojekte, automatiseerida roboteid sisaldavaid tootmisüksusi, koostada vastavat tarkvara, teostada hooldust ja pisiremonti.

Kuidas on olukord robotite alal maailmas. 2005 a seisuga lõviosa robotitest olid töölerakendatud kolmes riigis: Jaapan – 356 000 robotit, viimase 2004 aastaga lisandus 37 000 tk. Saksamaa – 121 000, lisandus 13 000. USA – 115 000, lisandus 12 000. Järgnes Itaalia – 53000. Teistel oluliselt vähem. Eesti arengu pikemaajaliseks miinimumprogrammiks võiks olla: **kõige enam roboteid ühe miljoni elaniku kohta**.

Loovuse suurendamiseks võib olla hea vähendada faktipõhise õppe osakaalu ja suurendada põhjuslikele seostele tugineva õppe osa. Elektrotehnika ainete õpetamisel olen aastaid soovitanud üliõpilastelt eksamiteks ettevalmistamisel koostada omakäega kirjutatud, allkirjaga varustatud, kindla

formaadiga spikrit. Peale minupoolset viseerimist luban neil kasutada seda spikrit. Eksam on suuline. Spikri koostamise käigus selguvad kõige olulisemad seosed. Spikri kvaliteet iseloomustab kõige paremini ettevalmistuse taset. Kui spikris sõnade osakaal on suur, siis hea vastuse lootused on minimaalsed. Kui spikris sõnad pea puuduvad, on põhiliselt tingtähised, skeemid, eskiisid jms siis väga hea vastuse tõenäosus on väga kõrge.

Et õpilastel ja üliõpilastel oleks õppimine edukam ja kasutegur suurem selleks on otstarbekas matemaatika ja füüsikaõpinguid illustreerida eluliste näidetega ja arvuti kasutamisega. Füüsikaõpikud seaduskeskselt esitluselt süsteemselt põhjuslike seostekeskseks. Arvutielsete klassikaliste õpikute sisu vajab aga põhjalikku ümbervaatomist ja kaasajastamist. Sellise töö kvaliteetne tegemine eeldab ajalist ja rahalist tuge. Taoline õppejõudude poolne suur töö kannab tõenäoliselt tulevaste spetsialistide ettevalmistamisel head vilja.

Jaan Järvik 01.2008

## **Kas haridussüsteem ja teadus saavad tõhusamalt toetada Eesti arengut?**

Mõtteid avaldama sunnivad pikaajalised muutused hariduse ja teaduse vallas, mis ei pruugi parimal moel toetada Eesti elu. Üheks määravaks teguriks, mis siin määrab arengusuunad, on rahastamise alused. Sisu järgi objektiivselt hinnata tehtavat tööd on väga raske. Selle pärast püütakse hindamine viia formaalseks, mingite näitajate, näiteks publitseerimise ja tsiteerimise näitajate alusele.

Kasutatakse *ISI Web of Knowledge* andmebaase, milles tehnikateadused on tagasihoidlikult esindatud. Näiteks endise N-Liidu teadusajakirjadest mõne aasta taguse vaatluse alusel oli esindatud vaid mingi kinoalane ajakiri. Väga autoriteetne, üle 100 aasta traditsioonidega „Elektrišestvo“ sealt puudub. Kahjuks sellist andmebaasi ei saa võtta ülearu tõsiselt...

Ilmneb veel üks iseloomulik nähtus. Raha jagamisel saavad akadeemikud järjest suuremat sõnaõigust. Kui aga vaadata statistikat kelle seast tehakse akadeemikute valik, siis on näha, et sinna hulka sattub vaid erandkorras tehnikaga seotud inimesi. **Ka viimane valik oli 9:1.**

Selline jagunemine teeb suurt muret Eesti arengu suhtes. Kõiki teadusvaldkondi ja ka õpetatavaid erialasid võib laias laastus jagada raha tekitavateks ja raha kulutavateks valdkondadeks.

Aeg lõppes. Jäi pooleli.

## **L8. Mõtteid haridusest 2008**

On kurb, et inimesed, kellel on enesekriitikavaba maailmakäsitus, võivad tõsiväljaannetes, milleks kahtlemata leotakse ka Eesti Päevalehte, sõna võtta.

Niisiis „coosinuse vaba elu“...

Vaatasin põgusalt, enamjaolt asjalikke autorit harivaid kommentaare ning tekkis vajadus mõni mõte paberile panna.

Viimaste aastakümnete tuleviku suuremäärigiks on jõukus ja naabritest kiirem majanduse arengukiirus. Nende eesmärkide saavutamine eeldab eesmärkide saavutamise võimaluste süvaanalüüsi. Mida peaks me tegema, et sündiv uus põlvkond oleks suuteline neid eesmärke realiseerima. Mõtlemata peaks kas ka eesmärgid ise pole liiga vaimuvaesed.

Võib arvata, et ainult turustiihiale lootma jäädes eesmärgi saavutamine pole reaalne. Vaja on riiklikku strateegiat. Järelikult on vaja hinnata lähteolukorda, lõppeesmärki ja kavandada sammud eesmärkide saavutamiseks.

**Lähteolukorra hinnang.** Seda saab teha õppides tundma taustsüsteemi. Taoline hinnang tehnilise kõrghariduse ja elektroenergeetika ning elektrotehnikaalase teadustöö osas on mul 1993...2008. aasta vältel õnnestunud luua.

1993. aastal sain rahalise toe TEMPUS projekti taotlusele partnerite leidmiseks ja nendega läbirääkimisteks. Küllastasin ca 15 Lääne Euroopa tehnikaülikooli. Lähetuse eel arvasin, et meie teadustöö tase on kehvapoolne ja ainult läänepool tehakse tõelist teadust. Paari nädala möödudes kippus pilt muutuma vastupidiseks, sest meie teaduslabor oli pikki aastaid tõesti tegelenud tipp-teadusega – maailmas seni lahendamata probleemidega ... Veel suurem oli mu hämming juhtivate Euroopa elektroenergeetikahiidude – Siemensi ja ABB uurimiskeskustes, meie uurimistööid tutvustatavate loengute ajal. Need olid Erlangenis (Siemens), Turgi (ABB Šveits) ja Västerås (ABB Rootsis). Kui mulle tutvustati firma uurimistööid, siis nägin, et need kõik on seotud konkreetse töös oleva projektiga. Projekt on – tehakse, pole – ei tehta. Sellepärast igal pool ma küsisin üht. Mitu inimest on firma palgal, kes pole projektiga seotud – kellel on õigus eksida? Vastus – neid pole, ajas mind tupikusse. Projektipõhise teaduse korral tuleb teha tippinseneri tööd, eksimine on lubamatu. Küsisin endalt – kuidas nad suudavad nii tasemel püsida? Kui mulle vastus lõpuks koitis, olin löödud mees. Nad sellega oma pead ei vaeva. Nende lokaator jälgib, mis toimub maailmas. Enamus uusi lahendusi kipub aia taha minema. Kui aga mingi fanaatikute seltskond on leiutanud midagi, mis ka toimib ja nende toodetele juba leitakse ostjad, siis on aeg küps, et need ära osta. Toote väljatöötajatele pakutakse raha, mis võrreldes nende käsutuses varem olnud rahaga on suur. Reeglina on aga see summa palju, palju väiksem kui summa, mille oleks kulutanud suurfirma, kui ta ise oleks selle välja töötanud. Nii on tehinguga mõlemad pooled rahul.

Uue toote tulevikuks on jälle kaks võimalust. Kui toode on piisavalt lihvitud, siis suurfirma lõpetab oma vana analoogi tootmise ja alustab seal uue tootmist. Või likvideerib vanas kohas tootmise täielikult ja vahetab välja firmasildi uue toote väljatöötuskohas ja toodab seal (SKYPE). Kolmas võimalus toota vana toodet edasi ja uue tootega tegelemine lõpetada ja uue toote patent panna kohtuvaidluste tarvis lauasahtlisse. Just viimane variant läks käiku ka meie uurimislabori leiutisega – alalisvoolu kaarleek-terasesulatusahjude originaalse toiteallikaga.

Andsime patendi õigused välisfirmale, kes võttis patendid juhtivates tööstusmaades ja pani nad lauasahtlisse. Seetõttu mu uuringud õppe- ja teadustöö olukorrast maailma riikides jätkusid. Osalesin ettekannetega ja loengutega paljude maade teaduskonverentsidel, tehnikaülikoolides ja metallurgia- ja elektrotehnikaettevõtetes. Küllastasin Lõuna-Koread, Jaapanit, Hiinat, Indiat, Venemaad, Brasiiliat, Paraguaid ja enamust Euroopa riike.

Tekkis arusaam, et elektrotehnika ja elektroenergeetika ala inseneriõppe tase on parim Aasia regioonides ja endiste sotsmaade aladel. Seda on kindlasti mõjutanud Venemaa matemaatika koolkonna tugevus, viimasel 150-l aastal ja teiselt poolt asjaolu, et heaks spetsialistiks saada selleks on vaja teha pikka aega sihikindlalt rasket tööd.

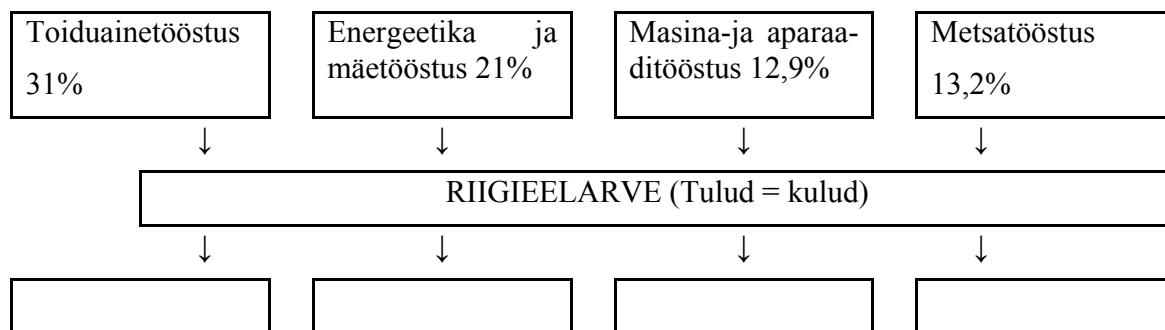
**Heaoluriikides puudub noortel selleks reeglina motivatsioon. Nii Põhja-Ameerikat esindavad rahvusvahelistel elektrotehnika konverentsidel reeglina esimese põlvkonna immigrandid, kelle koolitusele need rikkad riigid, mida immigrandid esindavad, pole oma ressursse kulutanud.**

Neid asjaolusid võiks arvestada Eesti vabariigi valitsus ja haridusministeerium, kes näevad elektroenergeetikaalal messiast välisõppejõudude ja teadlaste näol. Reeglina viimaste ettevalmistus pole kohalike teadlaste omast parem. **Selleks, et natukenegi arvestatava tasemega välisõppejõudu Tehnikaülikooli tuua, tuleks talle tasuda mitmekordset palka. Üliõpilastele loengute kasutegur langeks ebapiisava keeleoskuse tõttu veelgi. Üliõpilastel on elektrotehnika omandamine ka emakeeles väga raske ülesanne.**

Ainus väljapääs on koolitada Eestis eesti teadlasi. Selleks, et see oleks võimalik, peaks doktoriõppe stipendium olema vähemalt 50% palgatasemest, mida makstakse Eesti Energias ilma kogemusteta magistriõppe lõpetajale.

### **Kuidas on erinevad teadusvaldkonnad seotud Eesti majanduse käekäiguga?**

Kui me võtame vaatluse alla rahalised suhted, siis lihtsustatult võiks pilti kujutada nii.



Siin on eristatud kolm tasandit. Ülemisel on valdkonnad, mille õppe- ja teadustöö väljund on vahetult seotud majandusüksustega, mille töötulemustest laekub raha riigieelarvetuludesse.

Riigieelarvetasand peab tagama eelarve tulude ja kulude tasakaalu.

Alumine tasand on need õppe- ja teadustöö valdkonnad, milliste väljund on riigieelarve tulubaasi täitmiseks on tagasihoidlik või puudub üldse.

### **Mis ulatuses haridusministeeriumi haridus- ja teadusraha jagamise eksperdid arvestavad õppe- ja teadustöö sidet majanduse arenguga?**

Riigielu majanduses tootmise ja tarbimise taset iseloomustab sisemajanduslik kogutoodang.

Haridus, sotsiaalvaldkond, tervishoid on sisemajandusliku kogutoodangu kulu poolel.

Sisemajandusliku kogutoodangu loomises osalevad erinevad tegevusalad nagu tööstus, põllumajandus, metsamajandus, jahindus ja kalandus.

Teenuste osas vaadeldakse ehitus- ja äriteenuseid.

### **Kas Eesti haridussüsteem saab paremini toetada Eesti jõudmist heaoluriikide ritta?**

Eesti on valinud eesmärgi jõuda võimalikult kiirelt heaoluriikide perre. Püüame natukene analüüsida, kas selleks on valitud kõige lühem tee ja kuidas saab haridussüsteem seda kindlustada.

I Eesti hariduse hetkeseis

Minu suhe haridusega

II Hariduse eesmärgid

III Kuidas tagada piiratud finants- ja inimressurssidega tippharidus

IV Hariduse optimaalne juhtimine finantseerimise kaudu

Puutudes päev-päevalt kokku õppeprobleemidega Tallinna Tehnikaülikoolis, peab kahetsusega tunnustama fakti, et vaatamata üliõpilaste formaalselt suuremale motivatsioonile õppimises toimub tõsine taseme langus ja on tunda, et ka riiklikul tasandil puuduvad hariduses selgelt formuleeritud eesmärgid ning nende saavutamise teed.

Nende eesmärkide püstitamiseks on vaja ka üldist hinnangut tänasele haridusalasele olukorrale nii meil ja mujal maailmas.

Toodud subjektiivsed hinnangud tuginevad isiklikele kogemustele, mis on saadud suhtlemisel välismaal alates loengutega esinemistest Saksamaal, Itaalias, Jaapanis, Indias, Brasiilias, Poolas ja Tšehhimaal ning konverentsidest osavõtul lisaks loetletud maadele veel Austrias ja Norras.

1. Mida me teha saame?
2. Milline peaks olema hariduse tase Eestis? Milline eri tasanditel?
3. Mida saab haridus anda majandusele?
4. Mille poolest erineb Eesti heaoluriikidest?

Tasuline haridus?

Kas veidi (vigane) ebatäpne eesmärk on parem kui ilma formuleerimata?

- Et saavutada kõrgem haridustase, selleks on otstarbekas väga põhjalikult analüüsida haridusalast lähteolukorda, demograafilist olukorda, teiste riikide hariduses olevat head ja efektiivset ning selle alusel välja töötada pikaajaline Eesti strateegia.

Kõrghariduses valitsev selgusetus, pidevad uuendused, üldiste pikaajaliste arengustrateegiate ähmasus (või puudumine), riikliku tellimuse selgusetus tekitab närvilise, ebakindla töökliima ning see takistab ka muuta haridussüsteemi ja õppeasutuste struktuuri ratsionaalsemaks, et tagada võimalikult kvaliteetset haridust.

- Avalikud arutelud on hädavajalikud, et vähendada riske, mis võivad tekkida kui otsustajate langetajate ring on väga kitsas. Sellega võib kaasneda olukord, et midagi olulist jääb kahe silma vahele ja eksimused hariduse vallas on väga kallid ja vead annavad pika aja vältel negatiivselt tunda.
- Selliste arutelude tulemuseks on Eesti riigi hariduse ja teaduse finantseerimise pikaajalisem strateegia, mida võib vaadelda ideaalmudelina, mille poole püüelda. Selline ratsionaalsete suhete olemasolu võimaldab hinnata tänast praktikat ning leida kui palju on igas valdkonnas erinevusi. Olenevalt erinevuste suurusest tuleks analüüsida nende tekkepõhjusti ja vähendamise viise ning kavandada aega selliselt, et muudatuse tulemused kasu asemel kahju ei põhjustaks.
- Kui on riigi seisukohast finantseerimispõhimõtted pikaajaliselt fikseeritud ja avalikustatud, siis see loob igal haridustasandil eeldused sisemiseks revisjoniks ja ratsionaalseteks ümberkorraldusteks. Seni aga kuni kindlat Eesti riigi ja rahva huve kaitsvad finantseerimispõhimõtted on fikseerimata, seni on iga õppeasutuse juht sunnitud astuma samme, mis näitaksid õppeasutust väljapoolt võimalikult suure ja tähtsana, pisendama teisi, et tagada paremat rahastamist.

Kindel riiklik strateegia võiks seisneda näiteks selles, et:

- klassifitseeritaks kõik töötavad erialainimesed kõige üldisemate valdkondade kaupa nagu sotsiaal-, tootmis- ja teenidus-, riiklik- (riigikaitse, politsei, kohtud vanglad), keel, kirjandus, kunst, muusika; loodus-, täpis-, humanitaarteaduste spetsialistideks. Iga valdkonna sees aga oleks otstarbekas jaotus teha veel kolmel tasandil: erihariduseta, keskeriharidusega, kõrgharidusega, teaduskraadiga. Info kogumine võiks toimuda näiteks rahvaloenduse käigus.



- Raadios, televisioonis, ajakirjanduses võiks läbi viia ekspertide arutelusid, millises proportsioonis oleks otstarbekas ette valmistada igale eelmise punkti valdkonnale keskeri-, kõrgharidusega ja teaduskraadiga spetsialiste.
- Analoogsed ekspertide arutelud võiksid toimuda ka selles osas, millise suhtega jagada iga-aastane riiklikul tasandil eraldatav summa üldharidusele, kutsesuunitlusega haridusele ja teadusele. Lisaks sellele tuleks arutleda, millise suhtega jagada üldhariduse summa alus-, põhi- ja üldkeskhariduse vahel. Samuti jaotus kutsesuunitlusega hariduses ja teaduses ülalootletud valdkondade kaupa.

### **Mõtteid Eesti haridussüsteemist**

Õige hariduskorraldus soodustab heaoluühiskonna teket.

Praegune hariduskorraldus ei soodusta ühiskondliku rikkuse kasvu.

Turumajandusliku isereguleerimise ja riikliku reguleerimise vahekorra hariduses ja teaduses.

Hariduse juhtimine optimeeritud finantseerimise kaudu.

Sees on maailmavaateline erinevus. Seda eitatakse. Ühed loevad kõrgeimaks seadust ja seda ei arutata vaid täidetakse. Kõik on võrdsed. Teine põhimõte on see, et kõige kõrgem õigus on valitaval või pärandataval positsioonil ja seadus on vaid nõuandev.

NSVL oli valdav, Araabiamaades, juutidel. Valitseja on jumala asemik maa peal. Valitsejaid võivad sel juhul seadused segada, nad on paha.

Eri vaatega inimesed. olles eri platvormidel, ei saa üksteisest aru. Meil on kõrge ameti puhul teised seadused kui tavainimesel. See on Eestis tõsine probleem.

Üleminekumaades.

Tuleb luua õhkkond, et inimesed toetavad seaduste järgimist.

Lääne turumajandus põhineb seadustel. Kui mõlemad korraga, siis on see nagu parem- ja vasakpoolse liikluse üheaegne käivitamine.

Riik peab looma kliimat.

Konkurents on riigi poolt reglementeeritud.

Anarhia, mis pähe tuleb – pole reglementeeritud.

## **L9. Ketserlikke mõtteid õppimisest ja õpetamisest.**

**Jaan Järvik**

Õppimisel ja õpetamisel on tõenäoliselt vähemalt kaks eesmärki:

- omandada erialaseid ja üldkultuurilisi teadmisi,
- arendada mõtlemis- ja loovusvõimet.

Esimese eesmärgi saavutamiseks väljakujunenud klassikaline haridussüsteem suures osas sobib. Ta on tekkinud algselt kloostrites, kirikutes, ülikoolides ja algul põhiõpikuks oli RAAMAT – Piibel (biblia – raamatud, raamatukesed) – ristiusu pühakiri. Pühakirja tuli õppida (enamasti pähe õppida) ja see päheõppimise traditsioon püsib paljuski tänaseni. See sobib ideaalselt entsüklopeediliste teadmiste omandamiseks, eeskirjade ja juhendite teadmiseks ning rakendamiseks. Loovuse arendamiseks aga selline õpe ei ole eriti tulemuslik. Seega, mille poolest võiks erineda loovisikute – uuenemist edendavate inimeste õpe?

Milline võiks olla uuendamist edendava õppe tulem? Aine on siis täiuslikult omandatud, kui igal õppuril tekivad õpitava aine raames omad isiklikud ettekujutused, mis on probleemi olemus, millised on antud valdkonna varasemad kokkulepped, mis mida põhjustab ja kuidas. Ideaalne on kui õppur suudab seda kokkuvõtvalt ja piltlikult kujutada oma isiklike mudelitena. Meid ümbritsev maailm on väga keeruline. Veel pole maailma sündinud inimest, kellele oleks ükskõik millises keerukamas valdkonnas kõik lõpuni selge. Seega õppurilt lõpliku tõe mudeli loomise nõue oleks ülepingsutatud eesmärk. Järelikult suurepäraselt sobivad kõik õppuri lihtsustatud mudelid, mis kirjeldavad nähtust nii, et mudeli ja tegelikkuse vahel ei tekiks olulisi vasturääkivusi.

Kui uuendamismeelsete inimeste õpe on isiklike mudelite loomine, siis nende õppes peaks kohustuslikult olema sees oluliste seoste väljatoomine – kondikavade (skelettide) koostamine. Õpilased ja üliõpilased on vahetult tabanud tõe ja aastasadu koostanud neid vastuste kondikavu (skelette) – spikreid (õpilaste salajasi vahendeid teadmiste kontrolliks). Õpetajad on reeglina spikrite kasutamist tauninud ja kasutajaid karistanud. Üle 30ne aastase õppejõu, teaduri ja leiutaja töökogemus on veennud mind vastupidises.

Juba aine esimesel loengul räägin õpitava aine eesmärkidest, ajaloost, arengu hetkeseisust, tuleviku suundumustest, õppimisest, eneseusu hädavajalikkusest ning kuidas on võimalik eneseusku taastada või luua. Räägin, et eksamiks oma käega kirjutatud vastuste kondikavade koostamine on aines kohustuslik. Suuline eksam algab sellest, et üliõpilane esitab õppejõule allkirjastamiseks tema koostatud ja allkirjastatud abimaterjali eksamiküsimuste vastuste kondikavadega. Seejärel tõmbab pakist konspekti lõpus trükitud kahe küsimuse järjekorra numbri. Kirjutab ümber küsimused, võtab abimaterjali ja paberi ning alustab ettevalmistust vastamiseks.

Kümne aasta jooksul olen suurendanud lubatud abivahendi - spikri formaati lehesuuruselt A5 suuruseni A1. Need õppeained on mahukad ja keerukad: elektrotehnika, elektromagnetiline ühilduvus, elektrotehnoloogia. Suurem spikri formaat võimaldab kohusetundlikul õppuril iga küsimuse jaoks ette valmistada piisavalt põhjalikud vastused.

Õppejõule annab spikrile põgus pilguheit piisava info, mis tasemel on toimunud ettevalmistus. Kui spikril on vastused kõikidele küsimustele ning pindala on kaetud kuni 90% ulatuses eskiiside, tingtähiste, võrrandite ja graafikutega ning ülejäänud osa on sõnad, siis on aine omandatud suurepäraselt ja kõrgeima hinde võib välja panna ka ilma küsimusi esitamata ja vastuseid kuulamata. Kui sõnade osakaal on üle 90%, siis positiivse hinde saamiseks aines, kus on vaja mõista asjade olemust ja seoseid, on väga vähe lootust. Õppur pole harjunud mõtlema, analüüsima, eristama olulisi seoseid, vaid püüab päheõpitud märksõnu mingis seoses peast esitada suutmata näidata põhjuslikke seoseid.

Kui aga on loodud isiklikud mudelid ja avatud põhjuslikud seosed, siis see loob julgele ja otsivale spetsialistile head eeldused uue või põhjalikult unustatud vana leiutamiseks.

Näiteks kui kujutada piisava täpsusega elektriallika kasutuseesmärke ja allika realiseerimisvõimalusi, siis võib igaüks välja nuputada näiteks oma isikliku tuulegeneraatori lahenduse. Erinevaid lahendusi võib olla väga suur arv. Tuulegeneraatori korral allika eesmärk on tuule mehaanilise energia muundamine generaatori elektrivälja energiaks. Elektrivälja on võimalik tekitada neutraalsete aineosakeste lõhestamisega negatiivseteks ja positiivseteks laenguteks. Osakesi lõhestava jõu tekitamiseks võib kasutada näiteks kahe magnetvälja liitumisel tekkivaid jõude. Siin esmase magnetvälja allikaks on kas vool ferromagnetsüdamikuga poolis või püsिमagnet, teine magnetväli tekitatakse näiteks voolujuhi või pooli liigutamisel magnetväljas. Siin voolujuhis vaatluse all oleva elektroni liikumist koos juhiga võib vaadelda kui laengu liikumist ruumis ehk üliväikest elektrivoolu, mis põhjustab tema ümber teise magnetvälja tekke. Liitvälja jõujooned on väljavenitatud nagu kummipael, mis tekitab elektroni aatomist ärarebiva jõu, jättes aatomile „elektroni pesa“ ehk

elektroniga vastasmärgilise sama suure laengu. Neutraalseid aineosakesi lõhestatakse sellises koguses, et mehaaniline energia täpselt võrduks laengute poolt tekitatud elektrivälja salvestatud energiaga.

Aine omandamist lihtsustavad ligikaudsed mudelid, mis avavad seoseid mis mida põhjustab ja kuidas tekivad tasakaalud. Põhiliselt formaalsete, matemaatiliste, seoste abil õpetamisel jäävad suurele osale õppuritele põhjuslikud seosed saladuseks – müstikaks. Jääb üle vaid pähe õppida. Kõike pähe tuupida pole võimalik...

Miks on elektrotehnika ka tänapäeval enamusele meist nii palju müstikat sisaldav. Põhjuseid on ilmselt palju. Esimene, et meie ei suuda oma silmaga näha ja käega katsuda elektrilisi nähtusi ja protsesse. Teiseks, nad on keerulised ja nende lahtiseletamisel on osalenud palju füüsikuid ja elektrotehnikuid – teaduskorüfeesid. Aastatel 1800 kuni 1900 oli füüsikute lemmikvaldkonnaks elektrotehnika. Suur hulk maailma helgemaid päid tegeles elektrotehnikaga. Peale aatomituuma ja radioaktiivsuse avastamist sai füüsikute lemmikobjektiks tuumafüüsika. Elektrotehnika jäi seetõttu unarusse, unustusse, vaeslapse seisusesse ja lõpuni lihvimata ning korrastamata. Pealegi olid väga auväärased teadlased veel elus ja nende töötulemuste teistmoodi esitamine oli samaväärne pühakirja ümbertegemisega.

Nüüd, üle 100 aasta hiljem, väärriks see ülesanne lahendamist. Pealegi elu on läinud abivahendite poolest palju rikkamaks. On modelleerimisprogrammid, visualiseerimisvahendid ja palju muud. Vaja on vaid häid ideid, kuidas mittenähtavat ja –kombatavat muuta visualiseeritud sündmuste jadaks. Selle teostamise eelduseks on ära teha töö, mis 100 aastat tagasi jäi lõpuni viimata – korrastada füüsika elektriosa ja seejärel elektrotehnika.

Selle tulemusel järeltulevatel põlvedel peaks elektriõpe oluliselt lihtsustuma, sest müstika osa selles peaks oluliselt vähenema ja valdav osa elektrilistest toimetest ja vastutoimetest on võimalik piltide jadana – protsessina esitada.

Teadlased võivad oma töö alles siis lugeda tehtuks kui nad suudavad kõiki nähtusi selgitada põhjuslike seoste jadana ning ei pea tihti peituma looduseaduste või füüsikaseaduste kattevarju taha. Alati on vaja näidata, kuidas algmõjule igal ajamomendil tekib täpselt samasuur vastassuunaline vastumõju. On vaja, et selle kohta õppur saaks koostada spikri, mis avab üheselt asjade olemuse. Näiteks on induktiivpooli tööpõhimõtte selgituseks sobib suurepäraselt spikriks selline jada:  $e \rightarrow i \rightarrow \Phi \rightarrow \Phi_w = \psi \rightarrow d\psi/dt = -e_v$ . Sellise spikri nägemine annab õppejõule selge signaali, et tõenäoliselt on antud küsimus omandatud suurepäraselt.

## LISA MÕTTEID

Koostöö üliõpilastega on näidanud, et elektrotehnika omandamine pole kerge. Hea tulemus saavutatakse mitmekordse õppimise korral. Heaks tulemuseks on see, kui õppijal on tekkinud oma isiklik mudel, kuidas toimib elekter ning kuidas on erinevad elektrilised nähtused omavahel seotud – mis mida põhjustab. Selle pildi loomine aga pole lihtne ja eeldab õppijapoolset eesmärgi püstitamist, et ta soovib seda. Lisaks eesmärgile on vaja eneseusku, et õppija suudab seda. Kui selline enesehäälestus on olemas, siis järgneva õppetööga on positiivse tulemuse saavutamine garanteeritud. Kuidas õppida? Sellele ilmselt ühene vastus puudub. Võib üritada soovitada mingit õppimise ideaalmudelit, mis ei pruugi kõigile sobida. Selle mudeli järgi oleks ideaalne enne loengu küllestamist tutvuda loengumaterjaliga, kuulata ja koostada loengukonspekt ja esitada täpsustavaid küsimusi, peale loengut lahendada läbivõetud materjali kohta ülesandeid ja järgmiseks loenguks jälle sama tsüklil. Eriti tuleb rõhutada konspekterimise ülisuurt tähtsust. Paljudel üliõpilastel on sügavalt ekslik arusaam. Nad arvavad, et kui õppejõul on raamat, konspekt või loengumaterjalid internetis, siis konspekterimine on mõttetus. Kui ei konspekterita, siis üliõpilane laskub passiivse telerivaataja

tasemele ja loengu kasutegur jääb väikeseks. Tegelikult üliõpilastel puuduvad professionaalse stenografi vöimed. Seepärast kõike ülesmärkida pole võimalik – tuleb pidevalt teha valikuid olulise ja mitteolulise vahel ning olulise omakäega kirjutada. Selline aktiivne tegevus tõstab kasutegurit sageli paar ja enam korda.

Eksamiks valmistumisel on ammustest aegadest kõige tulemuslikumaks osutunud aine konsepti põhjal **spikrite kirjutamine**. Mida kujutab endast hea spikker? See on konkreetsele eksamiküsimusele üliõpilase poolne vastuse skelett. Et seda skeletti kokku panna, selleks peab vastuse põhjalikult läbi mõtlema. Kehv spikker kujutab endast miniatuurset õpikulõikude kogumit, mida koostaja on kokku surunud kuid mitte omandanud.

Juba spikri põhjal võib hinnata, mis tasemel on ettevalmistus. Kui elektrotehnika spikker sisaldab põhiliselt võrrandeid, eskiise ja graafikuid, siis on ettevalmistus reeglina hea. Kui aga spikril on üle 50...60% teksti, siis head vastust on raske loota.

Elektrotehnika omandamine pole kerge ja õppimise tulemusi kontrollitakse suulisel eksamil. Selleks, et leevendada eksamistressi, on elektrotehnika eksamiks ettevalmistusel spikri koostamine tungivalt soovitatav. Eksamineeritava käega kirjutatud ja tema allkirjaga varustatud, kuni A2 formaadis spikrit on peale õppejõu poolset viseerimist soovitatav eksamil kasutada. Hinde määrab see, kuidas on lahendatud eksamiülesanne ja mida kahele eksamiküsimusele lisaks spikril olevale eksamineeritav vastab.

Oma loengukospektis on üritatud esitada rida ülimalt lihtsustatud mudelid, mis võiksid aidata luua õppijal oma isiklike elektri toimimise mudelid. Taoliste mudelite olemasolu võimaldab keerukamaid nähtusi lahata algosadeks ning mõista nende sisu. Ilma et õppija kujutaks ette, mis on potentsiaal, elektromotoorjõud, elektrivool, pinge, elektriväli, magnetväli, mis vahe on väga heal elektrijuhil, takistustraadil ja isolaatoril, mil moel avaldab elektrivoolule takistust oomiline, induktiivne ja mahtuvuslik element (takisti, pool, kondensaator), on väga raske elektrotehnikat omandada.

Elektromagnetiliste seadmete töö mõistmiseks on hädavajalik ette kujutada, kuidas tekitatakse juhtivas keskkonnas muutuva magnetvälja poolt elektromotoorjõud, kuidas kahe magnetvälja liitudes tekivad mehaanilised jõud. Ülioluline on ka ette kujutada kuidas ferromagnetilised materjalid võimendavad vooluga induktiivpooli magnetvälja ja milline on nende võimendamisvõime.

## VEEL LISAMÕTTEID

Maailma füüsikud tegelesid elektrotehnikaga intensiivselt enne aatomi mudelite loomist. Seejärel lülitus enamus teadlasi ümber tuumafüüsikale ja elektrotehnika edasiarendamine jäi tagaplaanile. Tänapäeva elektrotehnikas on eraldi elektromagnetvälja teooria ja elektriahelate teooria. Enamus praktikas ettetulevaid ülesandeid on nende alusel lahendatavad. Tõenäoliselt sellepärast ei peeta ka täna elektrotehnika edasiarendamist aktuaalseks. Põhiliselt on elektrotehnika rüütatud matemaatika "kuube". Füüsikaliste kujutluste osa on viidud miinimumini. See kõik toimib, kui ülesanded on suhteliselt lihtsad. Olukord muutub oluliselt, kui on vaja lahendada keerukamaid, näiteks, elektromagnetilise ühilduvuse probleeme.

Et saada vastus, kuidas käitub suvaline elektriahel, tuleb lahendada Maxwelli võrrandid. Need võrrandid on kolme ruumilise muutuja  $x$ ,  $y$ ,  $z$  ja aja  $t$  funktsioonid. Kahjuks on nende võrrandite lahendamine ka kõige lihtsamate ahelate tarbeks väga keeruline ülesanne. Seetõttu loobutakse täpsetest ruumiga seotud arvutustest ja kasutatakse lihtsustatud elektriskeemi ja selle arvutust. Seda nimetatakse siis elektriahelate analüüsiks ajafunktsiooni järgi (elektriahelate teooriaks). Põhilised lihtsustused on: kõik elektriväljad on koondunud kondensaatoritesse ja magnetväljad induktiivpoolidesse ning ahela elementide mõõtmed on võrreldes vaatluse all olevate lainepikkustega lühikesed. Selline lihtsustus tähendab, et tegelikult eksisteerivad väliseid elektromagnetvälju me

ei arvesta. Kui aga meil on vaja uurida välise väljade mõju teistele ahelatele, siis tuleb neid mingi meetodi abil arvestada.

Kus on võimalik, kujutatakse häiringu (välise elektromagnetvälja) sisenemiskanaleid koosnevana koondparameetritega elementidest. Näiteks vahelduvat elektrivälja kahe ahela voolujuhtide vahel võib kujutada kondensaatorina ning magnetvälja vastastikuse induktiivsusega, mis on lülitatud nende ahelate juhtide vahele. Isegi siis, kui vaadeldud lihtsus pole päris õige, on lülituselementide kujutamine koondparameetritega elementide abil kasulik järgmistel põhjustel:

- häiringu mahasurumise praktiliste probleemide suurema osa puhul pole Maxwelli võrrandite lahendamine keeruliste piirtingimuste tõttu reaalne,
- olgugi, et koondparameetritega elementide kasutamine ei anna päris täpse arvsuurusega vastust, näitab ta selgelt, kuidas häiringud sõltuvad süsteemi parameetritest.

Maxwelli võrrandite lahendid, kui neid ka on võimalik saada, ei anna nimetatud sõltuvusest selget ettekujutust. Aseskeemi koondparameetritega elementide arvuliste suuruste määramine mis tahes täpsusega on väga raskesti lahendatav ülesanne, välja arvatud mõned erandliku geomeetriaga juhtumid. Samas, kui oskame ette kujutada selliste elementide olemasolu ja teame, kuidas nad on lülitatud aseskeemi, võib seegi olla väga kasulik, vaatamata sellele, et me nende elementide parameetreid täpselt määrata ei suuda.

Ülalkirjeldatu näitab olukorra keerukust ja täpsete analüüside vähetõenäolisust. See sunnib probleemide lahendamiseks lisavõimalusi otsima. Üheks võimaluseks on protsesside füüsikalise sisu ning põhjuslike seoste põhjalikum tundmaõppimine ja esiletoomine ning kogu õppematerjali mahust kõige olulisema osa – "skeleti" – eraldi väljatoomine ning omandamine. Õpingute käigus see realiseerub kõige paremini loenguid konspekterides ja eksamikis ettevalmistamisel spikri koostamisel.

## JÄÄGID

Sageli aine omandamist lihtsustavad ligikaudsed mudelid, mis avavad seoseid mis mida põhjustab ja mis tingimustel tekivad tasakaaluolekud. Ainult täpsetele matemaatilistele seostele tuginedes jäävad suurele osale õppuritele põhjuslikud seosed saladuseks – müstikaks. Ja nii jääb neil üle vaid eksamikis materjal pähe õppida ning pärast eksamit mälu vabastada järgmise õppeaine tarbeks.

**Raini Lahtmetsa mõtted.** Siia tuleb juurde ka vajadus, mis ma sellega peale hakkam. Elektro-tehnika vajadus ei selgu elektrotehnika tunnis vaid elektrimasinate, elektromagnetilise ühilduvuse jne tunnis. Elektrotehnika tunnis selgub, et matemaatikat ja füüsikat on vaja ka peale eksamit, näiteks elektrotehnikas. Seetõttu arvan ma, et elektrotehnikas pean mina kinnistama õppija teadmisi (kui need on mingil kujul olemas, tavaliselt need on, kuid need tuleb välja otsida) matemaatikast, füüsikast, keemiast jne. elektrotehnika näitel. Elektrotehnika kasutamine ja oma mudelite tekitamine jääb järgmiste õppeainete õppejõudude jaoks. Ja nii see läheb edasi.

Siit tuleneb ka konkreetsuse ja abstraktsuse vahekord. Vähemalt osa pedagoogika-teadlasi arvavad, et konkreetse ülekande uude olukorda on raskem kui abstraktse ülekande. Kui arvata, et elektrotehnika ei ole eesmärk vaid vahend, siis minu meelest tuleks seda esitada abstraktsemal kujul, kasutades selleks matemaatika võimalusi, mis ei välista näidete ja visualiseerimise kasutamist. Mis puutub arusaamisesse, siis konkreetset loetakse kergemini arusaadavaks ja selle kasutamise vajalikkus sõltub õppijast.

Siit tuleb veel üks idee, kõik: kes Nõmme mäest alla jalutavad ja ülikooli sisse põikavad, ei peagi sellest aru saama, mis toimub või mida õpitakse. Selleks peevad olema teatud eeldused ja tahtmine, mida saab kontrollida sisseastumisel.

Kellele on spikrite kirjutamist vaja? Kas neile, kes tahavad aru saada või neile, kes tahavad eksami ära teha? Mis on eksam? Miks peab õppija olema 1 tunni jooksul suuteline poole aasta töö selles aines

korraga esitama? Kas selline pingutus annab talle midagi edaspidiseks? Kas spikrite kirjutamine aitab eksamit teha või aitab aru saada. Kui aitab aru saada, miks siis peab neid eksamiks tegema. Siis võiks teha enda skeleti juba loengu alguseks ja seda siis loengu käigus täiendada või uuendada. Kas loengul peaks õppija konspekterima või täiendama oma mudelit? Mis on õpiprotsessis kõige tähtsam? Kas eksam?

Ma arvan, et iga õppija võiks eksami asemel teha ühe visualiseeritud mudeli mingi teema kohta ja sellega siis seda teemat teistele selgitada. Hinne sõltub sellest, kuidas tema mudel töötab.

Siit kaoks ka spikri nimi ära: spikker tehakse ainult eksamiks, OMA mudelit (skeletti, abivahendit, abimaterjali) saab pidevalt kasutada.

Mulle tundub, et selline on avastuslik lähenemine õppimisele.

Kas need vastused peab läbi mõtlema eksami jaoks?

## L9A. Kogu kooliõpe hiinakeelseks!

Sattusin videovikis lugema üliõpetliku artiklit. Ilma prillideta lugedes sain pealkirjaks kokku nii: Ain Heinaru: "Kogu magistriõpe peaks olema hiinakeelne" (Õpetajate Leht 03. juuni 2010) Olin vapustatud, et lõpuks on Eestil olemas särav prohvet! Pettumus oli aga suur kui lüüsin sisse valguse ja osutus, et kõigest inglisekeelne. Ka see mõte väljendab prohvetlikult palavat Eestimaa armastust! Eestlased saaksid olla üllad rüütliid: palgata tööle Eesti raha eest välismaa professorid, hoida hing sees kõrgkoolidel kus õppivad välismaa üliõpilased, kes õpivad peenes inglise keeles, samuti ka eestlased, kes varsti peaks hakkama hābenema, et nende vanemad ei rāāgi ainsat vāārikat keelt – inglise keelt. Nii välis- kui ka eesti magistrid peaksid peale kraadi saamist kaabut kergitama ja minema tööle mingi vāārika rahva sekka, neid aitama. Abi nad vajavad, sest sageli vāārika riigi lapsed ei taha end vaevata selliste aladega, kus tegijaks saamiseks tuleb kurja vaeva nāha ja palju, palju õppida. Elu aga tahab elamist, tööd tegemist ja selle tegijaks, kui paremat pole, käivad ka üllaste abistajate magistrid. Ka välismagistrid saaksid peale lõpetamist vāārikamasse ümbrusesse, kus pole ümberringi sellist rahvast, kes kõneleb mingit arusaamatut kõõgitūdrukute keelt. Eesti rahvas võib tunda end ülla ja omakasupüüdmatu abistajana.

Kahjuks kõik inimesed pole prohvetid. Olen kuulnud ka väga natsionalistlikke ja tagurlikke mõtteid. Nende suu rāāgib, et Eestimaal peaks õpetama kõiki ainult EESTI KEELES. See pidavat nii õppimise kui ka õpetamise tegema Eesti rahvale kõige tõhusamaks. Nii olevat ka raskeid aineid lihtsam õppida ja õpetada. Ollakse nõus isegi välismaalasi õpetama EESTI KEELES. Selleks nad võtavad eeskujuna naaberriikidelt, kes aasta õpetavad välismaalastele riigi keelt ja seejärel õpetavad neid koos oma riigi üliõpilastega. Nad oma pūhas lihtsameelsuses aga ei arvesta tõsiasjaga, et nii küllalt paljud lõpetajad ei tahagi Eestist lahkuda. Keelt tunnevad, keeleõpe tegi nende elu põnevamaks. Hakkavad otsima siin omale töökohti, āra nāpsama Eesti tūdrukuid, hakkavad purssima tūdrukute vanematega Eesti keelt ja teevad palju muud ennekuulmatut. Nad ei arvesta ka seda, et Eesti magistrandid jätavad unarusse vāārikate riikide abistamise. On veel üks suur oht! Need Eestikeelsed magistrandid võivad kāituda oma konnatiigis vāga vāāritult. Nad ei oska hinnata seda tohutu head mõju Eesti majanduse arengule, mis kaasneks kui nad kirjutaksid palju cc artikleid ja edendaksid selle läbi tõhusalt maailma teadust. Neil võib kujuneda vālja vāiklane nokitsev lähenemine ja on oht, et nad võivad hakata tegelema vaid piiratud Eesti asjaga.

Mina õnneks tajun, et minus on ka vāike prohvet peidus. Ma kujutan vaimusilmas ette seda õndsust ja ilu kui juba lasteaias hakkaksid lapsed eluks ette valmistama ja selleks hiina keelt õppima. Edasi aga kogu kooliõpe peaks olema hiinakeelne. Mōnele võib-olla see ei meeldi. Vanemad aga peaksid teadma, mis lapsele hea. Ega teiste keeltega polegi mõtet lapsi vaevata. Neist ju lastel elus poleks nangunii mingit abi. Loodan, et koolikeelega sai asi selgeks ja edasi võiksimē mōelda kus oleks kõige tõhusam seda õpetust jagada. Õnneks on siin abi nii lähedal ja iga Eesti inimene võib aru saada, et Eestimaal on selleks koht olemas. Selle koha nāitab tāpselt kätte professor Ain Heinaru: "ūlikoole on Eestis ainult üks". Minu prohvetisilm nāeb samamoodi, et kõik muu on praht. Miks neid ũldse maksumaksja rahaga vee peal hoida?

Mida üldse selle maksumaksja rahaga teha? Õnneks selle kasutamiseks hariduses ja teaduses on Eestis kõik ideaalses korras. On virisejaid, kes väidavad, et raha maetakse ainult kahte kolme valdkonda, kus Eestis mingit majandustegevust ei toimu ja raha tagasi ei teenita. Nad oma kanapimeduses ei näe, et läheb mööda kõigest tühised 50 aastat ja raha hakkab juba liikuma. Nad irisevad, et keegi ei vaata, mille pealt Eesti elab ja hingab ja kes on selle laiali jaotatava raha riigikassase teenivad. Kui neil on see teenimine käpas, milleks seal enam neile teadust teha ja inimesi õpetada.

Tühja nüüd sellest Eesti rahast. On ju ka Euroopa raha. Seda on ju ka vaja paika panna. Pahatahtlikud virisejad räägivad, et see raha tuleks esmalt kulutada riigile rahateenivate valdkondade teadus - ja arendustegevuse keskkonna loomisele ja täiendamisele. Ütlevad, et kui see toimib, siis on riigil võimalik enam toetada ka valdkondi, mis on Eestile olulised, kuid on raha kasutajad ja mitte teenijad. Oma virisemisega on nad jõudnud sinnamaale, et tahavad, et rahastamisotsuste langetamise eel toimuks avalik arutelu ja nõuavad jagajatelt nägemust kuidas eraldatav raha hakkab Eesti riiki edendama. Väiklusel pole piire ja nad on pimedusega löödud. Nad ei tea isegi seda, et meil on akadeemikud, kes suudavad ilma tülita, kinnisilmi, suure Eestimaa armastuse toel kogu raha üliõiglaselt ära jagada. Ja mitte kedagi ei tülitata mõttetute arutlustega. Oluline on et sealt, kuhu raha antakse, tuleks katkematu voona cc artikleid, tänu millele maailmateadus jõuaks enneolematusse kõrgusesse. Las siis need irisejad ja virisejad vaatavad ja imestavad.

Kokkuvõtvalt: mida kiiremini läheme üle üldisele hiinakeelsele õppele ja omandame aastatuhandete vältel loodud hiina kultuuri, seda paremini tagame oma lastele kindla tuleviku. Teadusega on ka klaar: kogu õppe- ja teadustegevus koondada Eesti ainsa Ülikooli ümber, selleks ehitada sinna välja lasteajad, koolid ja gümnaasiumid. Kutsekoolide ja muude lootusetute õppeasutuste hooned vabastada turismi ja meelelahutuse tarbeks. Selline lahendus välistab ka väiklase virisemise rahajagamise osas. On kindel kants ja koda kuhu see raha suunata. See omakorda loob veel ühe mõistliku võimaluse ka arhitektidele. Nad saaksid kogu selle hiinakeelse haridustempli kujundada püramiidina, mis vastaks nii egiptuse kui ka hiina parimatele kujundustavadele. Esimesele korrusele väetimid – lasteaialapsel. Järgmisele I klassi lapsed, seejärel II klassi lapsed – nii gümnaasiumi lõpuni välja. Edasi aga juba ülikool! Siin võib arvata, et iga kursuse tarbeks läheks vaja vähemalt 2 korrust. Vahekorrustel võiksid olla hiina professorite perede eluruumid. Kõikide prognooside kohaselt taolises haridustemplis sooviksid õppida paljud naaberriikide helgemad pead. Rebimine oleks kõva. Nii jääks ühest korrusest ühele kursusele väheks... Siis teaduskondade korrused. Edasi pool korrust Ülikooli Nõukogule ja pool Haridus ja Teadusministeeriumile, mis raha säästlikumaks kasutamiseks on otstarbekas ümber kujundada ülikooli osakonnaks. Et raha jaotus teaduskondade vahel oleks tõhus ja õiglane, siis korrus kõrgemal võiksid paikneda korralikku hiina keelt kõnelevad akadeemikud. Piisaval kõrgusel, vahekorrustel, võiksid paikneda kahe kolme väärika valdkonna (nad peaksid paiknema rahajaotuskeskusele võimalikult lähedal) tähtsad professorid ja nende kaaskond. Tipupoole võiks olla palmiaed. Siis rahalaevade – helikopterite maandumiskorrus koos pangaga. Üleval rektoraat, kes kogu püramiidi elu ja toimimist juhib. Rektoraadist ülal valitsuse ja parlamendiliikmete külalistetoad. Veel kõrgemal väliskülaliste toad ning järgneval meelelahutus ja puhkeruumid. Püramiidi tipukujundamiseks oleks mõistlik välja kuulutada rahvusvaheline konkurs.

PS! Mul on suur palve see materjal avaldada võimalikult täies mahus. Ehk aitab see väga lennukatel elu parendajatel luua jalgade kaudu kontakt maaga.

Olen Jaan Järvik. Visiitkaart on lisas.

## L10.Kuhu lähed, Eesti ülikool?



**Autor:** Tõnu Lehtla, TTÜ energeetikateaduskonna dekaan  
Reede, 27. märts 2009

**Tõnu Lehtla: „Välismaalaste õpetamise eesmärk pole selge. Sellega raha teenimine tundub kahtlane, sest paljud meid ümbritsevad riigid annavad haridust tasuta.”**

### **Eesti hariduspoliitikat iseloomustab ebajärjekindlus, et mitte öelda kindla hariduspoliitika puudumine.**

Kord arendatakse massiülikooli, siis räägitakse eliitülikoolist ja pürgimisest mingitesse maailma edetabelitesse. Vastuseta on küsimus, kas vähearenenud riigis on eliitülikool üldse võimalik ja kas niisuguseid maailmas üldse on. Tõenäoliselt asuvad pea kõik eliitülikoolid kõrgeltarenenud riikides. Kui nii, siis on püstitatud üle jõu käiv eesmärk. Asju peab ajama pigem vastupidi. Kõik Eesti ülikoolid peaksid teenima esmajärjekorras eesti rahvast ning töötama tema kultuuri ja majanduse heaks. Nn maailmatasemel ülikooli ideest johtub ka teaduse rahastamine. Eestis rahastatakse riiklikult valdavalt fundamentaalteadust, kusjuures peaesmärgiks on seatud publitseerimine kõrgel tasemel rahvusvahelistes ajakirjades. Jättes kõrvale pisisaja, et nn CC-ajakirjade nimekiri annab eelised teaduse kindlatele valdkondadele (valdavalt loodusteadustele), ignoreeritakse teaduse rahastamisel rakendusteaduste (sh energiatehnika) vajadusi. Samas aitaksid just rakendusteadused luua Eestis enam innovaatilist mõtlemist ja edendada Eesti majandust.

Arusaamatu on pidev kummardamine välismaiste haridusiidolite ees. Seda alusharidusest kuni ülikoolihariduseni välja. Kui koolides läks moodi õuesõppimine, serveeriti seda kui suurt uuendust, mida järgitakse välismaise eeskuju najal. Unustati ära, et juba eelmise sajandi algusaastatel edendasid eesti pedagoogika suurkujud Mihkel Kampmann ja Johannes Käis õppekäikudel põhinevat kodulooõpetust ning olid selleks loonud ka kindla pedagoogilise süsteemi.

Tänapäeva Eesti ülikoolides soovitakse iga hinna eest edendada rahvusvahelistumist, mille sisu on ingliskeelse õppetöö tekitamine. Maailmas ringi vaadates näeme aga, et Saksamaa annab välismaalastele saksakeelset, Prantsusmaa prantsuskeelset ja Soome soomekeelset õpetust. Vähemuses on riigid, kes eelistavad välismaalasi õpetada nn rahvusvahelise suhtlemise keeles ehk inglise keeles. Välismaalaste õpetamise eesmärk pole selge. Kui tahetakse saada Eestile häid spetsialiste, peaks neid õpetama eesti keeles. Välismaalaste õpetamisega raha teenimine tundub kahtlase eesmärgina, sest paljud meid ümbritsevad riigid annavad haridust tasuta.

Nimetatud probleemid on energeetikateaduskonna jaoks eriti teravad, sest teaduskond on oma tegevuses püüdnud lähtuda eelkõige Eesti majanduse ja kultuuri huvidest. Meie teaduskonna lõpetanud spetsialistid on väga nõutud energeetikas ja tööstuses. Suur osa Eesti Energia juhtkonnast ja spetsialistidest on lõpetanud ülikooli meil. Meie teadlaste abiga on arendatud Eesti energiasüsteemi ja optimeeritud Eesti elektrivõrke, uute tehnoloogiliste lahendustega suurendatud tööviljakust Eesti Põlevkivis ja paljudes tööstusettevõtetes. Teeme täienduskoolitust Eesti ettevõtete töötajatele nii elektriseadmete projekteerimise kui ka käidu alal. Kohaldame ja tõlgime rahvusvahelisi standardeid, loome Eesti standardeid ja arendame eestikeelset terminoloogiat elektrotehnika ja energeetika alal. Meie teadus on suunatud Eestile, sest energeetikas sõltuvad tehnoloogilised lahendused asukohamaa eripärast. Seepärast soovime, et Eesti teadusesse riiklikult eraldatud maksumaksja raha ei kulukuks publitseerimise võidujooksule, vaid teadusesse külvatud seemnest kasvaksid suured majanduslikud viljad.



## L11. Teadmistepõhine Eesti pole teadlastepõhine Eesti



Tõnu  
Lehtla

Tallinna tehnikaülikooli professor

**N**obeli laureaat, Vene-Belgia teadlane Ilja Prigogine tõestas, et juhuslikus, energiale avatud maailmas on võimalik iseeneslik protsess, mis tagab soojussurmale (kaosle) vastupidise korrastava arengu. Seda protsessi on võrreldud turbulentsse keerisega, mis tekib mitmete juhuslike asjaolude kokkulangemisel. Suured turumajandussüsteemid on samuti pal-

Paraku kujundavad inimese tulevikku sageli põgusad kokku-puudut silmapaistvate inimestega. Tippeteadlase esinemine suurtele üliõpilasrühmadele võib olla elu kõrghetkeks nii kuulajate kui ka esineja enda jaoks. Tehnikaõppeks ülioluliste üldainete matemaatika ja füüsika õpetamine madalama kvalifikatsiooniga õppejõudude poolt süvendaks veelgi probleeme nende ainete õpetamisel. Tulemuseks oleks inseneride kvalifikatsiooni langus. Eesti väikest inimressurssi arvestades on kõrghariduse ja teaduse eraldamine hukatuslik arengusuund, mis viib algul põhja ühe, lõppkokkuvõttes aga mõlemad.

### Teaduse ja ettevõtluse konflikt

Teaduse peamiseks ja sageli ainsaks kvaliteedikriteeriumiks on kujunemas publikatsioonide tase ja hulk, kusjuures statistiliste näitajate aluseks on võetud valdavalt loodusteaduste andmebaas ISIWeb of Science. Väljundi puudumine ettevõtlusse on asendunud kõrgendatud enesehinnanguga maailmasemel

juski juhuslikud. Ressursside (raha ja teadmiste) juurdevool tekitab neis pingeid, mis omakorda võivad viia sünergia tekke ja süsteemi kiire arenguni.

Midagi niisugust on toimunud Eestis info- ja kommunikatsioonitehnika valdkonnas, mis on kehtiva teadus- ja arendustegevuse strateegia "Teadmistepõhine Eesti" võtmevaldkonnaks. Samalaadset sünergilist arengut strateegia muudel võtmealadel (materjali- ja biotehnikas) paraku toimunud pole. Seetõttu peaks uue strateegia koostamisel kindlasti analüüsima nii edu kui ka ebaedu põhjusi ühes või teises valdkonnas.

Edu saavutamiseks on eelkõige vaja kõrghariduse, teaduse ja ettevõtluse sünergia. Teadlased üksi ei suuda oluliselt mõjutada riigi arengut. Praeguses Eestis on aga süvenemas teaduse konflikt kõrghariduse ja ettevõtlusega. Vaatamata sellele, et riigikogus on võetud suund teadusülikoolide loomisele ning kõrghariduse ja teaduse integreerimisele, toimub tegelikult teaduse ja õppetöö

olemise. Lausa kurioosne on see, et nimetatud andmebaasi taha poevad ka need, kes arendavad tehnoloogiat üksnes sõnades. Riikliku rahastamise ebakindlus ja tehnoloogiat arendavate teadlaste võimetuse teenida tulemusliku panusega ettevõtluses on üks põhjuseid, miks strateegia "Teadmistepõhine Eesti" mõnes valdkonnas pole realiseerunud. Teadlaste koostatud strateegia ongi pigem teadlastepõhise arengu strateegia, milles panustatakse mitte Eesti eduks, vaid nn maailmasemel teadlastele. Millisest maailmasemest on jutt, keda teadlastest konkreetselt võiks lugeda sellele tasemele vastavaks, milline on nende panus Eesti riigi arengusse, on küsimused, millele vastata ei soovita.

Et teadus ja ettevõtlus areneksid koostöös, peaks ka strateegia keskenduma koostöö tekitamisele, mitte otsima võimalusi teadlastele raha hankimiseks. Kui Eesti teadus pöörduks näoga Eesti riigi ja tema majanduse poole, näeks ta, et suurima käibega majandusvaldkonnad

ENSV-aegse eraldatuse (kateedrid ja probleemlaborid, ülikoolid ja teaduste akadeemia) ressurtsioon.

Selle kinnituseks on instituudid ja asutused, kes praktiliselt on loobunud õppetööst. Üha sagedamini on kuulda ideid, et valdavalt õppetööga tegelevad instituudid ja õppetoolid, kelle eesotsas seni on olnud professorid ja dotsendid, tuleb edaspidi taan-

### Mitte Soome farmaatsiatööstust, vaid Eesti põllumajandust peab biotehnika toetama.

dada keskusteks ja lektoraatideks, kelle põhitagajateks on teaduskraadita lektorid ja assistendid. Toimub doktoriõppe eraldamine muust õppetegevusest. On loodud õppetööd mittetegeva uurija-professori staatus (kuigi algselt tähendab professor ikkagi õpetajat). Korduvad väited, et tippeteadlase kasutamine bakalaureuse- või magistriõppes on asjatu kulutus. Jne, jne.

on Eestis peale info- ja kommunikatsioonitehnika ehitus ja energietika. Kõik sammud nende valdkondade tehnoloogiliseks uuendamiseks tooks Eestile miljarditesse ulatuvat tulu. Ka biotehnika suunamine USA ja Soome farmaatsiatööstuse abistamiselt Eesti põllumajanduse, sordiaretuse ja toiduainetööstuse toeks tagaks Eestile olulist edu. Tüdimuseni on räägitud juttu miljardite kaotamisest Eesti kiiresti lagunevates teedes või ülisuurtes energiakadudes, kuid olukorda parandavate teadusuuringute toetuseks riiklikest vahenditest eraldatud summad moodustavad riikliku teadusfinantseerimise kogumahust alla ühe protsendi...

Tegelikult pole ressursid sugugi kõige olulisem arengupiirang. Pigem on seda nii teadlaste omavahelise kui ka teadlaste ja ettevõtjate vahelise koostöö puudumine. Riikliku finantseerimise pärast üksteisega nägelevad teadlasterühmad ei too Eestile edu ka siis, kui nad mõtleavad välja enda arvates parimad strateegiad. ●

## **L12. Elektrotehnika aluste ja elektrimasinate instituudi arvamus määruse "Teadus- ja arendusasutuste baasfinantseerimise määramise tingimused ja kord" eelnõu kohta**

Määruse "Teadus- ja arendusasutuste baasfinantseerimise määramise tingimused ja kord" eelnõu koostamisel on lähtutud sisuliselt samadest põhimõtetest kui sihtfinantseerimisel. Baasfinantseerimine ei peaks olema mitte ainult preemia suurepärase saavutuste eest, vaid kõigepealt vahend Eestile oluliste teadusharude säilitamiseks ja arendamiseks. Ülikooliharidust ei ole võimalik anda valdkonnas, milles ei tegelda teadusega. Seega peaksid hindamiskriteeriumid olema sellised, et ükski Eesti arengustrateegia seisukohalt oluline teadusharu ei jääks päris ilma finantseerimiseta. Kogu baasfinantseerimise summa on otstarbekas jagada üldisi strateegilisi eesmärke silmas pidades mitmeks osaks. Sel juhul ei konkureeri omavahel tehnika- ja loodusteadused, vaid konkurents toimub nende teadusharude sees.

Mis on üldse sisuline erinevus välja pakutava baasfinantseerimise ja sihtfinantseerimise vahel? Baasfinantseerimine peaks juba oma nime poolest tähendama erinevatele teadusvaldkondadele minimaalselt hädavajalikku finantseerimist, mis võimaldaks teostada ülikooliõpetust. Seega näiteks 70...75% baasfinantseerimise üldsummast tuleks eraldada arvestades teadusharu olulisust Eesti majanduse jaoks. Otsustusõigus raha jaotamisel teadusvaldkonna sees tuleb jätta ülikoolidele enestele. Ülejäänud 25...30% summast võiks jagada siis selliste premeerimisreeglite järgi, mis on käesolevas määruse eelnõus kogu summa jaotamise aluseks võetud.

Siinjuures tuleks ühtlasi silmas pidada, et erinevalt loodusteadustest on tehnikateaduste arengus oluliselt suurem roll kiirusel – tippajakirjades avaldamise protsessi käigus jõuab avaldatav materjal juba osaliselt vananeda. Seega tuleks tehnika valdkonnas tingimata lugeda olulisteks publikatsioonideks ka rahvusvaheliste tippkonverentside eelretsenseeritavates kogumikes avaldatud tööd, nagu mujal maailmas seda ka tehakse.

Tegelikkuses ei toimu teadusteamade hindamist Eestile olulisuse seisukohast. Keegi ei hinda, kui suur on kahju, kui mingi teadusharu raha puudusel välja sureb. Loodusteaduste kõrval tuleb rohkem hinnata ka Eesti majanduse arendamise ja konkurentsivõime suurendamisega seonduvaid uurimistöid, sealhulgas tehnikaalaseid uurimistöid, mille tulemuseks võib olla teadusmahukas konkurentsivõimeline toodang Eesti ettevõtetes.

Vastavalt eeltoodule baasfinantseerimise mõtet konkretiseerides me parandame teaduse ja hariduse poolset tuge Eesti majandusele ja aitame kaasa "Teadus- ja arendustegevuse korralduse seaduse" paragrahv 1 ülesande realiseerimisele.

Jaan Järvik,  
Direktor 5121916

### **ARVAMUS Jaan Tallinna artiklile**

**Minu siiras lugupidamine Hr Jaan Tallinnale tema väarikate seisukohtade avaldamise eest!** Mulle teevad rõõmu ka ajakirjaniku Mikk Salu sümpaatsed küsimused ja kogu arvamuslugu. Kahjuks igapäevastes ajaleheartiklites harva kohtab midagi samaväärset. Tahes tahtmata lugedes Jaan Tallinna mõtteid, mis väga tugevalt puudutasid ka minu hoiakuid ja mõtteid, muutusin koheselt temale pöidlahoidjaks.

Imetlen kui lühidalt suudab ta väljendada paljude ülioluliste keeruliste valdkondade olemust ja sisu. Näiteks heal tasemel matemaatika ja füüsika õpetamise vajalikkusest õpilastele, kliima soojenemisest, Eesti olulisusest, privaatsusest ja tehnika arengust.

Minu hinnangul Päevalehe parim artikkel 2010 aastal!!!

## L13. MÕTTEID HARIDUSE TÕHUSAMAKS MUUTMISEKS

Jaan Järvik m. 73901

### LÄHTESEIS:

- Veel 100 aastat tagasi uute teadmiste tekkekiirus oli selline, et väga töökas ja tubli inimene suutis seda omandada piisavalt põhjalikult.
- Tänapäevaks on olukord põhjalikult muutunud. Uute teadmiste voog on väga suur.
- Reas valdkondades vananeb oskusteave kiiremini kui kõrgkooli õppeaeg. Nendes valdkondades kõrgkoolis kaasaegsel tasemel õpetamine muutub lootusetuks. Seda tuleb teha töökohal täiendõppe käigus.
- Suur osa lõpetajatest ei tööta õpitud kitsal erialal.

### EESMÄRK:

- Muuta õppetöö ökonoomsemaks ja tõhusamaks, et see jõulisemalt toetaks Eesti majanduse arengut, mis loob aluse kõikide haridus- ja eluvaldkondade edasiseks arenguks.
- Luua eeldused, et lõpetajate teadmiste tase valitud valdkonna alusteadmiste osas oleks piisav, mis võimaldaks kiiresti muutuv keskkonnas edukalt oma teadmisi uuendada ja täiendada.

### MÕNINGAD SAMMUD EESMÄRGI SAAVUTAMISEKS:

- Kaaluda kogu Eesti kõrgharidussüsteemis valdkonna aluskursuste osakaalu suurendamist, mis võimaldab esimesed 2,5 ... 3 aastat õpetada üliõpilasi koos. Tehnikaülikoolis tähendaks see kõigil insenerialadelühist või sarnast õppekava.
- Kui rahastamissüsteem nõuab, et kõik üksused näiksid võimalikult suured, siis juurutamine ühes õppeasutuses, teaduskonnas, instituudis, õppetoolis paneb esimese ümberkorraldaja löögi alla.
- Edasi ei jõudnud. Aeg sai otsa.

## Millise pagasiga peaksid olema loov insener ja teadlane?

Lähteolukord. Arenenud heaoluriikides valitsevad sarnased suundumused. Noored õpivad meelsamini erialasid, kus domineerivad jutustavad õppeained ja referaatide kirjutamine.

Insenerialadel on olukord teine. Lähtealus on matemaatika ja füüsika kursused, mida korratakse põhjalikult kõrgkoolis. Edasi jagunevad klassikalised insenerialad nagu tugevusõpetus, teoreetiline mehaanika, soojustehnika, elektrotehnika, automaatika, infotehnoloogia aluskursused, millele lisanduvad rida heal tasemel erikursusi, mis loovad aluse erialaseks tööks energeetikas, mehaanikas, ehituses, infotehnoloogias, keemias jne.

## L14. Teadusraha kaob nagu musta auku. Kuno Janson

1991. aastast tänaseni on jaotatud ca kuus miljardit krooni. Kui palju sellest on tagasi tulnud, pole keegi uurinud. Ajakirjanduses on viimasel ajal avaldatud arvamust, et teadusele ja arendustegevusele kulutatud raha ei ole andnud oodatud tulemust. Seda on väidetud nii ettevõtlike arendamise kui ka kaitseuringute raha kohta. Raha ei tule tagasi, kui teadustulemust ei kasutata. Et kasutusele võtta näiteks tehnika- või tehnoloogiaalaseid teadustulemusi, mis on saadud uurimise esimeses etapis (seda nimetatakse alusuuringuks), on vaja veel tööd teha. Tuleb teha rakendusuring, tootearendus, panna käima tootmine ja turustamine. Iga etapp nõuab raha ja kompetentseid ning motiveeritud inimesi. Kui mõni etapp jääb läbimata, jääb kaup müümata ja raha saamata.

Alusuuringu tootmisse viimine maksab umbes kümme korda rohkem kui alusuuring ise. Pole mõtet alustada uurimisteedega, kui teema lõpuleviimiseks puudub kas raha (Eestis ei liigu väga suur raha), taristu, loodusressurss või vastavalt haritud inimesed.

Mida väiksem riik, seda väiksem on potentsiaalselt tulemuslike teemade valik. Teisest küljest on rida strateegilisi valdkondi, kus peaks kodumaine teaduskompetentsus olema olemas. Näiteks meditsiin, riigikeel, riigikaitse, energeetika, ehitus ja veel teisigi. Neis valdkondades peaks esiplaanil olema mujal juba kasutusele võetud teadustulemuste maaletoomine, vastava hariduse edendamine ja rakendusuuringud. Näiteks võiks tuua tuumaelektrijaama toomise Eestisse. Tuumatehnoloogiaalane tippteadus Eestis on vähemalt esialgu utoopiline. Eeltoodust peaks olema selge, et teadustegevuse riiklik juhtimine, mis haarab vähemalt potentsiaalselt tulemuslike uute teadusteemade (s.o tippteaduse) valiku, strateegiliste teadusvaldkondade (s.o teaduse maaletoomise) teemade valiku ja riikliku teadusraha jaotuse temaatika vahel (loodusteadused, tehnika jne), on hädavajalik.

Milline on tegelik olukord Eesti teaduspoliitikas? Mingit teadusraha riiklikku jaotamist teemade vahel tegelikult ei toimu. ELi soovitudest on küll kopeeritud eelisarendatavate teemade nimekiri, kuid see on ainult deklaratiivne soovitus teadusprojekte hindavatele ekspertidele. Kõigi valdkondade teadusraha on pandud niiõelda ühte patta. Raha jaotatakse sealt (väidetavalt) eksperthinnangu pallide alusel, kusjuures kõikide valdkondade pingerida on ühtne. Kui näiteks geenitehnoloogia alal on piisavalt palju kõrge tasemega projekte, peaks süsteemi reeglite järgi kogu teadusraha minemagi ainult geenitehnoloogiale. Põhimõtteliselt ka ainult kunstiteadusele või ükskõik kuhu mujale. Miks nii? Ja kuidas näiteks kunsti ja geenitehnoloogiat sisuliselt võrrelda? Ametlikes dokumentides seda ei kommenteerita.

Et päris kurioosseid olukordi vältida, on mängu võetud subjektiivne faktor teaduskompetentsi nõukogu näol. Lõpliku otsuse teeb koosolek ja mängu tulevad isiklikud huvid, sümpaatiad ja antipaatiad. Alates 1991. aastast kuni tänaseni on niimoodi jaotatud umbes kuus miljardit krooni. Kui palju sellest rahast on tagasi tulnud, pole keegi kunagi tõsiselt uurinud. Fakt on, et teadusmahuka tootmise arengut pole Eestis õieti kusagil märgata. Teadusraha kaob nagu musta auku, sest teadus ja tootmine ei ole efektiivselt toimiva struktuuriga seotud. Töö toimiva struktuuri loomiseks on tegemata. Praegu kehtiv teadus- ja arendustegevuse juhtimise ja finantseerimise süsteem on loodud põhiliselt fundamentaalteadlaste juhtimisel. Teatud seltskond

on loonud reeglid iseenda jaoks. Loodusteaduste fundamentaaluuringute jaoks on need reeglid head, kuid Eestis teadusmahuka tootmise arendamise seisukohalt on need reeglid osutunud sobimatuks ja kasutuks.

<http://www.sirp.ee/index.php?view=article&catid=9%3Asotsiaalia&id=12170%3Ate> ... 25.03.2011

## **Teadusraha kaob nagu musta auku JÄRG 1**

Eesti on väike riik, kellel oma tippteadust ja sellele vastavat tootmistehnoloogiat enamikus eluvaldkondades ei saa mitte kuidagi olla. Heal juhul võiks seda olla ühes või kahes valdkonnas. Kuid kõik eluvaldkonnad peaksid ikkagi olema kõrgtehnoloogiliste seadmetega varustatud ja tootmise tehnoloogiline tase peaks olema ka võimalikult kõrge, muidu on tööviljakus madal. Põhirõhk tuleks panna teadusest juba kasutusse jõudnud uuenduste maaletoomisele laiast maailmast ja nende rakendamisele. Prioriteediks number üks peaks olema kõrgel tasemel haridus. Teadusetegemise põhieesmärk peaks olema õppejõudude kvalifikatsiooni kõrgel hoidmine.

Teadus- ja arendustegevuse ning kõrghariduse raha jaotamist ei saa usaldada ainult fundamentaalteadlastele. Rahajaotus tuleks teha laiema poliitilise otsuse põhjal. See otsus peaks ette ära määrama alus- ja rakendusuuringute raha suhte ja ka eri teadusvaldkondade raha suhte. Igas valdkonnas peaks olema oma projektide pingerida. Hindamiskriteeriumides tuleks arvestada ka valdkonna eripära. Riik peaks hakkama ka rahaliselt toetama mujal rakendatud teadustulemuste kasutamist õppetöös. Rakendamiseks sobivate ideede leidmine ja maaletoomine nõuab vastava valdkonna põhjalikku tundmist. See ei ole väikestele ja keskmistele firmadele ilma toetuseta jõukohane. Esmased tootmise uuenduste maaletoojad peaksid olema samuti kõrgkoolid ja ülikoolid.

Kuid õppejõududele ei jäeta kusagil värskest kasutusele võetud tehnika uurimiseks aega. Sellist tegevust ei loeta ei rakendusuuringuks ega alusuuringuks ja raha ei eraldata. Nad peavad teadust tegema. Nad peavad

tegelema asjadega, mis veel ei ole kasutuses ja mis suure tõenäosusega ka kunagi kasutusele ei tule. On üldtuntud tõsiasi, et enamik teadusuuringute tulemusi ja isegi enamik välja antud patente jääbki kasutamata. Loomulikult on kõigele vaatamata vaja ka teadust teha. Kuid väikeriigile on olulisem juba rakendust leidnud teadustulemuste maaletoomine. Seega, tehnikapoliitika alused on Eestis paika panemata. On ka teisi eluvaldkondi, kus ametkondlik juhtimine jätab soovida, näiteks merendus. Geograafiliselt on Eesti mereriik ja merendus on olnud traditsiooniline tegevusala läbi aegade. Tänapäevaks on Eesti jäänud sisuliselt ilma kala- ja kaubalaevastikust. Asjasse pühendamatu võib arvata, et ametnikele oleks lihtsalt vaja anda head nõu ja asjad hakkaksid paremuse poole liikuma. Kahjuks on aga nii, et seni pole soovitud erilist mõju avaldanud. Seda on tehtud juba aastaid ja mitmel tasandil. Peep Sürje kirjutas juba 2003. aastal 1. veebruaril Postimehes – see oli siis, kui ta oli Tallinna Tehnikaülikooli arendusprorektor – järgmist. 2003. aastaks eraldati sihtfinantseerimisraha TTÜ kogu ehitusteaduskonnale 310 000 krooni ja elektroenergeetikale 350 000 krooni. Samal ajal sai Tartu ülikoolis ainuüksi geneetika õppetool, mida juhtis teaduskompetentsi nõukogu liige, kümme korda rohkem raha ehk 3,56 miljonit krooni.

Parim viis mõne institutsiooni või struktuuriüksuse väljasuretamiseks on alarahastamine. Niinimetatud vanu tehnikaalasid, milleks on ehitus, mehaanika ja elektrotehnika, on alarahastatud vähemalt seitse viimast aastat. See on kahtlemata jätnud jälje nii teadus- kui ka õppetöele. Kui vajalikud on need vanad tehnikaalad teaduspõhisele majandusele? Vähemalt sama vajalikud kui uued tippteaduse alad (geenitehnoloogia, materjalitehnoloogia jt) või veel vajalikumad. Miks? Sellepärast, et kui me hakkame uut tippteaduse tulemust metalli viima, ei saa me ilma nende vanade aladeta mitte kuidagi hakkama. Neid vanu alasid on teadusmahukamateks paisutatud juba üle saja aasta. Nende infomaht on väga suur, neid alasid õppida on väga raske ja nende alade spetsialistide järele on nõudlus kõrge kogu maailmas. Toome paar näidet, mis ei ole erandid. On leiutatud, patenteeritud ja katsetatud nn vabakolb sisepõlemismootor, mis on seotud lineaarse elektrigeneraatoriga. Sellistel seadmetel pole pöörlevaid osi, need töötavad väga vaikselt, on väikesed ja kerged ning nende heitgaasid on väga puhtad. Need sobivad ideaalselt hübriidautodele, kuid neid ei kasutata. Miks? Lihtsalt sellepärast, et katseseeriast masstootmiseni jõudmiseks on vaja teha palju arendustööd (see töö ei ole tippteaduse tegemine, vaid ammu tuntud asjade rakendamine uutes seostes) ja majanduslikult on tasuvam jätkata vana tootmist.

Teine näide. Inglismaal on professor Ed. Spooner Durhami ülikoolis leiutanud uude elektrituulikute generaatori, mis võimaldab elektrituuliku maksimaalvõimsust tõsta praeguselt 5-6 megavatilt vähemalt 10 megavatini või ka rohkem. Selle generaatori põhiosa on kodaratel ratsas, mis on väga sarnane

<http://www.sirp.ee/index.php?view=article&catid=9%3Asotsiaalia&id=12170%3Ate> ... 25.03.2011

tavalise jalgratta rattaga. Uskumatu, aga tõsi, et selle tuulikule mõeldud ratta realiseerimine on suur probleem. Praegu on nii, et maailmas tegeleb elektrituuliku arendamisega kõige tõsisemalt TTÜ mehaanikateaduskond koos mõne Eesti firmaga. Eestis on arendustöö odavam kui Inglismaal. Selle elektrituuliku arendus käib teadusmahuka tootmise alla, seda teevad aga mehaanikainsenerid, kelle õpet meie teaduspoliitika tasapisi välja suretab.

TTÜs käib seoses majanduskriisiga vaikne õppetöö kulutuste kokkutõmbamise kampaania. Loengut kuulavate tudengite arvu paisutatakse, loengud asendatakse e-õppega, laboriruumide arvu ja pinda vähendatakse, õppelaboriseadmed on vananenud ja raha nende uuendamiseks ei ole. Samal ajal investeeritakse riigi ulatuses lausa hiigelsummasid alusuuringute infrastruktuuri. Alusuuringust masstootmiseni on aga pikk tee. Lihtsustatult on see rida järgmine: alusuuring, rakendusürauring, tootearendus, finantseerimine, inimeste koolitus ja motiveerimine, turu tundmaõppimine, kartellidest läbimurdmine ja patentide kalevi alla panemise vältimine, tootmise ja turustamise käivitamine. Kett on aga nii tugev, kui tugev on kõige nõrgem lüli. Väga nõrk lüli on ka rakendusürauring. Rakendusürauring on tootmisest veel kaugel ja tegevuse risk on suur. Postsovetlik mentaliteet nõuab raha kohe kätte. Rakendusürauringu struktuurid, mis toimivad läänes, ei toimi postsovetlikus ruumis.

Peaks olema siililegi selge, et keti ühe lüli, milleks on alusuuring, ennaktempo arendamine ei saa anda soovitud tulemust. Ometigi on selles suunas mindud vähemalt kümme aastat ja keegi ei kavatsegi midagi muuta. Vägisi tekib küsimus, mille poolest on selline olukord kasulik ja mis on sellise hoiaku taga? <http://www.sirp.ee/index.php?view=article&catid=9%3Asotsiaalia&id=12170%3Ate> e... 25.03.2011

## **L15. Eesti innovatsioonipoliitika muutmisest.** Kuno Janson

### **Mida praegu Eestis väärtustatakse**

Teaduspõhisele majandusele üleminek nõuab praeguste Eesti ühiskonna väärtushinnangute ümberhindamist. Praegu peetakse kõige olulisemaks kiiret rikastumist. Kõik muu, kaasa arvatud tulevik, on teisejärguline. Rikastumine on iseendale õigustuseks isegi seaduse väänamisel ja lepingukohustustest taganemisel aga samuti ka riikliku tervishoiu ja haridussüsteemi võimekuse vähendamisel. See on küll avalik saladus, kuid antud juhul peab sellest otse rääkima.

Tehnika on tülikas ja keeruline. Tema abil ei saa nii lihtsalt ja kiiresti rikkaks, kui finantsmahhinatsioonidega. Tehnikat loetakse meil teisejärguliseks. Inseneride koha on sisse võtnud turvamehed ja ihukaitsjad. Kompetentsuse peale vilistatakse, raha loetakse kompetentsist tähtsamaks. Kõrgtehnoloogilisel tootmisel on aga põhiline töömees insener ja kompetentsus on hädavajalik. Insenerid ei kasva puu otsas, neid on vaja ette valmistada. Inseneriteadused ja inseneride ettevalmistus on teinud uuel iseseisvusajal vähikäiku. Nende peale raha kulutada pole peetud vajalikuks. Ja ei peeta praegugi. Kui võrrelda Eestis ja Soomes rakendusuuringute rahastamist (rakendusuuringud on põhiliselt inseneriteaduste valdkond), siis Soomes on rakendusuuringutele antav raha vähemalt 3...4 korda suurem kui alusuuringutele antav raha (alusuuringud on eeskätt teoreetiline teadus). Eestis aga on asi vastupidi. Sellega on meil rakendusuuringud alusuuringute suhtes umbes 10-kordselt alarahastatud. Alusuuringute ja tootmise vahel valitseb sügav auk, mille on tekitanud Eesti omapäraste väärtushinnangute põhine teadus- ja hariduspoliitika. Tehnika arendamist ei loeta oluliseks.

Pikemas perspektiivis on aga tehnikal eelised. Tehnika ja tootmine on raha tekitajad, mitte raha liigutajad ühtedest kätest teistesse kättesse. Raha ümberjagamine tekitab tüli, raiskab energiat ja rikub närve. Peale selle, see ei suurenda üldist rikkust. Innovaatiline tootmine on uus rahaallikas. Seal raha ammutamine on soliidsem ja väärkam. See rahasaamise viis on nii ettevõtja kui ühiskonna huvides. Seal ei pea tingimata petma, valetama ja seaduse piiiril balansseerima. Uue tehnika väljatöötamine on huvitav ja eneseteostust võimaldav. See on rohkem nauding kui töö.

Kui peale rahakummardamise hakatakse rohkem hindama ka eetilisi väärtusi, siis soodustab see teaduspõhisele majandusele üleminekut. Kui ausse saavad armastav ja heatahtlik suhtumine kaasinimesse, mis väljendub kokkulepitud reeglite ja seaduste täitmisel ja igat sorti valetamisest ja lollitamisest loobumises, siis paraneb ka inimeste, ettevõtete ja riigiasutuste vaheline koostöö. Seda aga on teadusmahuka tootmise käivitamiseks hädasti vaja. Innovaatika peab rahva hulgas tunnustust leidma. Seni kui see on ainult eliitteadlaste kliki eralõbu või mõnede poliitikute pildis püsimise vahend ei juhtu midagi. Rikaste riikide hulka jõudmine jääb soovunelmaks.

Teaduspõhise tootmise juures on vaja luua originaalseid seadmeid ja selleks on vaja originaalseid ideid. Kuid reeglina on uutel seadmetel ikkagi ka mehaaniline osa (näiteks kere), elektriagam, pingeallikad, andurid, mikrokollektoriga juhtseade ja muud üldtuntud osad, mida aga nende originaalsete parameetrite tõttu valmis kujul keegi ei paku. Nende projekteerimiseks ja valmistamiseks on vaja kohapealset laiapõhjalist kompetentsi nn vanadel insenerialadel. Just see töö on kõige mahukam ja kallim. Uue ideega toote konkurentsivõime seisukohalt on tema valmistamise tehnoloogia väljatöötamise asjatundlikkus ja korrektsus sageli määrava tähtsusega. Teaduspõhise majanduse jaoks ei piisa ainult uute alade teadlastest, kes genereerivad originaalseid ideid. Vaja on ka inimesi, kes tunnevad endistel aegadel arendatud teadusi (mehaanika, elektrotehnika, infotehnoloogia). Õppimisel ei ole üliõpilase jaoks vahet, kas ta õpib vana või uut teadusala. Tema jaoks on ka vana teadusala uus ja raske, kuid kahjuks ilma prestiižita. Ja seda meil valitsevate väärtushinnangute tõttu.

## Kuidas praegu Eestis innovaatika areneb?

Eestis on vaja teha üleminek allhanke majanduselt teaduspõhisele majandusele. Teiste riikide kogemustest on selge, et see üleminek ei toimu ilma riigipoolse finantstoetuseta ja riikliku innovatsioonipoliitikata. On teada ka, et riiklik innovatsioonipoliitika käib suures osas ülikoolide kaudu.

Kuidas ülikool innovatsioonile kaasa aitab, selleks on kaks erinevat teed.

1. Ülikooli teadurid ja õppejõud hakkavad ise oma kätega kõrgtehnoloogilist tootmist püsti panema ja see on nende peamine ülesanne.
2. Ülesanne lahendatakse põhiliselt lõpetajate kaudu. Ülikooli õppejõud teevad teadustööd selleks, et tagada oma teadmiste tipp-tase ja selle kaudu lõpetajate teadmiste tase, mis võimaldab innovatsiooni teha.

Praegu on Eestis mindud esimest teed mööda ja õppetöö on jäänud selgelt tahaplaanile. Õppetöö tegijate töökoormus on suurem ja palk väiksem. Puudub aeg loengute ja õpikute täiendamiseks ja uuendamiseks. Tagajärjeks on suur väljalangevus bakalaureuseõppe esimestel kursustel. Nõrk alusõpe avaldub aga ka lõpetajate tasemes. Jutud sellest, et me teeme võrdselt nii teadust kui õpet on puru silmaajamine. Piiratud ressursside tingimustes on paratamatult kogu aeg vaja otsustada, kuhu raha anda või mitte anda. Ja raha liigub kõrgema prioriteedi poole.

Ülikoolide juurde on tekkinud allasutused, kus on ainult uurimistöö ja doktoriõpe. See on nõukogudeaegse teaduste akadeemia süsteemi taastamine uuel kujul.

Vanades demokraatlikes riikides on mindud teist teed. Innovatsiooni lipulaevana tunnustatud Massachusettsi Tehnoloogiainstituudis ollakse seisukohal, et nende teadustöö tegemise põhieesmärk on õpetamise taseme hoidmine.

Kui innovatsioon käib põhiliselt ülikooli lõpetajate kaudu, siis saab üht või teist tehnikavaldkonda eelistada riikliku koolitustellimuse suurendamisega selles valdkonnas. Suurem arv lõpetajaid annab sellele valdkonnale eelisarenduse. Lõpetajad viivad teadustulemused tootmisse ja see protsess toimub iseregulatsiooni teel. Infotehnoloogia levikul Eestis on olnud see tee põhiline.

Kui innovatsioon käib põhiliselt õppe- ja teadusasutuste kaudu, siis tekib probleem, kuidas teadustulemused tootmisse jõuavad ja millise mehhanismi abil üht või teist valdkonda eelistada.

Praegu on olukord selline, et teadustöö kõik valdkonnad on formaalselt võrdsustatud ja rahajagamise põhialuseks on andmebaasis ISI Web of Science refereeritud publikatsioonide arv. Selline tee on valitud lähtuvalt põhimõttest, et parim tulemus saadakse alati iseregulatsiooni kaudu ja riigipoolne sekkumine teeb asjad ainult halvemaks. Teadusartiklites äratoodud lahenduste tootmisse jõudmine on samuti jäetud iseregulatsioonile.

Kahjuks ei saa sellist iseregulatsiooni teel kujundatud teaduspotsiaali jaotust ja teaduse ning tootmise vahet riigi seisukohalt parimaks pidada. Eelisarenduse on saanud loodusteaduslikud ja loodusteadustele lähedased alusuuringud. Need alusuuringud on küll ülemaailmse progressi alus, kuid ei ole siiski mõistlik suuremat osa Eesti maksumaksja rahast ülemaailmse progressi edendamise peale ära kulutada. Maksumaksja jaoks on see sama hästi kui kadunud raha. Eesti on nii väike, et tema tegevus ülemaailmset progressi märgatavalt ei kiirenda.

Normaalne oleks, et Eestis tehtud alusuuringud viiakse edasi rakendusühtsusteks ja lõpuks tootearenduseks. Kahjuks seda ei tehta, loodetud iseregulatsioon toimib väga puudulikult.

Praegune teaduspoliitika ei rakenda teadlasi sellele tööle, mis viiks Eesti teaduspõhisele majandusele. Põhihüda on selles, et teaduspoliitikat on juhtima pandud teadlased ise. Teadlased on fanaatikud, kes

ei näe peale oma kitsa ala midagi muud. Teaduse tegemiseks on fanatism hädavajalik, teaduse juhtimiseks aga on see kahjulik. Teadlased kujutavad ette, et nende teadustulemused on nii head ja kõigile arusaadavad, et kõik hakkavad neid otsekohe ellu viima. Tegelikult on vaja teha veel pikad rakendusuuringud ja tootearendus, mis maksavad umbes 10 korda rohkem kui alusuuring. Selleks tööks on vaja tehnikat tundvaid inimesi. Teadus ilma tehnikata on kasutu. Ja kõiki ideid ei saagi realiseerida. Teiseks kasutatakse turumajanduse põhimõtteid kummaliselt ja asjatundmatult. Teadusvaldkondade vahelise rahastamise optimeerimist ei saa teha konkurentsipõhiselt, kui kõik valdkonnad on kunstlikult võrdsustatud. Kunstlik võrdsustamine tekitab sisulise ebavõrdsuse ja halvema rahastamisega valdkondade aeglase väljasuretamise. Nii on juhtunud inseneriteadustega, mida hinnatakse loodusteaduste põhiselt CC-artiklite järgi ja patente sisuliselt ei tunnustata tänaseni (ehkki formaalselt ja sõnades on patentide mittetunnustamisest loobutud).

Teadustöö on kõrghariduse andmise üks osa. Kui see ära langeb, siis jääb ära ka kõrghariduse andmine. Põhimõtteliselt saab spetsialiste ka väljast sisse tuua. Kuid Eesti töö- ja palgatingimused jäävad lähema 10...15 aasta jooksul oluliselt halvemaks kui arenenud riikides. Meile võivad tulla ainult inimesed, kes mujal ei suuda läbi lüüa. Veelgi halvem oleks aga see, kui mõni teine riik hakkaks oma kodanikke kasutama näiteks oma energeetikaalaste huvide realiseerimiseks Eestis.

Teadusprojektid peaksid konkureerima siiski võrdsetel tingimustel ainult ühe valdkonna sees. Valdkondade vahelised rahastamise suhted saab ka turupõhisteks viia, kuid siis tuleks vaadata vastava majandussektori kogutoodangut. Näiteks ehitus, masinaehitus ja energeetika on suurte tootmismahutudega ja see võiks kajastuda ka teadus- ja õppetöö rahastamises. Praegu on aga sotsialismi ajast tuntud võrdsustamine. Kõikidelt kogutakse raha kokku ja jagatakse **suhteliselt** suvaliselt laiali.

### **Innovatsioon Eestis on vaja üle viia teistele põhimõtetele**

Kõigepealt on vaja selgelt välja öelda, et innovatsiooni teostatakse põhiliselt kõrgkoolide lõpetajate kaudu ja määravaks on õppetöö kõrge tase bakalaureuse esimesest kursusest doktoriväitekirja kaitsmiseni välja. Kõik ülejäänud peab soodustama õppetööd ja ei tohi seda kahjustada ega sellega konkureerida.

Lõpetajaid on vaja nii teaduse uutel suundadel, mida tipptehnoogiateks on hakatud nimetama kui ka vanadel inseneriteaduste suundadel. Lõpetajate arvu erialade kaupa tuleb riikliku koolitustellimuse abil planeerida. See planeerimine peab olema innovatsioonipoliitika üks osa.

Praegu on riiklik koolitustellimus allutatud ühiskonna väärtushinnangute stiihiale. Püütakse õpetada seda, mida sisseastujad sooviksid õppida. Tulemuseks on ärijuhtide ja teiste majanduserialade lõpetajate üleküllus ja tehnikaalade lõpetajate defitsiit. Defitsiitsel erialal palk tõuseb. Näiteks elektroenergeetika eriala lõpetanud magistrid saavad esimese töökoha katseajal kohe umbes 20 000 kroonise kuupalga. Mõne aja pärast ületab nende palk juba ülikoolis töötava doktorikraadiga vanemteaduri palga. Õiget huvi doktorantuuri vastu pole sellises olukorras kellelgi. Ülikoolil on aga probleemid akadeemilise personali noorendamisega. Maagilisel sõnal „ärijuht“ on suurem mõju kui reaalsel situatsioonil tööjõuturul. Iseregulatsioon ei toimi.

Õppekavade tase on väga oluline, kuid sugugi mitte ainumäärav. Teadustöö peab kuuluma õppetöö juurde. Kui õppetöö on riikliku koolitustellimuse kaudu rahastatud, siis peab ka teadustöö olema sellisel miinimumil rahastatud (nimetame seda teadustöö baasrahaks), et õppetöö kvaliteet oluliselt ei lange.

Õppetöö juurde kuuluva teadustöö rahastamise minimaalne tase peab olema tagatud sõltumatult sihtotstarbelistest projektidest. Sihtotstarbelised projektid peaksid andma täiendava teadustöö rahastamise.



Nii otsesed riikliku koolitustellimuse alusel eraldatavad õppetöö rahad, kui ka sinna juurde kuuluvad teadustöö baasrahad peaksid olema sõltuvuses erialale vastava majandussektori kogutoodanguga, kui on tegemist majanduslikku baasi omavate valdkondadega.

Teadustöö baasraha tuleb põhiliselt kasutada väljaspool Eestit loodud uute tehnoloogiate maaletoomisele ja nende tehnoloogiate kohase kõrghariduse edendamisele. Eesti taolise väikeriigi jaoks on uute tehnoloogiate maaletoomine palju olulisem, kui uute tehnoloogiate kohapeal loomine. Ülikoolides baasraha alusel tehtava uurimistöö sisu peaks andma vastav majandussektor. Baasraha arveldused ja sellele vastava uurimistöö temaatika kooskõlastamised võiksid toimuda majandusministeeriumi kaudu, kes oleks ettevõtluse ja ülikoolide vahendaja.

Riigieelarvest finantseeritavate võtmetehnoloogiate ja ka muude tehnoloogiate arendusprogrammid, mida ei tee täistsüklilise õppetööga seotud allüksus, peavad omama väljundina Eestis loodavat või edasiarendatavat tootmist. Väljund ainult teaduspublikatsioonide kujul ei ole Eesti riigi väiksust ja vaesust silmas pidades üldiselt mõistlik. Eesti rahvas ei ela selleks, et teadusega tegelejaid teenida.

Teaduse tegemisel peaks olema vähemalt kaks väljundit. Üheks väljundiks peaks olema publikatsioon. Teiseks väljundiks võib olla kas õppetöö, tootmisse rakendus või mõni muu projekt, mis annab üldist kasu. Teadusprojektide hindamisel peaksid üldjuhul olema publikatsioonid kõige olulisemad. Publikatsioonid peaksid olema pandud ka pingeritta vastavalt publitseerimiskoha prestiižile. Pingerida peaks olema igale valdkonnale eraldi ja vastama teadusvaldkonna sees väljakujunenud tavadele. Näiteks inseneriteadustes peaks patent olema kõrgemal kohal, kui artikli refereering mingis andmebaasis. Teadusprojektide toetusrahad peaksid olema ära jagatud teadusvaldkondade vahel ekspertide kogu poolt, kus oleksid esindatud nii teaduse majanduse kui kultuuri pool ja see kogu esindaks siis üldrahvalikku huvi. Reeglid teadusprojektide hindamiseks peaksid olema igale valdkonnale eraldi, sest muidu pole võimalik neid teha piisavalt konkreetseteks ja läbipaistvateks. Praeguse sihtfinantseerimise juhendi viga on üldsõnalisus ja mitmeti tõlgendatavus. Seda kasutatakse varjatult „õige“ teadusvaldkonna eelistamiseks, sest muud võimalust prioriteetse valdkonna eelistamiseks ei olegi. Kahjuks tekitab selline lähenemine ka võimaluse semutamiseks.

Kui me tahame Eesti majanduse tõepoolest viia teaduspõhisele alusele, siis me peame praegust teaduspoliitikat korrigeerima ja üritama ka ühiskonna väärtushinnanguid innovaatika kasuks kallutada. Praeguses olukorras lihtsalt teadus- ja arendustegevuse finantseerimise suurendamine ei taga sellist efekti nagu on vaja.

## **L16. USUST JA EETIKAST. Kuno Janson 2006**

### **1.Kas poleks aeg veel kord usku vahetada? Kuno Janson 2006**

#### **Millised on meie ideaalid**

Me müüme maha ihu ja ütleme, et see on äri. Prostitutsiooniäri. Me müüme maha hinge. Ja ütleme, et see on äri ja poliitika lõimumine. Me saame vastu raha. Kuid kellele seda raha vaja on, kui pole enam ei hinge ega ihu. Me ostame igasuguseid asju. Me loodame asjade ostmise kaudu saada endale juurde prestiiži ja väarikust ja tehingust kasu saada. Kuid see trikk ei õnnestu. Meie raha hankimise viisi ebaväärikus määrab ja rikub meid. Rahvas ei tahagi imetleda meie röögatuid linnamaastureid ja seitsme sakiga maju. Meid endid ja meie ülbet sõidustiili ka mitte. Raha on läinud, ihu ja hing ka. Kas see ongi vabadus, mille eest me võitlesime. Või polegi me võidelnud. Meile pisteti vabadus pihku ja me ei oska seda kasutada. Näib rohkem niimoodi olevat. Me ju müüme end tagasi orjusse. Pole tähtis milline vennaskond ja kellele meid maha müüb. Kas idanaabrile, ida-idanaabrile või ida-idanaabri naabrile. Kui me jätkame reheapluse vaimus võidujooksu, siis me hävime niikuinii.

Kui raha võim on ülim, siis ta on hirmuvalitseja. Me peame raha kummardama. Kui me pole küllalt viisakad, siis võib suur raha palgamõrvari käe läbi meid isegi teise ilma viia. Või panna meid istuma teo eest, mille sooritas suure raha valdaja ise. Ja mitte keegi meid ei aita. Kõik kardavad raha võimu. Kas sellist riiki me tahtsimegi? Ei, kindlasti mitte. See elukeskkond, kus raha kasutatakse tõe ja õiguse hävitamiseks, pole elamist väärt. Tõde ja õigus peavad olema prioriteet number üks. Raha võib olla prioriteediks number kaks. Hinge ja ihu müümine nii, et loobutakse oma tõest, on raha väärkasutus. Sellele hinge ja ihu müümisele tuleb kuhugi piir panna. Mitte seadusega, vaid südamega.

Enne me uskusime kommunismi. Nüüd me usume rahasse. Kommunismiusk ja rahausk on vennad. Mõlema jaoks on kõige tähtsamad rikkus ja võim. Kommunist usub, et rikkuse toob eraomanduse kaotamine. Rahamees usub, et rikkuse toob ost, müük ja vahetus. Kommunistid pidasid võimu nimel relv käes verist võitlust. Rahamees ostab raha eest võimu. Kommunisti soovunelm oli töötegemisest pääsemine. Rahamehe soovunelm on samuti töötegemisest pääsemine. Meil on uus kord, kuid ideaalid on vanad. Iha rikkuse, võimu ja mittemidagitegemise järele on meie jaoks iseenesestmõistetav. Need soovid on meie alateadvuses. Tegelikult ei ole piiritu rikkus ja piiramatu võim üldse vajalikud. Piiritu mittemidagitegemine on aga lausa kahjulik. Sellest saab aru vaba inimene. Ori ei saa. Meie oleme aga vaimult ikka orjad.

Kui eelistaksime mõõdukat rikkust ja võimu ning peaksime lugu töötegemisest, siis viiks see meid liberaalide leerist sotsiaaldemokraatide leeri. Selline pööre viiks meid ummikust välja. Kuid kuidas muuta soove, mis on alateadvuses. Nende soovide tõttu pole meil ju usku, et üldse oleks vaja midagi muuta. Iseenese alateadvuse muutmine on peaaegu sama, mis iseenese juukseidpidi soost väljatõmbamine.

**Mida me usume.** Kuid uskusid on muudetud ja inimesi on soost välja tõmmatud. Siin on siiski erinevus. Soost väljatõmbamisele inimene vastu ei hakka, kuid usumuutmisele küll. Me taome endale rusikatega vastu rindu ja püüame kogu maailma veenda, kui edukad me oleme. Meie rikkus kasvab tõesti. Sellegipoolest me pureleme omavahel nagu näljased rotid. Käib üleüldine kius, kaklus ja jalatahapanemine konkurentsi sildi all. Rõõmu ja rahu asemel on rusutud meeleolu, stress ja haigused. Meie firmad ei suuda teha koostööd. Ka riigi ja omavalitsusasutused ei suuda teha omavahel horisontaalset koostööd. Meie jaoks on iseenesestmõistetav, et mida halvemini läheb meie naabritel, seda parem meile. See on meie usk.

Mida on silmas peetud meie ja meie usu all? Usu all on silmas peetud ühiskonnas tooniandvat arvamust, mis põhineb mitte otseste isiklike kogemuste summal, vaid faktil, et enamus inimesi ja autoriteedid nii arvavad. Inimese põlvnemist ahvist pole keegi kogenud, kuid me usume seda. See on meie usk. Keskajal uskus enamus inimesi Jeesus Kristuse surnust ülestõusmist. Selle üle, kus kohalt on pärit ühiskonnas tooniandev arvamus, arutlevad väga vähesed ja nende targutamine muudab väga vähe. Ühiskonnas tooniandev arvamus aga nihutab piltlikult öeldes mägesid. Sellest vaatepunktist lähtudes on kaasaegses ühiskonnas tooniandev arvamus keskaegse usu (mis põhines religioonil) ekvivalent. Rahvas tegutseb vastavalt sellele, mida ta usub. Seni kuni teadus ei suuda välistada aiapeol tekkivat konflikti ämmaga, ei ole erilist mõtet rõhutada kaasaegse ühiskonnateaduse eeliseid keskaegse religiooni ees.

„Meie“ all on silmas peetud neid ühiskonnaliikmeid, kes antud kontekstis esindavad nn ühiskonna peavoolust, kellega enamus inimesi ennast identifitseerib. Dissidendid ei kuulu „meie“ hulka.

„Meie usk“ on see tabamatu ühiskonna kohal hõljuv fenomen, mis suunab ja juhib ühiskonda efektiivsemalt kui seadused, valitsus ja president. Meie usk on küll inimeste loodud, kuid tema suvaline muutmine pole võimalik. Ta sisaldab eelnevate põlvete kogemusi ja on osaliselt alateadvuslik. Tema kohta saab teavet ühiskondlike protsesside jälgimise või ühiskondliku arvamus

uurimise teel. Kumbki tee pole kahjuks vaba subjektiivsusest. Just selle „meie usuga“ on praegusel kiirete muutuste ajal probleeme.

Feodaalajal funktsioneerisid talupoegade majapidamised ja feodaalriigikesed üksteisest sõltumatult. Naabril võis halvasti minna. See ei avaldanud meile endile kahjulikku mõju. Kaasajal on suur tööjaotus ja vastastikune suhtlemine. Nüüd avaldab naabri halb käekäik ka meile endile kahjulikku mõju. Meie usk ei sobi kaasaega.

Suur rahaahnus on meid liiga enesekeskseteks teinud. Liigse enesekesksuse tõttu me ei märka, et me kipume teiste õigusi rikkuma ja tekitame ebaõiglust. Meil levinud arusaam, et turg loob õiglust, on poolik tõde. Õiglane turg on vaja luua. Seda saab teha näiteks demokraatlike seaduste alusel, mis põhinevad kirjutamata seadustel ehk moraalil. Turg pannakse siis toimima kristlikust maailmavaatest pärit õigluse mõiste järgi. Kristlusest ei taha me aga midagi kuulda. See on religioon. Religioonis on palju asju, mis pole teaduslikku kinnitust leidnud. Meil on levinud arusaam, et mis pole teaduslikku kinnitust leidnud, see on eksiarvamus ehk rumalus. Selle järgi ei saa kehtestada turgu loovaid seadusi. See on meie usk.

Ja ega me nii väga ei usugi, et turg loob õiglust. Me kaldume rohkem uskuma, et ebaõiglus on paratamatu. Ebaõiglus on ju meie ümber. Me lepime ebaõiglusega, ehkki see meid kuidagi ikkagi vaevab. Me püüame meile langevast ebaõiglusest pääseda raha ja võimu abil. Sellega me rikume teiste õigusi. Ja keegi teine rikub samamoodi meie õigusi. Meie usk ebaõigluse paratamatusse saab toitu. Aga usk ebaõigluse paratamatusse muudab maailma. Mis mõte on seadusel, kui ta ei kaitse mind ebaõigluse eest. Miks peaksin mina seaduse järgi elama, kui teised seda ei tee. Usk ebaõigluse paratamatusse lubab muuta õigusemõistmise farsiks. Süütu inimese süüdi mõistmine ei kutsu esile protesti. Ilmselge ebaõigluse juures öeldakse, et see on juriidiliselt korrektne.

Me oleme kopeerinud kristlikust maailmast pärit seadused. Kuid need toimivad meil poolikult. Me püüame neid seadusi mitte täita, sest meil on teine usk ja teine moraal. Seaduste mittetäitmine õnnestub meil vastavalt võimu ja rikkuse suurusele. See on võimalik ka rikastel kriminaalkurjategijatel. Kõik on ju müüdav. Rahausk on viinud selleni, et seadused kehtivad täielikult ainult neile, kellel pole raha kohtus käimiseks. Seda võetakse kui paratamatust. Demokraatia kasutamine oma õiguste eest seismiseks on eesti rahvale alles võõras. Ligi pool eesti rahvast ei käi valimas. Ja mitte sellepärast, et nende arvates kõik asjad niigi hästi on. Ei, nad peavad kõiki erakondi kahtlasteks ja rahva huvisid eiravateks. Nad ei taha olla segatud räpasesse poliitikasse. Neil puudub usk õiglasesse poliitikasse. N Liidu ajal oli õigluse jalge alla tallamine varjatud. Nüüd on see avalik.

### **Kust on pärit meie usk ebaõigluse paratamatusse ja kristluse jaburusse**

See on nõukogude võimu ajal Venemaalt imporditud. Sellise usu löi kuri geenius – Stalin. Peale võimu võtmist Venemaal tekkis kommunistidel probleem. Uue kommunismiusu kehtestamine osutus ilma vana ristiusu hävitamiseta võimatuks. Lenin tappis enamuse vaimulikest, kuid see ei aidanud. Rahvas jäi ka ilma vaimuliketa usklikuks ja ei allunud uuele korrale. Stalin sai pärandiks kaose, millel oli küll kõlav nimi – uus majanduspoliitika. Kommunismi ideed devalveerusid selles kaoses ja Stalin sai võimu hoida ainult kriminaalsete meetoditega. Kuid ka surmahirmuga ei olnud võimalik endale piisavalt toetajaid saada. Stalin oli probleemi ees – võimu hoidmiseks ei olnud muud teed, kui muuta rahva usku. Ja Stalin lahendas selle probleemi. Ta pani kirikutesse vaimulike asemele oma agendid, kes tõelise ristiusu asemel hakkasid levitama selle naeruväärset paroodiat. Kristlaste rahvusvahelised sidemed lõikas ta läbi raudse eesriide abil.

Inimene ei saa olla usuta ja uuel põlvkonnal polnud muud valikut, kui võtta omaks kommunismiusk. Rahvas võttis segase kommunistliku õpetuse omaks. Enam ei olnud üldrahalikku protesti ja loodi uus kord. Osa rahvast hakkas Stalinit uskuma fanaatiliselt. Stalinist sai elav jumal. Piiritu usk

Stalinisse sai löögi alles 3 aastat peale tema surma. Nikita Hruštšovi neljatunnine kõne NLKP XX kongressil ja selle sõnum viis terve kommunistliku maailma šokiseisundisse. Laiale üldsusele sai teatavaks, et Stalin oli kahepalgeline ja teine pool temast oli mõrtsukas, kes mingeid seadusi ega kellegi õigusi ei tunnistanud. Ta tappis kõiki, kes ette juhtusid, ka oma parteikaaslasi. Hruštšov ei mõistnud siiski hukka Stalini loodud süsteemi seadusetust ja ebaõiglust, vaid hämas Stalini isikukultusega. Juba Lenin tõi veretöö tegemise jaoks parteisse kriminaalkurjategijad. Kriminaalkurjategijad tõid endaga kaasa parasiitliku mõtteviisi ja põlgliku suhtumise seadustesse. Sovetlik ideoloogia on olnud algusest peale kahe erineva ideoloogia sümbioos. Avalik pool sellest on kommunistlik õpetus. Varjatud pool on kirja panemata kuid tegelikkuses toimiv kriminaalne ideoloogia, mis ignoreerib seadusi valitsejate parasiitliku eluviisi huvides. Avalik pool on rahva jaoks ja varjatud pool on valitsejate jaoks. Kurikuulsad julgeolekuorganid Erakorraline Komisjon (tšekaa), NKVD ja KGB ei pööranud ametlikult kehtivatele seadustele kunagi erilist tähelepanu. Need ametkonnad käitusid nagu kriminaalide kambad. Kommunistlik õpetus ei olnud kuritegelik, praktika oli. Ühtede persoonide jaoks oli primaarne uus kommunistlikus mõistes õiglane kord. Neile oli seadusi ignoreeriv julgeolekusüsteem ainult vahend õigluse loomiseks. Teiste persoonide jaoks oli primaarne rõõvli arusaamade kohane hea elu. Neile oli uus kord ainult rõõvimise vahend, mis õigustas ja varjas nende laiduväärt tegevust. Hruštšovi kõne ei olnud mõeldud selle varjatud kuritegeliku poole hävitamiseks, vaid selle verejahu taltsutamiseks. Samuti ka kommunistliku õpetuse järgijatele suuremate õiguste andmiseks.

Kuid niinimetatud „Hruštšovi sula“ ei kestnud kaua ja kriminaalne ideoloogia võttis uuesti võimust. Tõsi, staliniaegne terror ei tulnud tagasi, kuid vohama hakkas kriminaalse mõtteviisi teine pool, milleks on tööpõlgus ehk parasiitliku elu omaette väärtuseks pidamine. Valitsev eliit ehk nomenklatuur vehkis tööd ülistavate kommunistlike loosungitega, kuid ise looderdas, varastas riiki ja sülitas seadustele. Elu ülalhoidmine jäi väheste tõsimeelsete kommunistide kanda. Eliidi silmatorkav kahepalgelisus kandus üle rahvale. Stalini alustatud usuvahetus oli lõpule jõudnud. Kristliku mõtteviisi asemel sai valdavaks uus sovetlik mõtteviis, mis aktsepteeris valet, kahepalgelisust ja seadusetust. Siit on pärit meie usk ebaõigluse paratamatusse ja kristluse jaburusse.

Selle sovetliku usu nimel heidame me kõrvale kõik muud usud. Me ei taha midagi kuulda usundiõpetuse siseseviimisest koolidesse. Nii nagu varem hoiaime me vee sogase müüdi abil, et teadus on muutnud usu mõttetuks. Stalinit ei ole enam. Nüüd me eraldame ise oma sovetliku usu raudse eesriidega.

### **Kuidas meie usk muudab meid endid ja meie maailma**

Oma arvamuse kujundamine kõigis maailma asjades pole ühelegi inimesele jõukohane. Pole muud valikut, kui uskuda seda, mida enamus inimesi usub. Üldine usk on ka ühiskonna suhtekorralduse instrument nii, nagu labidas ja ekskavaator on maakaevamise instrumendid. Eri aegade ja eri rahvaste usud erinevad efektiivsusest nii nagu ekskavaatori efektiivsus erineb labida omast. Vana-Egiptuse riigid püsisid aastatuhandeid. N Liit ei püsinud inimese elueast kauem. Stalin suutis luua küll suure arvu kummardajatega uue usu, kuid ta ei suutnud luua sellist usku, mis oleks olnud piisavalt kooskõlas ümbritseva tegelikkusega. Kui tee peal on post ees, kuid me ei usu seda ja läheme edasi, siis saame me omale muhu otsaette. Stalini loodud uuele usule sai saatuslikuks see, et ta sisaldas parasiteerimise ideaali. Kui mitte keegi ei austa töötegemist ja kõik looderdavad, siis kukub riik kokku. Rumal usk ei püsi kaua.

N Liidu ajal klassifitseeris rahvas kommuniste mustadeks ja punasteks. Mustad kommunistid sõitsid musta värvi sõiduautos Volga, neil olid eripoed, haiglad ja muud hüved. Punased kommunistid kandsid taskus punast parteipiletit ja hoidsid oma tööga tões ja vaimus ühiskonda ülal. Mustad kommunistid ja ka nende mõttekaaslased, kellele musta Volgat ei jätkunud, lõikasid tükikesi

riigipirukast, nautisid saunapidudel elu ja vaatasid punaseid kommuniste kui kasulikke lollikesi. Mustad kommunistid olid pseudokommunistid, kuid tõsiusksed sovetliku parasiitideoloogia kandjad. Nende eeskuju ja edukus tegid rahva enamusest sovetliku parasiitideoloogia kummardajad. Pseudokommunistid hävitasid N Liidu oma moraalitu tegutsemis- ja mõtteviisiga.

Marxi kommunistlikul õpetusel põhinev ühiskondlik süsteem on selles õpetuses sisalduvate totruste tõttu küll väheefektiivne, kuid põhimõtteliselt elujõuline. N Liidu ajal valitsenud seadusi eirav kuritegelik praktika ei tulene kommunistlikust õpetusest. Rääkida tuleks kommunistliku õpetuse mannetusest ja sovetismi kuritegudest. N Liit oli teatud väärastunud mõtlemisega kamba jaoks mastaapne äriprojekt. See kamp kasutas kommunistlikku õpetust eesriidena oma kriminaalse ja parasiitliku eluviisi varjamiseks. N Liidu lagunemisel heideti see kommunistlik eesriie kõrvale ja kamp tõmbas endale ette uue eesriide nimega liberaalne turumajandus. Uue eesriide taga sahkerdamine läks edasi vanade heade topeltmoraali põhimõtete alusel. Kõik N Liidu ajal tehtud sigadused kirjutati tõsimeelsete kommunistide arvele ja endid kirjeldati kui rahva huvide kaitsjaid kommunistlike fanaatikute omavoli eest. N Liidu lõpuaegadel laialt levinud riigivargus nimetati ümber erastamiseks. Endine nomenklatuur pumpas kapitali mitmesuguste suhteliselt primitiivsete skeemide abil riigiettevõtetest oma eraarvetele. Samal ajal aeti demagoogilist juttu kõikide jaoks võrdsetest võimalustest ja suure tarkuse abil rikkaks saamisest. Rikastumise eesmärk oli saavutada uutes oludes nõukogudeaegse nomenklatuuriga samaväärne positsioon. Sellise positsiooni põhiväärtuseks on olla seadustest kõrgemal ja omada materiaalseid võimalusi, mis on lihtrahvale kättesaamatud.

Töö abil rikkaks saamine oli ühele kriminaalse ideoloogia kandjale iseenesestmõistetavalt häbiväärne. Oli vaja leida uus viis parasiteerimiseks. Panustati kõigi ja kõige müüdavusele. Liberaalne turumajandus sobis kõige paremini selle kõigi ja kõige müüdavuse põhimõttega. Liberaalsus viidi majandusest ka poliitikasse. Kui sulle meeldis linnapea amet, siis tuli enne valimisi vajaliku summaga toetada õiget erakonda ja sa said selle ametikoha. Kui sulle meeldis panna oma maja merepiirile ligemale, kui seadused seda lubavad, siis tuli maksta vajalik summa õigele ametnikule. Ametnik tõlgendas seadust vajalikus suunas ja sa said ametliku loa. Suund võeti ametikohtade müüdavusele, ametnike ostetavusele ja mitmeti tõlgendatavatele seadustele.

Kuid uutes oludes vanade põhimõtete teostamisel tekkis ka probleeme. Tõe ja õigluse eest võitlejad tulid välja korrupsioonisüüdistustega ja enam ei olnud nende vaoshoidmiseks KGB tuge. Suurimaks nuhtluseks uuele nomenklatuurile osutusid aga valimised tõe ja õigluse eest võitlejate kontrolli all.

Stalini loodud usk ebaõigluse paratamatusse hakkas positsioone kaotama. Valimiste võitmiseks oli ülimalt tähtis suurendada mõttekaaslaste arvu. Oli vaja luua olukord, kus tegelik elu käib Stalini aegsete tavade järgi, kus seadused kehtivad valikuliselt ja keegi ei võta midagi tõsist ette silmnähtavate seaduserikkumiste suhtes. Oli vaja tagasi võita valimistel kaotatud ametipostid, et elu panna igal pool käima oma mõttemalli kohaselt. Võeti suund, et ametipostid saab ainult parteilise kuuluvuse alusel. Piisavalt tugevas poliitilises situatsioonis rikuti avalikult seadusi kõige kõrgemal tasemel, et kogu rahvale demonstreerida oma karistamatust. Sellega kujundati vale ja pettuse suhtes sallivat hoiakut ja koolitati uut põlvkonda Stalini aegsete tavade vaimus. Tõe ja õigluse eest võitlejatele tehti selgeks, et nende ettevõtmine on võimatu ja pole mõtet oma närve rikkuda.

Uusnomenklatuuri ideoloogilisi positsioone kindlustavaid ettevõtmisi on saatnud edu. Igatahes politsei tööd suunavate mõõdikutega korrupsiooni vastu astunud dissidentliku mõtteviisi esindajatele näidati koht kätte. Nende valitsus kukutati. Kuid ei saa unustada, et vana nomenklatuuri kriminaalne ideoloogia hävitas N Liidu. Sovetliku ideoloogia varjatud poole kriminaalne mõtteviis elab edasi rahva teadvuses ja loob turumajanduse varjus uut kurjuse ja ebaõigluse riiki. Sellist riiki ootaks ees uus häving. Oleks nagu aeg N Liidu ajast pärit usust lahti öelda. See usk elab meis edasi, ehkki me

armastame öelda, et meie maailmavaade on teaduslik ja usuga ei ole meil midagi pistmist. Oleks vaja ideoloogilist ühiskondlikku lepet. Praegu on Eestis kaks konkureerivat ja oma olemuselt vastandlikku ideoloogilist suunda. Need on uusnomenklatuuri ideoloogia ja läänelik ideoloogia. Esimene ei tunnista kõikide inimeste võrdsust seaduse ees, teine tunnistab. Olukord on nagu liikluses, kus korraga kehtib parema käe ja vasaku käe reegel. Ideoloogiline eraldusjoon ei lange kokku varanduslike või rahvuslike eraldusjoontega. Ideoloogiline eraldusjoon on ilmselt kõige olulisem. Sellest tuleneb erinev hinnang ajaloole ja praegusele olukorrale õigluse seisukohalt.

Kui me kõik usume ühte moodi tõe ja õigluse võimalikkusse, siis tõe ja õiglus ongi varsti kohal. Usk on ühiskonna suhtekorralduse instrument. Selle instrumendi efektiivsusest sõltub elu kvaliteet. Miks me peaksime viletsasti elama ja ebaõiglust taluma? Me kõik vajame ju õiglust. Rikkus ei ole õiglusega vastuolus, kui me just ei eelista raha teenimisele raha varastamist. Või kui me ei kasuta raha vääralt mõnel muul viisil.

## **L17. Nõukogude aja ideoloogiline pärand – našism. Kuno Janson 2006**

Edukalt funktsioneerivas ühiskonnas on reeglina üks valitsev ideoloogia. Praeguses Eestis on aga olukord, kus valitsevat ideoloogiat ei ole. On kaks konkureerivat ja oma olemuselt vastandlikku ideoloogilist suunda. Üheks on uusnomenklatuuri ideoloogia, mis on nõukogude aja eliidi ideoloogia kaasajastatud variant, ja teiseks kristlike juurtega kaasaegne läänelik ideoloogia. Üldtuntud küsimuse – kas sellist Eestit me tahtsime – võib esitada ka nii: miks on nii, et paljude inimeste jaoks on vanad hädad jäänud ja uued juurde tulnud. Näib, et uue korra juures siiski miski põhimõtteliselt ei klapi. See miski kuulub ideoloogia valdkonda ja koosneb kahest hädest.

1. N Liidust pärit korruptiivse ringkäenduse ideoloogia ehk našism.
2. Raha ületähtsustamine ehk turufundamentalism.

Need kaks kokku moodustavad uusnomenklatuuri ideoloogilise baasi. Selle ideoloogia sees on see ebamäärane miski, mis uue korra juures ei klapi, ja see on vaja valguse kätte tuua.

**Našism.** Demokraatia on enamuse võim vähemuse üle. Našikraatia on üks vähetuntud vähemuse võimu vormidest enamuse üle. Vene keelest pärit sõnal *nash* on kaks erinevat tähendusvarjundit. Põhiliselt tähendab see mingi asja kuulumist meile. Kuid üldlevinud väljend *nash tshelovek* (meie inimene) on hoopis laiema tähendusega. Kui inimene on „meie oma“, siis esiteks ta ei ole vaenlane, teiseks ta peab mõtlema nii nagu meie mõtleme ja kolmandaks peab ta nii tegema, nagu meie tahame. „Meie inimene“ ei ole mitte sõltumatu isemõtlev indiviid, vaid mingi kollektiivi vasall (või isegi kollektiivi omand). Kes on see kollektiiv, seda reeglina ei defineerita, vaid tajutakse alateadlikult ja rohkem psüühilise kui füüsilise kategooriana. Võimu kandjaks našikraatias on našhide vennaskond. Našid ei kutsu siiski üksteist vendadeks, vaid našhideks. Selle tõttu võiks nende kooslust nimetada naškonnaks. Üldtuntud vähemuse võimu vormiks on diktatuur, kus eesotsas on diktaator. Diktatuuri olemusest arusaamine on kõige lihtsam. Teiseks vähemuse võimu vormiks on rahavõim. Rahavõimu iseloomustab see, et iga inimese võimu suurus teiste inimeste üle on otseses sõltuvuses tema rikkusest. Rahavõimust on raskem aru saada kui diktatuurist. Puhta rahavõimu juures peaks kõik müüdav olema, ka ametid. Võimu kasutamine võimukandja rikastumiseks ehk korruptsioon oleks sel juhul normaalne. Našikraatia ei ole otseselt ei diktatuur ega rahavõim, kuid ta aktsepteerib diktatuuri ja rahavõimu. Peale selle on našikraatial veel omad põhimõtted.

Milline on našismi koht teiste ideoloogiate või mõtteviiside seas? Našismil ei ole teada sellist autorit nagu marksismil. Našism on rahvalooming. Našismi reegleid on vaja uurida, et neid kirja panna. Našism avaldub inimeste erilise käitumisviisi ja mõtteviisi kujul. Sealjuures on selline mõtteviis

nashismi kandjate jaoks iseenesestmõistetav. Nashist ise ei tarvitse oma mõtteviisi erilisusest üldse teadlik olla. Ta tegutseb alateadlikult. Vähemalt osaliselt. Pole selge, kas seda mõtteviisi tuleks nimetada ideoloogiaks, maailmavaateks, usuks või millekski muuks.

Sisu poolest tundub nashism olema ateistlik. Nashist ei tunnista oma sõltuvust ühestki jumalast. Kuid igale nashile on oluline „meie omade“ arvamus. Sealjuures ei ole täpselt määratletud, millise konkreetse isiku või isikute arvamus see on. Ka hierarhias kõrgel kohal oleva isiku arvamust võidakse ignoreerida, kui see erineb üldtunnustatud „meie omade“ arvamusel. Seega tuleb igale nashile olulist „meie omade“ arvamust lugeda kollektiivseks arvamusel. Jumala vaimu asemel on neil kollektiivse alateadvuse vaim.

### **Kuidas sattus nashism Eestisse**

See on nõukogude võimu ajal Venemaalt imporditud. Sellise mõtteviisi ehk usu lõi kuri geenius – Stalin. Peale võimu võtmist Venemaal tekkis kommunistidel probleem. Uue kommunismiusu kehtestamine osutus ilma vana ristiusu hävitamiseta võimatuks. Lenin tappis enamuse vaimulikest, kuid see ei aidanud. Rahvas jäi ka ilma vaimuliketa usklikuks ja ei allunud uuele korrale. Stalin sai pärandiks kaose, millel oli küll kõlav nimi – uus majanduspoliitika. Kommunismi ideed devalveerusid selles kaoses ja Stalin sai võimu hoida ainult kriminaalsete meetoditega. Kuid ka surmahirmuga ei olnud võimalik endale piisavalt toetajaid saada. Stalin oli probleemi ees – võimu hoidmiseks ei olnud muud teed, kui muuta rahva usku. Ja Stalin lahendas selle probleemi. Ta pani kirikutesse vaimulike asemele oma agendid, kes tõelise ristiusu asemel hakkasid levitama selle naeruväärset paroodiat. Kristlaste rahvusvahelised sidemed lõikas ta läbi raudse eesriide abil.

Inimene ei saa olla usuta ja uuel põlvkonnal polnud muud valikut, kui võtta omaks kommunismiusk. Rahvas võttis segase kommunistliku õpetuse omaks. Enam ei olnud üldrahvalikku protesti ja loodi uus kord. Osa rahvast hakkas Stalinit uskuma fanaatiliselt. Stalinist sai elav jumal. Piiritu usk Stalinisse sai löögi alles 3 aastat peale tema surma. Nikita Hruštšovi neljatunnine kõne NLKP XX kongressil ja selle sõnum viis terve kommunistliku maailma šokiseisundisse. Laiale üldsusele sai teatavaks, et Stalin oli kahepalgeline ja teine pool temast oli mõrtsukas, kes mingeid seadusi ega kellegi õigusi ei tunnistanud. Ta tappis kõiki, kes ette juhtusid, ka oma parteikaaslasid. Hruštšov ei mõistnud siiski hukka Stalini loodud süsteemi seadusetust ja ebaõiglust, vaid hämas Stalini isikukultusega. Juba Lenin tõi veretöö tegemise jaoks parteisse kriminaalkurjategijad. Kriminaalkurjategijad tõid endaga kaasa parasiitliku mõtteviisi ja põlgliku suhtumise seadustesse. Sovetlik ideoloogia on olnud algusest peale kahe erineva ideoloogia sümbioos. Avalik pool sellest on kommunistlik õpetus. Varjatud pool on kirja panemata kuid tegelikkuses toimiv kriminaalne ideoloogia, mis ignoreerib seadusi valitsejate parasiitliku eluviisi huvides. Avalik pool on rahva jaoks ja varjatud pool on valitsejate jaoks. Kurikuulsad julgeolekuorganid Erakorraline Komisjon (tšekaa), NKVD ja KGB ei pööranud ametlikult kehtivatele seadustele kunagi erilist tähelepanu. Need ametkonnad käitusid nagu kriminaalide kambad. Kommunistlik õpetus ei olnud kuritegelik, praktika oli. Ühtede isikute jaoks oli primaarne uus kommunistlikus mõistes õiglane kord. Neile oli seadusi ignoreeriv julgeolekusüsteem ainult vahend õigluse loomiseks. Teiste isikute jaoks oli primaarne röövli arusaamade kohane hea elu. Neile oli uus kord ainult röövimise vahend, mis õigustas ja varjas nende laiduväärt tegevust. Hruštšovi kõne ei olnud mõeldud selle varjatud kuritegeliku poole hävitamiseks, vaid selle verejahu taltsutamiseks. Samuti ka kommunistliku õpetuse järgijatele suuremate õiguste andmiseks.

Kuid niinimetatud „Hruštšovi sula“ ei kestnud kaua ja kriminaalne ideoloogia võttis uuesti võimust. Tõsi, staliniaegne terror ei tulnud tagasi, kuid vohama hakkas kriminaalse mõtteviisi teine pool, milleks on tööpõlgus ehk parasiitliku elu omaette väärtuseks pidamine. Valitsev eliit ehk nomenklatuur vehkis tööd ülistavate kommunistlike loosungitega, kuid ise looderdas, varastas riiki ja

sülitas seadustele. Elu ülalhoidmine jäi väheste tõsimeelsete kommunistide kanda. Eliidi silmatorkav kahepalgelisus kandus üle rahvale. **Stalini alustatud usuvahetus oli lõpule jõudnud. Kristliku mõtteviisi asemel sai valdavaks uus sovetlik mõtteviis, mis aktsepteeris valet, kahepalgelisust ja seadusetust. See mõtteviis ongi nashism.**

Peale N Liidu lagunemist langes kommunistliku ideoloogia prestiiž drastiliselt. N Liidu lagunemisel põhilist rolli mänginud nashistlik mõtteviis läks aga sujuvalt uutesse võimustruktuuridesse üle. See mõtteviis elab edasi ja avaldab laienemise märke.

### **Nashide moraal ehk nashinorm**

Nashikraatia on oma kirjutamata reeglite kogum, mis vormi mõttes on moraal. Siiski on nashide reeglid üldlevinud kristliku moraaali seisukohalt moraalitud. Selguse mõttes nimetame neid reegleid nashinormiks. Üheks nashkonda kuulumise tingimuseks on nashinormi reeglite järgimine. Nashkonna liikmeskond pole kusagil kirjalikult fikseeritud. Nashkonna liikmeks vastuvõtmisel ei ole selliseid protseduure nagu mõnel teisel vennaskonnal. Nashkonna liikmeks vastuvõtmine ja liikmeks oleku kinnitamine toimub harilikult mingitel alkoholi tarbimisega pidudel nagu tavalise tutvuskonna kujunemisel. Nashkonna eesmärgiks on parasiteerida nashkonda mittekuuluvate ühiskonnaliikmete ehk mittenashide arvel.

Täpsustame, mida me mõtleme parasiteerimise all. Küsimuse all on koostöö tulemusena loodud rikkuse jagamine, mida saab teha ja on tehtud erinevalt. Mõistlik oleks erinevad jagamissuhted tähistada eri märksõnadega. Seda võiks teha näiteks nii.

1. Võrdväärne suhe on siis, kui koostöö tulemuse jagunemine ei erine üle kahe korra täpselt võrdselt jagunemisest.
2. Diskrimineeriv suhe on siis, kui mõlemad pooled saavad kasu, kuid tulemuse jagunemisel on erinevus üle kahe korra, võrreldes täpselt võrdse jagunemisega.
3. Parasiteeriv suhe on siis, kui üks pool saab kasu ja teine ainult kahju.
4. Talutavalt parasiteeriv suhe on siis, kui kahju saav pool suudab selle üle elada nii, et ei teki jäävat kahjustust ja suutlikkuse langust.
5. Talumatult parasiteeriv suhe on siis, kui kahju saaval poolel ilmnevad hävingu tendentsid või ta hävib.

Nashisid iseloomustavaks jooneks on üleolev ja põlglik suhtumine kõikidesse töötajatesse. Töö tegemist loetakse väärikust alandavaks. Raha saamiseks on peale töö kõik muud viisid head, ka kriminaalsed. Kõige alandavam on füüsiline töö. Vene keeles on sõnadel töö ja ori üks ja sama tüvi (*rabota* ja *rab*). Venemaal on nashistlikel tavadel lai levik ja ajaloolised juured. Tööpõlglik hoiak on nashkonna kujunemisel oluline. Töötajaid loetakse iseenesestmõistetavalt mittenashideks, kes peavad töötama nashide jaoks.

Kui pole kellegi arvel parasiteerida, siis nashkonda ei teki. Nashkond kasutab ära olemasolevaid ühiskondlikke struktuure (riigiasutused, ettevõtted jne) oma huvides ja aktsepteerib ühiskondlikku positsiooni oma hierarhias. Siiski erineb nashkonna hierarhia ühiskondlikust hierarhiast.

### **Nashinormi reeglite üldised põhimõtted**

Nashide jaoks on õiglus suhteline. Kui on konflikt nashi ja mittenashi vahel, siis igal kõrvalseisval nashil on kohustus asuda toetama konfliktis olevat nashi. Sealjuures peab iga kõrvalseisja jätma kõrvale oma isikliku arvamuse. Ta peab nashi toetama ka siis, kui tema arvates on õiguse hoopis mittenashil. Kohustus toetada oma nashi on absoluutne. See toetuskohustus on jõus ka siis, kui



konfliktis olev nash rikub kehtivat seadust ja mitternashil on seaduse järgi õigus. Nashid ei pea riiklike seadusi enda jaoks kohustuslikeks. Veelgi enam, toetuskohustuse absoluutse iseloomu tõttu nad ei saagi seda teha.

Kui on konflikt kahe mitternashi vahel, siis nashinorm ei takista riikliku seaduse aktsepteerimist. Vastupidi, ta toetab seda. Nashide huvides ei ole mitternashidest koosnevat ühiskonna enamust destabiliseerida. Nende eesmärk on mitternashide arvel parasiteerida.

Kui on konflikt kahe nashi vahel, siis on kohustus teetada seda, kes on nashide hierarhias kõrgema koha peal. Kui leidub üks nash, kes ei toeta konflikti korral kõrgemalseisvat nashi, siis sellega ta langeb välja kõrgemalseisvale nashile kuuluvast nashkonna osast. Selle väljalangemisega satub ta mitte tavaliste mitternashide, vaid reeturite hulka. Olukord, kus kaks nashi on hierarhias võrdset positsioonil, on nashinormi põhimõtete järgi ajutine. Eeldatakse, et nende kahe nashi vahel peab olema sõda, mis varem või hiljem lõpeb ühe poole võidu ja teise alistumisega. Võimuna aktsepteerivad nashid füüsilist jõudu (rusikad, kuulid ja pommid), raha, ühiskondlikku positsiooni ja positsiooni nashkonna sees.

Kristlik moraal on kooskõlas südametunnistuse häälega. Nashinormi hierarhia summutab südametunnistuse hääle ja keelab väljendada isiklikku arvamust. Vene bolševike kuulus reegel – kes ei ole meie poolt, see on meie vastu – tuleneb mitte marksistlikust teooriast, vaid nashinormist.

### **Nashkonna piirid ja piiratus**

Tüüpiline nashkonna piir on võimu omajate ja võimu all olijate vahel. Nii oli see nõukogude ajal. Kuid on võimalikud ka veidi teistsuguse värvinguga piiritlemine. Näiteks võib nashkond ennast piiritleda erakonnana. Kui nashide erakond valimised võidab, siis saab neist võimu omaja. Piiritleda võib ka rahvuse järgi. See pole just tüüpiline, kuid mõnikord on selline piiritlemine soodus võimu võtmiseks. Sel teel omandatud võim võib üle kasvada fašistlikuks. Nashkond võib ennast piiritleda ka kuritegeliku grupeeringuna, kes ignoreerib kehtivat seaduslikku korda. Selline grupeering võib luua sidemed võimustruktuuride ja erakondadega ja sel teel teatud võimu omandada.

Piiritlemise tulemusena tekivad alati nashkonna sees ja nashkonnast väljas olevad ühiskonna osad. Üldiselt iseloomustab nashiste igasuguse huvi puudumine väljapoole jääva osa käekäigu suhtes. Väljapoole jäävast osast on nad huvitatud ainult nii, nagu jahimees on huvitatud metsloomadest. Neid võib piiramatult küttida. Sellise „küttimise“ tagasimõju nashkonnale endale reeglina ignoreeritakse. Selles avaldub nashismi piiratus ja ka enesehävituslik tendents. Nashistlikku piiratust võib tõlgendada ka kollektiivse egoismina.

### **Käitumisreeglid ja hoiakud**

Absoluutne toetuskohustus, vaikimisi eeldatav hierarhia loomiskohustus ja hierarhiast range kinnipidamiskohustus on kirjutamata seaduste kujul eksisteerivad nashinormi põhiprintsiibid. Nendest põhiprintsiipidest tulenevad teised käitumisreeglid, nagu topeltmoraal ja suhtumine seadustesse, naabritesse, loodusesse ja jumalasse.

**Topeltmoraal.** Nashide käitumise juures kõige silmatorkavam on topeltmoraal ehk topeltstandardid. Ühed reeglid on nashide jaoks ja teised mitternashide jaoks. Asjasse mittepühendatute jaoks näib selline käitumine kummaline. Näiteks Venemaal mitte tundvad Lääne inimesed nimetavad Venemaal müstiliseks, sest nad ei tunne venelastele tuntud reegleid. Lääne inimeste jaoks on iseenesestmõistetavad kristliku moraaliga reeglid, mis aktsepteerivad inimeste võrdset kohtlemist.

Nashide jaoks on aga iseenesestmõistetav, et nashidele räägitav jutt peab erinema mitternashidele räägitavast jutust. Nashidele tuleb rääkida tõde, aga mitternashidele seda, mida on kasulikum rääkida. Kui nash ei tea, kumb on parem, kas tõde või vale, siis nash valetab nii-öelda igaks juhuks. Lubaduste

täitmine on ühepoolne. Hierarhias kõrgemal seisjale antud lubadust tuleb täita. Madalamal seisjale võib lubada kõike, täita pole vaja midagi, kui ainult ei satuta otseselt vastuollu mõne nashinormi põhiprintsiibiga. Valetamine on normaalne. Valetamisega demonstreeritakse oma üleolekut. Asjatundmatule vaatlejale jätab nash skisofreenilise inimese mulje. Tegelikult on nash kaine kalkuleerija ja kogemustega valetaja. Nash teab, et vale peab olema segatud tõega ja vale peab olema võimalikult suur. Siis on vale rohkem usutav. Klassikaline näide suurest ja tõega segatud vales on marksistlik töölisklassi diktatuuri teooria. Tõde on seal see, et ettevõtja mutreid ei keera ja labidaga maad ei kaeva, kuid sööb paremini kui töötajad. Vale on seal see, et ettevõtte juhtimine pole üldse mingi töö. On äärmiselt väikese tõenäosusega, et Marx jõudis turumajanduse süvaanalüüsiga lisaväärtuse olemuse mõistmiseni ja samaaegselt ei taibanud, et ettevõtte juhtimine on samuti hädavajalik töö, mida keegi peab tegema. Proletariaadi diktatuuri teooria, mis ei seisa kuidagi püsti ilma ettevõtte juhtimiseks vajaliku töö ignoreerimiseta, on lihtsalt geniaalne vale. Selle vale eesmärgiks oli luua ideoloogiline relv, mis harimatute tööliste loomupärast ahnust kasutades looks ühiskonnas ideoloogilise kaose ja samaaegselt näitaks pseudoväljapääsu kaosest proletariaadi diktatuuri näol. Selle ideoloogilise relva abil püüdsid teatud ringkonnad nn maailmarevolutsiooni kaudu saada maailma valitsejateks. Esiialgu saadi küll ainult Venemaa valitsejateks. Võitmatu Venemaa võideti ideoloogilise relva abil. Vene nashistid eesotsas Leniniga tõmbasid endale selga marksisti rüü. Marksistlike juttudega tegid nad lihtsameelsetest kuulajatest tõsimeelsed kommunistid. Kommunistid pandi riigivalitsemise tööd tegema. Nashistid ise nautisid võimu ja privileege.

Siiski leidub alati inimesi, kes näevad läbi ka kõige geniaalsema vales. Ja enamik nashide valesid polegi geniaalsed. Selle tõttu on nashide jaoks iseenesestmõistetav, et valet märganud mittenashi tuleb jõuga vaikima sundida. Ühiskonnas püütakse ka kujundada vale ja pettuse suhtes sallivat hoiakut. Pettureid ülistatakse kui eriti andekaid inimesi, kes suudavad petta ja varastada juriidiliselt korrektselt.

**Suhtumine seadustesse.** Nashide suhtumine seadustesse on kristliku moraali seisukohalt kummaline. Seadused püütakse luua nii karmid, et neid tegelikult täita ei ole võimalik, ja samal ajal püütakse jätta nn augukohad seadusest möödaminemiseks. Karm seadus peab mittenashid kuulekusele sundima, nashid aga ei loe neid seadusi enda jaoks kehtivateks. Kui keegi püüabki nashi suhtes seadust rakendada, siis võetakse appi seaduseaugud ja advokaat, kes on nash. Teisest küljest võib ükskõik millise mittenashi seaduse järgi süüdi mõista, sest ülepaistatult karne seadusi rikkumata ei olegi võimalik elada.

Nashikraatia vajab nashikraatlikke seadusi nii nagu demokraatia vajab demokraatlikke seadusi. Nashikraatlikud seadused toetuvad nashinormile nii nagu demokraatlikud seadused kristlikule moraalile. Tegemist on kahe erineva kirjutatud ja kirjutamata seaduste komplektiga, mis mõlemad on põhimõtteliselt funktsioneerimisvõimelised ja ka reaalselt puhtal või vähempuhtal kujul eksisteerivad. Küsimus on selles, milline valik teha. Valik on aga hädavajalik, sest mõlemad koos on kõige halvem kõigi jaoks. Ka nashide jaoks pole mõlemad koos hea.

**Suhtumine naabritesse.** Inimestevaheliste suhete ülesehituse hierarhiline printsiip avaldab otsest mõju suhtlemisele naabritega. Nash arvab, et naabritel on vaja hoida alati silm peal ja hoolitseda selle eest, et naaber ei saaks sinust vägevamaks. Nashistliku mõtteviisi jaoks on iseenesestmõistetav, et vägev naaber hakkab sind ahistama. Kui näiteks naaber ehitab maja, mis on korrus kõrgem sinu majast, siis ei saa jätta sellele reageerimata. On kaks võimalust. Kas ehitada oma majale veel üks korrus peale või hävitada naabri maja. Kuna korruse pealeehitamine on töö ja töö on häbiväärne, siis valib nash hävitamise. Ta paneb naabri maja põlema. Hierarhia aktsepteerimisega kaasneb hoiak – mida halvemini läheb naabritel, seda parem. Selline hoiak ilmneb alates inimestevahelistest suhetest kuni riikidevaheliste suheteni välja. Feodaalajal funktsioneerisid talupoegade majapidamised ja feodaalriigikesed üksteisest sõltumatult ja naabril võis halvasti minna. Naabri halb käekäik ei avaldanud siis sulle endale kahjulikku tagasimõju. Kaasajal on suur tööjaotus ja vastastikune

suhtlemine. Naabri halb käekäik avaldab nüüd sulle endale kahjulikku tagasimõju. Hoiak, et mida halvemini läheb naabritel, seda parem, ei tööta enam. Nüüd töötab kristlik hoiak. Ära tee teisele seda, mida sa ei taha, et sinule endale tehakse. Nashistlik maailmavaade on Kristuse-eelne.

**Suhtumine jumalasse ja religiooni.** Nashinormil ei ole otsest seost jumala olemasolu või mitteolemasoluga. Teisest küljest on nashinorm oma sisu poolest moraal ja kõik eksisteerivad moraalüsteemid on siiski seotud religiooni ja maailmavaatega. Ja ükski maailmavaade ei saa päris mööda vaadata maailmas valitseva korra ja selle korra loonud jõu või võimu küsimusest. Ainsaks jõuks, mida nashid tunnistavad ja ka austavad, on nashkonna enda jõud nii reeglite kui ka isiksuste kujul. Põhimõtteliselt sobib jumal nashide hierarhia tippu. Nashid suhtuvad jumalasse pragmaatiliselt. Kui me pole ise piisavalt tugevad, siis peame jumala appi võtma. N Liidu ajal kasutati jumalana Leninit. See oli vahend oma võimu hoidmiseks. Üldiselt aga käituvad nashid nii, nagu oleksid ise jumalad. Näiteks kui nashid on parlamendis võimul ja neil on eriarvamus opositsiooniga, siis ei arenda nad debatti tõe väljaselgitamiseks. Nad lihtsalt deklareerivad, et nemad on võimul. Sellega nad käituvad nagu jumalad, kelle arvamus ongi ülim tõde.

Kristlikud põhimõtted, nagu võrdsus, jumala ja ligimese teenimise vajadus, inimese piiratuse ja eksliku loomuse tunnistamine, austav ja lugupidav suhtumine nii kogu inimkonda kui ka loodusesse, on vastuolus nashistliku parasiteerimistaotlusega.

Nashidel ei ole kombeks globaalsetele ja pikaajalistele probleemidele tähelepanu pöörata. Neid ei huvita, kas nende tegevus võib kahjustada loodust või ühiskonda, milles nad elavad. Kogu maailm, mis jääb nashkonnast välja, peab endaga ise hakkama saama, ükskõik kuidas nashid teda ka purevad. Nashide elufilosoofia on lihtne: krahmata ja kärvata. Surm polegi nii hirmus ja surmahirmu pärast ei tasu ometi midagi krahmata jätta. Nashide elufilosoofias on paras annus massohismi. Nashidele sobib rohkem ateism kui kristlus, kus jumala kõikenägev silm jälgib iga sinu tegu. Nashid muutuvad tavaliselt hüsteeriliselt jumalavastasteks, kui nende tegusid mõõdetakse kristliku mõõdupuuga. Kui aga kristliku mõõdupuuga mõõdetakse mittenashide tegusid, siis asuvad nad kristlikke põhimõtteid kaitsma. Ka jumala ja religiooni suhtes on nashidel kaks nägu. Kuid ateism on nende tõeline nägu ja toetuspunkt. Kristlik jumal on nende pseudojumal.

**Kahe vastandliku ideoloogia kahjulik mõju inimese psüühikale.** Õnneks ei ole nashistlik mõtteviis meil veel ainuvalitsev. Teine pool Eestit elab ja suhtleb kristlike juurtega kaasaegse lääneliku ideoloogia kohaselt.

Mõlemal vastandlikul ideoloogial, mis praegu Eestis on, on oma väärtushinnangute süsteem. Mis on ühes süsteemis hea, see on teises süsteemis halb. Küsimuses, mis on hea ja mis on halb, on praegu suur segadus. Kui inimene ei tea selgelt, mis on hea ja mis on halb, siis ei ole võimalik eesmärke seada. Ilma eesmärkideta elul puudub mõte. Inimene on nii loodud, et ta ei talu olukorda, kus elul puudub mõte. Inimesel on vajadus luua enda jaoks väärtushinnangute süsteem. Peale selle on tal vajadus sarnase väärtushinnangute süsteemiga kaasinimeste järele.

Kui aga tunnustatud ja usaldusväärse arvamuse allikas puudub ja arvamuste liigpaljus on selline, et lausa igal eestlasel tundub oma arvamus olevat, siis on asi halb. Oma arvamuse kujundamine paljudes keerulistes küsimustes pole kellelegi jõukohane ja maad võtab nõutus ja segadus.

Sellel on aga negatiivsed tagajärjed. Eestil puudub tulevikuvision. Me paistame nii seest- kui väljastpoolt tegelastena, kes ise ka ei tea, mida nad tahavad. **Üldtunnustatud ideede puudumine teeb sisepoliitikast labase kõrtsikakluse.** Aktiivse eluhoiaku ja edasiviiva kriitika asemel on passiivne virisemine. Miski pole hea, ei oma abikaasa ega valitsus, ja naabri jutt näib iiveldamapanevalt loll. Arvamuste liigpaljusus kulutab närve ja raskendab koostööd. See mõjub

pahasti juba unele ja tervisele, rääkimata ärist ja iibest. On hakanud süvenema kõikide sõda kõikide vastu.

Kui ühiskonnas on korruga käibel kaks vastandlikku väärtushinnangute süsteemi erinevatest ideoloogiatest, siis vastab see olukorrale liikluses, kus korruga kehtib nii parema käe kui ka vasaku käe reegel. Sallivus teisitimõtlejate suhtes on hea ainult teatud piirini.

Märksõna „teisitimõtteleja“ eeldab seda, et on tegemist hälbega enamuse mõtlemise suhtes. Kui pole enamuse mõtlemist, siis pole ka teisitimõtlemist ehk vähemuse mõtlemist. Selline olukord ei ole hea, see on talumatu. Uusnomenklatuuri ideoloogia ja kristlusel põhineva ideoloogia vastandlikkus avaldub kõige kontrastsemalt seaduskuulekuse küsimuses. Esimene ei tunnista kõigi inimeste võrdsust seaduse ees, teine tunnustab. Neid seisukohti ei saa lepitada. Üks neist tuleb kõrvale heita, sest mõlemad koos on kõige halvem.

Kahe vastandliku ideoloogia pinnalt on tekkinud nii sõdu kui ka kodusõdu. Sõja korral otsustatakse küsimus, kelle ideoloogia on parem, relvade ja neid relvi tootva majanduse võimsuse kaudu. Parema majanduse paremad relvad tõestavad ideoloogia paremust. Eestis pole ilmselt mõtet asja kodusõjani viia.

**Turumajanduse üleliberaliseerimine nashismi vaimus.** Nõukogude plaanimajanduselt turumajandusele üleminekuga on muutunud majandussüsteem. N Liit oli teatud väärestunud mõtlemisega kamba jaoks mastaapne äriprojekt. See kamp kasutas kommunistlikku õpetust eesriidena oma kriminaalse ja parasiitliku eluviisi varjamiseks. N Liidu lagunemisel heideti see kommunistlik eesriie kõrvale ja kamp tõmbas endale ette uue eesriide nimega liberaalne turumajandus. Uue eesriide taga sahkerdamine läks edasi vanade heade topeltmoraali põhimõtete alusel. N Liidu lõpuajal laialt levinud riigivargus nimetati ümber erastamiseks. Endine nomenklatuur pumpas kapitali mitmesuguste suhteliselt primitiivsete skeemide abil riigiettevõtetest oma eraarvetele. Rikastumise eesmärk oli saavutada uutest oludes nõukogudeaegse nomenklatuuriga samaväärne positsioon. Sellise positsiooni põhiväärtuseks on olla seadustest kõrgemal ja omada materiaalseid võimalusi, mis on lihtrahvale kättesaamatud. Töö abil rikkaks saamine oli ühele kriminaalse ideoloogia kandjale iseenesestmõistetavalt häbiväärne. Oli vaja leida uus viis kiiresti ilma tööta rikkaks saamiseks. Kõige vastuvõetavamaks osutus liberaalse turumajanduse ideoloogia, mida vastavalt nashismi mõttele ümber kujundati

Liberaalse turumajanduse põhiprintsiibid on: riigi võimalikult vähene sekkumine ühiskonna ellu ja kõigi ühiskondlike protsesside võimalikult vaba iseregulatsioon raha alusel (vastavalt vabaturu põhimõtetele). Ühendriikides on seda ideoloogiat kasutatud viimased 30 aastat. See on ühiskonnale mõjunud nagu doping sportlasele. Algul on suur efekt, kuid hiljem kurnatus. Vabaturupõhine iseregulatsioon jätab kängu sotsiaalprogrammid. Mõnekümne aasta pärast ilmneb, et infrastruktuuri, tervishoiu ja hariduse üldseis on halvenenud, kuritegevus, vangide arv ja keskkonnasaaste on suurenenud. Koos sellega on halvenenud tööjõu kvaliteet. Kvaliteetse tööjõu puudus viib aga alla paljud olulised majandusnäitajad. Ja see ongi Ühendriikides just praegu käes.

Kui investeerida sotsiaalprogrammidesse, siis kvaliteetsemast tööjõust saadavad tulud katavad tehtud kulutused ja jääb veel ülegi. Seda tõestab Skandinaavia riikide kogemus.

Seega ei ole ühiskonna ja riigi seisukohalt valitud just parim majandusstrateegia. Kuid mida nashistidelt ikka oodata on, nende printsiip on krahmata ja kärvata. Ja sellest seisukohast on liberaalne turumajandus parim.

Siiski oleks vale öelda, et liberaalne turumajandus on tulevaste põlvete suhtes täielikult halb ja vaenulik olnud. Liberaalsel turumajandusel on praegusele põlvkonnale, kellel on ikka alles veel sotsialismiaja vaated elule, kasvatuslik mõju. See turumajandus õpetab isiklikku vastutust, ettevõtlikkust, optimismi ja riskijulgust. Sotsialismi ajal ei vastutanud keegi millegi eest ja igasugust

ettevõtlikkust tavaliselt karistati. Sotsialismi ajal tekkis nn õpitud abitus. See abitus koormab liigselt sotsiaalprogramme ja avaldab sellega kahjulikku mõju kogu ühiskonnale. Liberaalne turumajandus vabastab praeguse põlvkonna ja koos sellega ka järeltulevad põlvkonnad sellest sotsialistlikust abitusest kõige kiiremini. Kuid sellele vaatamata ei saa isereguleerimisega üle doseerida ja sotsiaalprogramme liigselt unarusse jätta.

Peale kiire kasu jahtimise on nashismil ja liberaalsel turumajandusel veel teisigi ühiseid seisukohti. Kumbki ei taha vaadata ühiskonda tervikuna. Mõlemad ignoreerivad teatud osa ühiskonnast. Nashiste ei huvita mittenashide käekäik. Liberaalse turumajanduse tegelased tahavad allutada kogu ühiskonna turu ja raharingluse seadustele. Mida ei saa turul müüa ja osta, seda pole vajagi. See on turufundamentalism, mis paratamatult jätab välja laste kasvatamise ja sellega tööjõu taastootmise (lapsi veel turul avalikult ei müüda), ja ka vanurid, kellel pole turuväärtust. Lapsi ja vanureid käsitletakse kui kellegi teise muret. Nashid hoolitsevad ainult oma laste ja vanurite eest. Kõik mittenashid – lapsed, tööjõulised ja vanurid – on nende jaoks võõras mure. Saagu hakkama kuidas oskavad. Omaette küsimus on, millist kasu sellisest ignorantsusest loodetakse saada ja tegelikult saadakse. Ühiskond tervikuna ja pikemas perspektiivis sellisest ignorantsusest ilmselgelt kasu ei saa. Millist kasu ignoreerijad ise saavad, see on küsitav ja segane. Selline ignoreerimine ei ole kindlasti õiglane. Ühiskonnas suureneb ebaõiglus ja rahulolematuse. Lapsed ei taha sündida peredesse, kus on rõhutatud meeolelu ja tulevik on tume.

On üldtuntud, et liberaalne turumajandus põhjustab ühiskonna suure varalise kihistumise. Ka see on nõukogude ajast pärit nashidele meele järgi. Nende soovunelmaks on saavutada endise nomenklatuuriga samaväärne positsioon. Selle positsiooni põhiväärtuseks on olla seadustest kõrgemal ja omada materiaalseid võimalusi, mis lihtrahvale on kättesaamatud. Mida suurem varaline kihistumine, seda parem. Nii arvavad nashid. Nad tahavad olla eriinimese staatuses, kes on sarnane jumalaga. Nende eesmärk on enese tähtsustamine raha raiskamise kaudu. Nendelt on pärit mõttestambid: rikkad on ilusad, mina ei tee – mina maksan, mina ei tea ja mind ei huvita – mina maksan. Nende elu eesmärk on kvaliteedimärk „junni“ peal, nagu teravmeelsed naljahambad on öelnud. Rahas näevad nashistid ka võimalust olla väljaspool seadusi. Ostetavaid ametnikke püüavad nad iga hinna eest ametisse panna.

Suur varaline kihistumine näitab töösuhetes valitsevat ebaõiglust. Tulude jagamine tööandja ja töövõtja vahel ei toimu üldjuhul võrdväärselt, vaid domineerib diskrimineeriv jaotus. Eesti negatiivne iive viitab sellele, et tööandjad käituvad statistilises mõttes töövõtjate suhtes isegi parasiitlikult. Ei jätku vahendeid tööjõu taastootmiseks ja palgaarmee kuivab kokku. Kuna väliskapitali osakaal on Eestis praegu suur, siis ilmselt läheb tööjõu taastootmiseks vajalik raha osaliselt ka piiri taha. Nashiste see ei huvita, kuid eesti rahva jaoks pole see hea.

Majanduse efektiivsuse seisukohalt on parem, kui töösuhetes valitseb õiglus ja vastastikune mõistmine. Omaaegse Jaapani majandusime üheks nurgakiviks oli just usalduslike suhete loomine ettevõtja ja tööliste vahel. Pealesunnitult tööd on raske teha ja tulemus on kesine. Tööd on vaja teha südamega. Kahjuks on nõukogude ajast jäänud kaks mõttestampi. Esiteks, et iga ettevõtja on vereimeja, ja teiseks, et iga tööline on vastutustundetud looder. Sellise mõtteviisi juured on aga vanemad kui Nõukogude riik. Üleelmisest sajandist on pärit proletaarne ehk vasakpoolne põhimõte: väärtuse loob töötegija ja loodud väärtus kuulub temale. Teine, parempoolne põhimõte on sama ilus: raha tekib ettevõtluses ja raha kuulub ettevõtjale. Arutelu, kes on tähtsam ja kellel on õigus, on paarsada aastat vana. Vaidlus on kentsakas, sest üks pool ei saa teiseta läbi. Samamoodi võiks vaielda selle üle, mis on puule tähtsamad, kas juured või oksad. Aga puu suhtes ei vaielda. On ilmselge, et mõlemad on tähtsad. Inimese jaoks aga on probleem nii ligidal, et see teeb pimedaks.

Siiski on peale proletaarse ideoloogia ja liberaalse turumajanduse ideoloogia, mis mõlemad on äärmuslikud, olemas ka kolmas. Seda ideoloogiat kannavad sotsiaaldemokraadid, kes eelistavad

töösuhetes kokkulepet ja tasakaalu sõjale ja tasakaalutusele. Liberaalid tekitavad ühiskonnas kuristiku rikaste ja vaeste vahel. Sellega loovad nad pinnase kommunistlike ideede levikuks. Kõige suuremad kommunistide vaenlased läbi aegade on olnud just sotsiaaldemokraadid. Lenin vihkas üle kõige väikekodanlasi, kelle ideaaliks oli ja on sotsiaaldemokraatia. Liberaalidega on kommunistid alati flirtinud. Nii Marx kui Lenin olid tihedalt seotud suurkodanlusega. Praegu Eestit valitsevad nashistlikud liberaalid püüavad rahva lollitamiseks sotsiaaldemokraatide ja kommunistide vahele võrdusmärki panna. Kuid valel on lühikesed jalad.

Liberaalse turumajanduse ideoloogia on saanud Eestis valitsevaks just endise nomenklatuuri soovil ja toel. Rahva enamusele oleks ilmselt meelepärasem rohkem sotsiaalküsimustele tähelepanu osutav suund. Printsipi – võimalikult vähene riigi sekkumine ühiskonna ellu – asemel võiks olla printsip – jätkusuutlikkuse seisukohalt optimaalne riigi sekkumine ühiskonna ellu. See aitaks vähendada ka riigivõimu võõrandumist rahvast.

Turumajanduse üleliberaliseerimine nashistliku mõtteviisi mõjul on siiski väike häda. Suurem häda on raha ja võimu vahekorra muutumine nashistliku mõtteviisi mõjul. Rahva võimu ehk demokraatia üheks väljenduseks on põhiseadus. Valitsuse ülesandeks peaks olema rahavoogude juhtimine põhiseadusse kirjutatud põhimõtete kohaselt. Näiteks olukorras, kus koolimajade katused jooksevad rahapuudusel läbi ja põhiseaduses on kirjas tasuta põhiharidus, ei tohiks valitsus planeerida mingit maksude kogumise vähendamist. Nashistliku mõtteviisi tõttu pole meil aga tavaks põhiseaduse vaimu jälgida. Seadused, ja sealhulgas põhiseadus, ei ole nashistliku mõtteviisi juures prioriteet number üks. Prioriteediks number üks on võim. Konkreetselt praeguses Eestis on see raha võim, mida aktsepteeritakse vaikimisi. Põhiseadusest möödahiilimine on aga demokraatiast möödahiilimine. Rahal on suurem võim kui rahval.

Rahva huvides on näiteks tuleviku kindlustamine, mis nõuab muuhulgas investeerimist haridusse, teadusesse ja tervishoidu. Seda takistab aga nashistide primitiivne elufilosoofia – kahmata praegu tulevikule mõtlemata - ja raha võimu poolt allasurutud demokraatia. Kulutused haridusele, teadusele ja tervishoiule hoitakse madalamad kui teistes riikides. Tagajärjeks on kvalifitseeritud tööjõu puudus (seda tahetakse sisse tuua), madal tehnoloogiline tase ja puuduliku ravi tõttu tasapisi suurenevad rahva tervisehädad (seda näitab muuhulgas pidev kulutuste suurenemine töövõimetuslehtedele).

Raha ja võimu vahekorra muutumise ilminguks on ka korruptsioon. Korruptsioon on teatud määral küll peaaegu igas demokraatlikus ühiskonnas, kuid nashistlik mõtteviis loob korruptsiooni levikuks eriti soodsa pinnase. Oma silmakirjaliku loomuse tõttu nashistid sõnades toetavad riiklust ja seaduslikkust, kuid tegutsevad seadusi eirates. Nash loeb end eriliseks inimeseks, kelle jaoks seadused ei kehti. Seadus muudetakse kehtetuks raha ja äraostetava võimuesindaja abil. Nashistid loovad oma korruptiivse ringkäendussüsteemiga riigi riigis. Nad loovad riigiga samal territooriumil tegutseva konkureeriva võimustruktuuri, mis kehtestab oma mängureeglid riigi nõrkuse või tegevusetuse korral. Sellised reeglid kahjustavad majanduse normaalset toimimist. Kui nashistid tunnetavad oma jõudu, siis võivad nad näiteks lepingutingimusi ignoreerida. Teist lepingu poolt vaadatakse pilguga – noh, kõnn, näita kuidas sa suudad meid sundida lepingut täitma. Kui aga keegi jätab kokkulepped ja reeglid täitmata, siis on see nagu liiv omavahel seotud ettevõtluse masinavärgi hammasrataste vahel. Üldkokkuvõttes tekkiv kahju on mitmekordselt suurem kui nashistist sulist poolt saadav kasu.

## **L18. KUNO JANSONI Jõuluõhtu arutelu. 2007 detsembris.**

Me kogunesime täna siia, et pidulikult õhkkonnas tõmmata joon alla 2007. aasta tegemistele ja mõelda ka uue 2008. aasta peale. On aeg korraks peatuda ja veidi laiemalt ringi vaadata.

Me oleme jõudnud NLiidust Euroopa Liitu. Saavutus on uskumatult hea. Majad on värvitud, tänavad on täis autosid, kaubamajad on enneolematud. Me peaksime olema väga õnnelikud,

rõõmsad ja rahul. Tegelikult aga ei ole seda õnne, rõõmu ja rahu inimeste nägudel eriti näha. Miski siin ei klapi.

Häda on selles, et hea ja halva vaheline piir on suurte ümberkorralduste käigus väga häguseks läinud. Me ei suuda enam orienteeruda. Me pole isegi selles enam kindlad, et raha on kõige tähtsam. Segadus hinges ei jäta ruumi rahule ja rõõmule. Meil on probleem väärtushinnangutega. See on tõsine probleem. Kõik inimesed on hea ja halva küsimuses väga tundlikud. Selle probleemi lahenduseks on aastatuhandeid olnud religioon. Aga mis on nüüd?

## **USUST TEADUSE MÕÕDUPUU JÄRGI**

Me elame kristliku kalendri järgi. Jõulupühad on riiklik püha. Me tähistame Jeesus Kristuse 2008ndat sünniaastapäeva. Teisest küljest, me töötame tehnikaülikoolis, mis on teadusasutus. Kuidas sobivad kokku religioon ja teadus. Kas me peame kartma kirikut nagu vanakurat välku või peaksime me minema kambas kirikusse ja hüüdma: „Halleluuja! Jumal on tõesti olemas“. See on taastatud Eesti Vabariigis seni veel selgusetu. Riigiisad käivad kirikus aga mis meil oleks sobiv teha. Teadlase vaimuga inimesele selline segadus ei sobi. On vaja selgust.

Mis siis ikka on. Kas Jumal on olemas või ei ole. Kuidas Jumalat defineerida? Kas keegi teab, kes või mis on Jumal? Mina ei tea. Tähendab me küsime, kas see millest keegi midagi ei tea on olemas? Seega rumal küsimus. Küsitakse, nagu oleks üks kõigile tuntud jumal. Tegelikult jumalaid on palju. Mida teha? Kuidas jumalat siiski defineerida. Mida arvab asjast tavakodanik. Ilmselt seda, et Jumal on kõige tähtsam, kõige võimsam, kõige olulisem. Tema tahte vastu ei saa ükski inimene ega ka loodus ja seda kogu maailmas. Kes on selle definitsiooni vastu?

Siiski on levinud ka arusaam, et Jumal ei asu meie maailmas vaid meile kättesaamatus ja nähtamatus maailmas ehk teispoolsuses. See pole küll üldine arvamus. Näiteks NLiidus teispoolsust ei tunnustatud ja kõige, kõige tähtsam pidi asuma siinpoolsuses. Rääkides teispoolsusest, peame me seda algul kuidagi defineerima.

Seda võiks teha nii.

1. Teispoolne maailm ja meie maailm asuvad ühes ja samas kohas. Teispoolsus on lahustunud tavamaailmas nagu sool merevees. Kristlased ütlevad küll, et Jumal on taevas, kuid neil on selleks eriline põhjus.
2. Teispoolne maailm koosneb nn peenmaterias. Selle peenmaterias jaoks on tavamaailma aatomid ülisuured. Näiteks, peenmaterias läheb läbi seina nagu tuul läbi metsa.
3. Teispoolsus on oluline selle poolest, et seal asub kosmiline infoväli. Sellesse kosmilisse infovälja on salvestatud kõikide maailmade sündmused mineviku, oleviku ja tuleviku kohta.
4. Teispoolsuse ja siinpoolsuse objektid ei oma üldjuhul vastastikust mõju ja selle tõttu pole üldiselt võimalik teise maailma objekte avastada. Erijuhtudel aga on mõju olemas. Tavaliselt mõjub teispoolsus juhuse kaudu.
5. Teispoolsuse ja siinpoolsuse vaheline piir on üldiselt sama, mis inimeste jaoks tunnetatud ja tunnetamatu maailmade vaheline piir. Kui elektromagnetväli oli

avastamata, siis oli ta teispoolsuses. Peale avastamist on ta siinpoolsuses. Füüsikute poolt hiljuti avastatud tume aine ja tume energia on aga veel nii tundmatud, et neid võiks ikka veel lugeda teispoolsuses asuvateks.

Pakub huvi, mida või keda on eri aegadel ja eri kohtades selleks kõige, kõige, tähtsamaks ehk Jumalaks peetud.

### **Babülon 3500 aastat enne Kristust.**

Kõige, kõige tähtsam asus siis teispoolsuses. Teispoolsuse sümboliks (aga mitte eriliseks olendiks siinpoolsuses) oli Emajumalanna, keda kujutati alasti raseda naisena. Sellega taheti öelda, et teispoolsus sünnitab maapealse elu. Maapealne elu kopeerib teispoolsust salapärasel viisil ja mitte eriti hästi. Igal maapealsel territooriumil oli oma teispoolsus, milles asusid oma jumalad. Võõras kohas olid võõrad jumalad.

### **Juutide jumalad enne Kristust**

Üldiselt samad, mis Babülonis, kuid tugevasti personifitseeritud. Iga inimene võis valida omale ühe olulise jumala – elohim'i. Elohim andis sellele inimesele püha vaimu – mana't. Mana analoog muinaseestlastel oli vägi.

Iisraellaste juht Mooses tegi jumal Jahvega lepingu Siinai mäel oma rahva nimel. Jahve nõudis, et iisraellased ei kummardaks teisi jumalaid peale tema. Vastutasuks lubas Jahve iisraellastest teha erilise rahva. Seda usuvad judaistid tänaseni. Seega kõige, kõige tähtsamaks sai Jahve ehk Jehoova ehk kristliku maailma suure algustähega Jumal.

### **Budism**

Toimub üleminek paljudelt jumalalt, kes olid inimese välised, ühele kõrgema tasemega jumalale. See kõrgema tasemega jumal oli lahustunud kogu universumis nagu sool vees. Osa sellest jumalast asus ka iga inimese sees. Seda osa nimetati atman'iks. Ülejäänud suurem osa oli brahman. Atmani kaudu sai ühendust võtta brahmaniga nagu interneti brauseriga saab ühendust võtta kogu internetiga. Inimese saatust ei määranud ainult teispoolsuses olev brahman, vaid samaväärselt inimese enda teod (Karma seadus). Seega iga inimene oli osakene kõige, kõige tähtsamast. Teispoolsus oli lahustunud siinpoolsuses ja osa iga inimese kehast kuulus teispoolsusse.

### **Kreeka filosoofia. Platon, Sokrates, Pythagoros**

Kõige, kõige tähtsamad on igavesed jumalikud ideed ja igavesed vormid (ilu). Need valitsevad kõikide asjade üle. Tänapäeval nimetatakse neid loodusseadusteks. Inimene oma mõtlemisega võib „puudutada“ jumalikke ideid intuitsivselt. Loogilise mõtlemisega saab intuitsiooni korrastada. Sellega võib asjadest ja nähtustest aru saada. Siiski jääb inimlik arusaamine alati poolikuks. Igast asjast ja nähtusest jäävad inimesele varjatud küljed, mida teavad ainult jumalad. Teispoolsust aktsepteeritakse ja vihjatakse sellele, et inimeste mõtlemine (teadus) võib nihutada piiri siinpoolsuse ja teispoolsuse vahel.

### **Jeesus Kristus ja ristiusk**

Kõige tähtsam on teispoolsuses asuv Jumal, kes nõuab inimestelt oma keeldude ja käskude täitmist. Sealjuures Jumal esitab nõudeid kõikidele inimestele võrdselt sõltumatult nende



rahvusest, rikkusest või ühiskondlikust positsioonist. Surelikel inimestel on otsene suhtlemine teispoolsusega keelatud.

Jumala nõudeid vahendab kirik. Ristiusk on seadusekummardajate usk. Sisu poolest on ristiusu reeglid inimestevahelise ilusa suhtlemise ehk eetika reeglid. Ilus suhtlemine on vajalik selleks, et inimese käsi siin ilmas hästi käiks. Kuid see on veel vajalikum nn hauataguse elu jaoks. Jumala nõuded on kirjas pühas raamatus – piiblis. Kaasaegne ristiusk lähtub piibli kõige uuemast osast, milles on kirjas jumala väidetava poja Jeesus Kristuse õpetus. Selle õpetuse panid kirja tema õpilased peale Jeesus Kristuse surma. Printsip – et kõikidel inimestel on võrdne kohustus alluda seadustele – on andnud väga efektiivselt toimiva ühiskonna. Tänapäeva kõrgtsivilisatsioon on tekkinud esmajoonel kristlikus keskkonnas. Islam on ristiusust eraldunud peale Kristust.

### **Šamanism (muinaseesti usk) ja New Age**

See usk peab küsimust, mis on kõige, kõige tähtsam ehk jumal mitte eriti oluliseks. Arvab, et inimene võib tegutseda nii siinpoolsuses kui teispoolsuses küllalt efektiivselt. Siiski ei saa inimene teha täiesti meelevaldseid asju. Inimese toiminguid võivad blokeerida signaalid, mis tulevad teispoolsuse teatud osast. Kristlaste, muhameedlaste ja teiste uskude jumalaid loetakse teispoolsuse tavalisteks subjektideks, kellega tuleb arvestada mitte rohkem kui teiste teispoolsuse asukatega. Siinpoolset maailma loetakse teispoolsuse suhteliselt väikeseks ja tähtsusetuks osaks ja liikumist siinpoolsuse ja teispoolsuse vahel tavaliseks asjaks.

### **Stalini poolt loodud nõukogude usk**

Peab kõige, kõige tähtsamaks kõige suuremat võimu omavat inimest. Ei tunnista teispoolsust. Olemas on ainult see, mida teadus on tõestanud. Mingeid jumalaid ei ole. Seadused ei kehti kõigile. Kõige tähtsama võimumehe ehk bossi sõna on seaduseks. Nõukogude usk on bossikumardajate usk. Kõik püüdlevad seisundi poole, et nende jaoks seadused ei kehti. Bossid on mitmel eri tasandil. Kui kõrgemat bossi pole kohal, siis maksab madalama bossi sõna. Seda nimetatakse vertikaalseks käsuliiniks ehk lihtsalt vertikaaliks. Bossid võivad olla kas rahva teenrid või parasiidid rahva turjal. Bosside muutumine rahva teenritest parasiitideks põhjustas NLiidu kokkuvarisemise. Seadusi eirav usk on üle võetud kriminaalkurjategijatelt.

### **Tänapäeva Eesti usk**

Ühtne usk puudub. On kolm erinevat usku. Ajast enne nõukogude okupatsiooni on jäänud kristlus ehk seadusekummardajate usk. Nõukogude ajast on jäänud bossikumardajate (ehk seaduse vihkajate) usk. Juurde on tekkinud rahakummardajate usk, mis peab kõige, kõige tähtsamaks raha.

See uus usk on üleminekuaja nähtus. Usutakse, et raha abil saab tõusta nõukogudeaegse bossi seisundisse. Iga inimese võimu suurus teiste inimeste üle on otseses sõltuvuses tema rikkusest. Teatud rikkuse juures seadused enam ei loe. Näiteks liiklusekirju võib rikkuda ja pargis puid maha võtta, kui sul on piisavalt raha trahvi maksmiseks. Kui suudad kohtuda vaikima panna, võid rahumeeli altkäemaksu võtta. Usutakse, et korrupsiooni keelavad seadused piiravad asjatundmatult vaba turu põhimõtet.

**Mida arvavad ühiskonnauurijad inimeste kalduvusest kõige tähtsamat kummardada?**

Iga inimese jaoks on terve rida iseenesest mõistetavaid seisukohti, mis ilmuvad alles vastavas situatsioonis tema teadvusse alateadvusest. Inimeste alateadvuslik käitumine on hästi jälgitav massiüritustel. Näiteks nn laulev revolutsioon koordineeris salapärasel viisil eestlaste toimimist iseseisvuse taastamisel. Ilmus veendumus, et erimeelsused tuleb kõrvale jätta ja ühiselt tegutseda. Sellist fenomeni on ka massipsühhoosiks nimetatud.

Valdav enamus inimesi käitub ühiskonnas väga sarnaselt. Üsna üksmeelselt minnakse isegi sõtta. Inimesed käituvad paljudel juhtudel nagu robotid, keda juhitakse sideliinide kaudu ühe ja sama programmi poolt. Selleks programmiks on ühiskondlik alateadvus

Inimesed järgivad ühiskondliku alateadvuse seisukohti enesele teadmata. Sisuliselt peavad nad neid seisukohti kõige, kõige tähtsamateks. Nad tunnevad süümepiinu, kui nad eksivad nende seisukohtade vastu. Ühiskondlik alateadvus täidab varjatult kõige, kõige tähtsama ehk jumala funktsioone. Valdav enamus rahvast toetas Hitlerit. Usaldus Hitleri vastu oli müstiline. Hitleri poliitika oli hukatuslik, kuid inimesed käitusid nagu arulagedad robotid. Ühiskondlikul alateadvusel põhinevad kirjutamata seadused ehk moraal. Eri uskul on eri moraal. On tavaline, et kristliku moraalinoüete vastu eksinu käest küsitakse, oled sa ikka kristlane.

### **Miks inimesed on loonud jumalad?**

Inimestel on jumalad olnud vähemalt 5000 aastat. On ehitatud lugematul arvul templeid, kirikuid ja mošeesid. Raske on uskuda, et see on lihtsalt lollus, nagu nõukogude inimestele õpetati. Arukam on uurida, mis häda sundis inimesi jumalatega jäändama.

Jumal on vajalik maailmavaate jaoks. Maailmavaade on väga oluline asi. Selle eest minnakse isegi surma. Ja seda iidsetest aegadest tänapäevani välja. Maailmavaade põhineb kas usul, teadusel või mõlematel. Ainult teadusel põhinevat maailmavaadet katsetati edutult NLiidus.

Maailmavaade on mõistete, seletuste, väärtushinnangute ja käitumisjuhiste terviklik süsteem, mis on kollektiivne ja seotud keelega. Ilma Jumalata ehk ilma kõige, kõige olulisema väljatoomiseta on raske sellist süsteemi luua. See süsteem peab olema usutav ja loogiline. See süsteem peab ära seletama kõik selle maailma nähtused. Maailma seletamine mitteteaduslike teadmiste abil on usk kõige laiemalt. Me usume, et asjad on nii. Kuid me ei suuda tõestada, et teisiti nad olla ei saa. Usk muutub koos ühiskonnaga. Kõige muutlikum usu osa on tuntud ühiskondliku arvamuse nime all ja muutumatum osa religiooni dogmade nime all. Religiooni dogmasid nimetatakse ka igavikulisteks püsiväärtusteks.

### **Mis on teaduslik maailmavaade?**

Teaduslik maailmavaade põhineb usul, et igasugused jutud nähtustest, mida teadus ei suuda seletada on lihtsalt väärarusaamad. Teispoolt loetakse väärettekujutuseks. Kui nähtust ei saa teaduslikult põhjendada, siis loetakse see nähtus olematuks. Igasuguseid hämaraid teadmisi nagu feng shui, religioonid ja muu sarnane ignoreeritakse.

Selline maailmavaade põhineb eeldusel, et teadus on kogu maailma juba ära seletanud. Sellega ei saa siiski nõustuda. Kui kõik oleks teada, siis oleksid kõik teadusasutused, kaasa arvatud meie TTÜ, mõttetud. Lähtudes teaduslikust maailmavaatest nimetati NLiidus arvutiteadust algul pseudoteaduseks.

Kui inimestel on absoluutselt kõik teadmised olemas, siis on nad täielikud maailmavalitsejad. Teaduslik maailmavaade annab inimestele tunde, et nad on jumalad, kes võivad suvalisi

tegusid teha. NLiidus püüti luua uus kommunistlik ühiskonnakord. Asi kukkus siiski läbi. Komistuskiviks sai moraal. Moraali ei saa teaduslikult tõestada, sest moraal põhineb ühiskondlikul alateadvusel. Moraali ignoreeriti, kuni tekkisid tõsised probleemid massilise varastamise, valetamise ja looderdamisega. Siis riputati igale poole välja kommunismiehitaja moraalikoodeks. See kopeeris enam-vähem piibli kümnet käsku. Elu sundis ennast jumalateks pidavaid NLiidu võimumehi teaduslikust maailmavaatest taganema ja piibli tarkust kasutama.

Võib öelda, et maailmavaade ei saa teaduslik olla, sest maailmavaade peab haarama kogu maailma, kuid teadus haarab seni ainult osa maailmast.

### **Miks on usu ja maailmavaate ümber alati palju tüli ja segadust?**

Põhjusi on mitu.

1. Inimesed on loomupäraselt maailmavaate suhtes väga tundlikud. Me peame alati teadma, mis on hea ja mis on halb, mis on ohtlik ja mis on ohutu. Tähtis on ka see, et meid ümbritsevad kaasinimesed jagaksid samu väärtushinnanguid. Teisitimõtlejaid me ei salli.
2. Usk ja maailmavaade annavad üldised ühiskonnaelu reeglid ja määravad ühiskonna toimimise efektiivsuse. Erinevatel uskudel on erinev efektiivsus. Allah on suur, kuid ameerika sõjalennukite vastu ta pole seni saanud.
3. Usk on vajalik kogu ühiskonnale, kuid usku saab kasutada ka erahuvides või kamba huvides. Üldtuntud on ühiskondliku arvamusel kallutamise püüded, mida tsiviliseeritud maailmas teevad parteide propagandaaparaadid. Usu kuulutajad on ühed ühiskonna juhtijad. Riigivõim on teine ühiskonna juhtija. Usk ja võim on konkurendid. Usuliste vaadete tutvustamist nimetavad tänapäeva Eesti parteipoliitikud lubamatuks ajupesuks. Sellega püütakse konkureerivaid ideid mustata ja nende levikut takistada. Islamiusuliste püha raamatu – koraani tõlkimisel on muudetud teksti absurdseks jandiks. Stalin tappis õigeusu vaimulikud ja pani nende asemele riikliku julgeolekuteenistuse agendid, et nende abil õigeusku naeruväärse ja kasutuna näidata. Nõukogudeaegse kasvatusena inimesed teavad tänapäevani, et Jumal on pilvedes hõljuv habemega mehikene. Kristlased ise ütlevad, et nende teispoosuses asuvat Jumalat ei suuda keegi kirjeldada. Kirjeldatakse ainult tema ilmutusi Jehoova, Kristuse ja Püha vaimu kujul.

Terve teaduslik maailmavaade ja ateism on sisuliselt propagandatrikk. Väidetakse, et usk ja jumal on mõttetud asjad. Samal ajal mitte ei tõestata vaid sunnitakse uskuma, et nende maailmavaade on teaduslik ja hakatakse suvaliselt ühiskonda muutma nagu oleksid ateistid ise jumala võimed omandanud.

Ka kirikutegelased ise on usku kasutanud mitte ainult rahva teenimiseks vaid ka isikliku heaolu huvides. Selle tõkestamiseks on ristiusu maades kirik riigist lahutatud. Enamuses islamimaades on aga vaimulikud samaaegselt riigivõimu esindajad. Ja nad ei tahagi oma võimu ära anda.

**Kas tänapäeva Eestis on usku vaja?** Kui öelda, et usk on see osa maailmavaatest, mis ei põhine teadusel ja võtta arvesse, et maailmavaade on nii igale inimesele kui ühiskonnale vältimatult vajalik, siis on usk samuti vältimatult vajalik. Millegagi tuleb ju täita see osa maailmavaates, kuhu teadus ei ulatu. Ka NLiidus valitseva ateismi tingimustes oli usk olemas.

Ateistid lihtsalt ei nimetanud oma usku usuks. Raamatu kaanel oli kiri „Teaduslik kommunism“, kuid sisu ei vastanud teaduse kriteeriumidele.

Tänapäeva Eesti on riik ja tal on omad seadused nagu igal riigil. Selleks et riiklikud seadused toimiksid ja ei oleks massilist seaduserikkumist peavad kirjutatud seadused toetuma kirjutamata seadustele ehk moraalile. Pole teada moraalisisüsteemi, mis poleks usuga seotud.

### **Millisele usule peaksid Eesti seadused toetuma, et neid massiliselt ei rikutaks?**

Sellist usku Eestis ei olegi. Siit tulenevadki meie probleemid seaduste täitmisega. Eesti seadused on ühtlustatud euronõuetega. Euronõuded on orienteeritud kristlikule maailmavaatele. Kuid kristliku maailmavaate eelistamist Euroliidus taunitakse. Eelistatakse multikultuursust ehk maailmavaadete paljusust. On uuritud, et kui umbes 80% inimesi on ühe maailmavaatega, siis võivad ülejäänud 20% ka teistsuguse maailmavaatega olla. See on riigile kasulik. Kuid rohkem ei tohi olla, sest siis tekib probleem, kes on kõige tähtsam. Ja Eestis ongi just see olukord. Seaduskumardajate (kristlaste) ja seadusevihkajate (need on bossi- ja rahakumardajad) jõud on enam-vähem võrdsed. Ühtsed väärtushinnangud puuduvad. Küsimuses, mis on hea ja mis on halb, on suur segadus. See kulutab närve ja tekitab stressi. Olukord on võrreldav liiklusega, kus üheaegselt kehtib parema käe ja vasaku käe reegel.

Praegune ühiskondlik arvamus on seda meelt, et kõige olulisemaks probleemiks on muukeelsete integreerimine. Kuid millistel maailmavaatelistel alustel peaks toimuma integreerimine.

Keel on üks osa maailmavaatest. Usk ja moraal on teine osa maailmavaatest. On tõsiasi, et eesti- ja venekeelne kuritegelik maailm on alati teinud koostööd. Neile on ühine moraal tähtsam kui erinev keel. Kas poleks aeg keelest sõltumatult üle minna 80% ulatuses kristlikule moraalile, mis ei tunnista ei võimu ega raha erilisi õigusi. Ja tõsta ausse aus asjaajamine ning lugupidav vastastikune suhtlemine. Siis laheneksid probleemid liiklusega ja veel paljud teised probleemid automaatselt.

Pole mõtet põlata kristlikku moraali selle pärast, et see pole teaduslik. Sovjedid lihtsalt valetavad, et nende moraal on teaduslik ja parem. Sovjedid on suutnud oma vale sisse kirjutada ka ühiskondlikku alateadvusse. Pooltele eestlastele ja enamusele venelastele tundub nende vale tõena. Selles on probleem. Nii Eestis kui kogu Ida-Euroopas.

### **Kokkuvõte**

1. Teaduslikku maailmavaadet, teaduslikku ühiskonnakorda ja teaduslikku moraali ei ole kunagi kusagil olnud, pole praegu ja neid asju pole loota ka lähemas tulevikus. Kommunistid mõtlesid need asjad välja võimu võtmiseks ja võimul püsimiseks. Kommunistid ei võtnud võimu mitte rahva heaolu parandamise eesmärgil vaid rahva seljas parasiteerimise eesmärgil.
2. Teaduslikku maailmavaadet ei saa olla seni kuni teadus pole kogu maailma ära seletanud. Teisel pool teaduse tunnetuse ulatuse piiri olevat maailma osa on hakatud nimetama teispoolsuseks.
3. Ainult üks osa inimese mõtlemisest ja tunnetest on teaduse poolt ära seletatud. Teine osa on ära seletamata ja seega teispoolsuses. Selles äraseletamata osas on ka ühiskondlik alateadvus, mille osa on moraal ehk kirjutamata seadused.

4. Teispoole teadust jäävate valdkondadega on traditsiooniliselt tegelenud religioon ehk lihtsalt usk. Usk on hämar teadmine, mis eelneb teaduslikule teadmisele. Hämaraid teadmisi inimese vaimuelu kohta on kogutud aastatuhandeid ja nende põhjal on loodud moraalisisüsteemid. Need moraalisisüsteemid on tänaseni kasutusel elukvaliteedi hoidmise ja parandamise jaoks. Sellega tegeleb muuhulgas ka kristlik kirik.

5. Kirik on tegelenud rahva huvides. Seda näitab kristliku maailma hea käekäik. Kuid inimeste tõekspidamiste kujundamist saab kasutada ka erahuvides või kamba huvides. Eriti ohtlikud on ühiskondliku alateadvuse mõjutamise meetodid kurjategijate käes. Sellised kurjategijad on olnud Hitler ja Stalin. Nende poolt kujundatud tõekspidamiste ja arusaamade kahjulikkust on näidanud ajalugu.

6. Inimesed järgivad ühiskondlikus alateadvuses olevaid väärtushinnanguid enesele teadmata. Kui keegi püüab arvustada nende käitumist ja käitumise taga olevaid väärtushinnanguid, siis teda lihtsalt ei kuulata. Kui aga see arvustaja on väga pealetükkiv, siis ollakse valmis rusikad käiku laskma. Sisulist dialoogi püütakse igal juhul vältida. Võidakse ka öelda, et väärtushinnangutega ei kaubelda.

7. Nõukogude ajal kujundatud arusaamad püsivad tänaseni ühiskondlikus alateadvuses ja tekitavad probleeme. Eriti häirivalt mõjub arusaam, et võim ja raha on aluseks seaduste ignoreerimisel (nn võrdsetest võrdsemate ehk eriliste inimeste probleem). Probleeme tekitab ka arusaam, et mida halvemini läheb naabril, seda parem mulle. See tekitab lõputu vastastikuse käkikeeramise, mida serveeritakse konkurentsina.

8. Me ei pea hakkama kristlasteks, kuid me võiksime austada tõsiusklikke kristlasi ja kristliku eetika põhiseisukoht nagu armastav ja heatahtlik suhtumine kaasinimestesse, mis väljendub kokkulepitud reeglite ja seaduste täitmisel ja igat sorti valetamisest ja lollitamisest loobumises.

**From:** Jaan Järvik [mailto:jaanvik@cc.ttu.ee]

**Sent:** Sunday, December 12, 2010

**To:** 'artikkel@opleht.ee'

**Subject:** **Arvamus professor Rein-Karl Loide artikli juurde**

**Va pr. Tiia Penjam!**

**Lugesin suure huviga prof. Loide artiklit. See tekitas minus tugeva resonantsi. Kirjutasin teist korda elus kommentaari artikli juurde.**

**Eile nägin artikli juures hulga kommentaare, enamus asjalikud. Täna ma neid ei leidnud enam ja minu kommentaari ülesriputamise vist ka ei õnnestunud.**

**Vist maht oli liiga suur. Saadan kirjapandu Teile. Võib-olla pakub midagi sellest huvi ja väärrib avaldamist. Enamus mu harvadest kirjatükkidest jääb saatmata ning nad säilivad arvutis. Loen probleemi oluliseks ning üritaks lahendust leida.**

**Jaan Järvik [Jaanvik@cc.ttu.ee](mailto:Jaanvik@cc.ttu.ee) 512 1916**

Rõõmustan kogu südamest, et **professor Rein-Karl Loide** tõstataks ühe valusa haridus-probleemi, mille kohta kommentaarides on paljud avaldanud küllalt palju sisukaid mõtteid. Sarnased mõtted on piinanud aastaid ka mind. Õpetan elektriaineid Tehnikaülikoolis. Kahte eriala ainet ajal kui füüsika, matemaatika ja elektrotehnikakursused on üliõpilastel läbitud. Lisaks loen ka elektrotehnikat mitte elektriala üliõpilastele.

Minu, kui maapoisi, elektriõpe algas 1954 aastal Polütehnikumis, jätkus 3a. Ukrainas lennuväes, siis 6 aastane õppe Leningradi Polütehnilises Instituudis ja seal ka 3a. aspirantuuris ning seejärel iseseisev õpe õppejõuna TPIs, mis kestab tänaseni. Iga aastaga on see õpe muutunud mulle põnevamaks, koos uurimistööga on nad muutunud ülipõnevaks uneaega piiravaks hobiks. Esimene pool aastat TPIs töötasin füüsika kateedri assistendina. Seejärel kahes jõuelektri kateedris (instituudis). Esimesed aastakümned võtsin õpikutes olevat piiblitõena. Ei kahelnud kirjapandus. Mida edasi, seda enam hakkas iseõpitu ja klassikaliste õpikute vahele tekkima ebakõla. Nägin, et endale loodud lihtsustatud mudelid ei kattunud vahel õpikus olevaga. Nägin, et uues olukorras, kus õppetöö ei toimu enam 6 päeval nädalas a'6...8 tundi, kus kursusetööd on õppeprogrammide suures osas haihtunud, harjutus- ja laboritundide arv on oluliselt vähenenud, üliõpilastel pole minimaalsel tasemel äraelamist tagavat stipendiumi, selle asemel käiakse tööl – kõik see on tekitanud olukorra, kus peale loetletud kursuste arusaam elektrist ja elektrotehnikast on sageli tagasihoidlik.

**Millal võib lugeda, et aine on omandatud?** Minu arusaama põhjal siis, kui õppijal on tekkinud õpitavast **isiklikud lihtsustatud mudelid**, millel toetudes on võimalik teha järeldusi, lahti mõtestada mitteõpitud nähtusi ja kontrollida lihtsustatud arvutustega järelduste õigsust.

**Kas hetkel toimiv õppesüsteem soodustab selliselt aine omandamist?** Kas õpikud ja õpetajad soodustavad nende mudelite teket? Minul on aastakümnetepikkune kogemus elektrotehnika vallast ja nii väljendan sel alal tekkinud arusaamu. Intensiivse uurimistöö ja sellega kaasnevate lähetuste tõttu kujunes 1990 aastaks teatud ettekujutus õppe ja teadustöö korraldusest N-Liidus ja Euroopa sotsmaades. Alates 1990 a. olen külastanud paarikümmend Euroopa, viit Jaapani, 3 Hiina, 3 L-Korea, 4 India, 4 Brasiilia tehnikaülikooli. Neis maades ka riiklike või firmade uurimisasutusi. Ise oleme läbiviinud 14 rahvusvahelist konverentsi ja osalenud konverentsidel paljudes maades. Kuna mu hobi on elekter, siis olen igal pool tundnud ka huvi nende maade füüsika ja elektriõpikute sisu vastu. Alates arvuti laiema levi ajast, tänu headele abilistele, olen loetavates ainetes koostanud loengukonspektid, mis pidevalt, tänu aine sisu edasisele lahtimõtestamisele, täienevad. Elektrotehnika konspektis on viimaste aastate jooksul kannapöörded olnud kõige suuremad... Lõppjäreldus pole rõõmustav. Füüsika elektriosa ja elektrotehnika on keerulised õppeained. Nende õppimise teeb raskeks see, et puudub õpik, mis piltlikult, lihtsalt ja loogiliselt mõtestaks lahti need keerulised nähted ja seosed. Paistab, et ilma pole veel sündinud inimene, kellele on kõik elektriasjad selged. Kui selline inimene oleks olemas, siis ta oleks juba kirjutanud ühe raamatu, kus kõik elektriasjad oleks lihtsalt ja piltlikult lahti seletatud. Praegused raamatud jätavad väga palju lahtimõtestamata viidates seadustele ja autoriteetidele. Vaatamata kõigile pingutustele pole mul õnnestunud leida õpikut, kus trafo tööpõhimõte oleks ausalt lahtiseletatud, olgugi et matemaatilised seosed on korrektsed kuid lahtimõtestamata.

**Miks on see nii?** Lühivastus on – füüsika elektriosa pole popp. Üle 100 aasta tagasi oli elekter ülipopp. Palju helgeid päid püüdis lahti mõtestada elektri olemust. Elekter oli müstiline, raskesti ettekujutatav. Elektriala suurkujud: **Gilbert, Guericke, Franklin, Galvani, Coulomb, Volta, Oersted, Ampere, Gauss, Ohm, Faraday, Henry, Weber, Kirchhoff, Thomson, Maxwell, Stenmetz, Herz, Nikola Tesla** olid ära teinud meeletu töö ja loonud vajaliku teoreetilise aluse elektrinähtede analüüsiks. Murrang toimus **Ruthefordi, Bohri, Plancki, Einsteini, Fermi ja teiste** töödega, mil avastati aatomi keeruline siseelu. Nüüd elekter kaotas oma võlu, kõik suundusid aatomfüüsikasse, mis muutus ülipopiks. Elekter kivistus, jäi Tuhkatriinu olukorda kahjuks ebapiisavalt lahtimõtestatuna, raskesti arusaadavana. Kuna välja selgitada, mis mida ja kuidas põhjustab oli väga raske, siis katseliselt avastati rida seaduspärasusi, mida hakati avastaja nime järgi seaduseks nimetama. Seadus muutus kattevarjuks ja vähendas huvi lahti mõtestada, mil viisil see seaduspärasus ikkagi toimib. Sellepärast on füüsika elektriosa sajaaasta taguse füüsika taasesitus ja sarnane on ka olukord elektrotehnika osas. Sinna on lisandunud matemaatilist aparati, õpikud on paksud, raskesti omandatavad.

**Kas on võimalik muuta arusaam elektrist lihtsaks, piltlikuks ja kergemini arusaadavaks?** Selle küsimusega olen hobikorras tegelenud viimasel kümnel aastal. Need vaevaliselt tekkivad tulemused on ajanihkega kandunud mu loengukonspekti. Kahjuks konspekt on vigaderohke minu arusaamades toimunud kannapöörete tõttu. Parandused joonistele jõuavad suure viitega... Kannapöörded on olnud seoses sellega, et alul ma õpetasin klassikaliste õpikute alusel. Seejärel muutsin voolusuunaks elektroni liikumissuuna ja vastavalt ka allikal elektromotoorjõusuuna (nooleteravik allikas on suunatud miinus klemmidele), nagu esitab ka üks Ameerika autor. Pea selgus, et see ei taga piisavalt lihtsat ja loogilist süsteemi. Nii tuli jälle otsast alustada. Selleks aga tuli elektroni laeng tunnistada positiivseks. Seejuures mul tekkis mõte – kui kõik näevad asju vastupidi kui mina, kas see tähendab, et mul on ülalkorral suur faasinihe? Tuge endale ma leidsin eelnevas lõigus toodud elektrinähtuste uurimise ajaloo järeldustest – pole mul suurt viga midagi. Olen oma arusaamistes ületanud mingi künnise, arusaam elektrist on muutunud lihtsaks ja loogiliseks, sealt tagasikäiguvõimalust mul enam pole... Seega tuleb minna edasi lootmata, et keegi minuga ühineks või toetama hakkaks. Teab ju kogu maailm, et kõik on vastupidi....

Elektri mõistmist raskendab loogikavastane tulemus, mis algselt tekkis 1729 aastal millal **Ch. F. Dufay** eristas kaht liiki elektrivedeliku – klaasi ja merevaigu elektrit. Siis omistati merevaigu elektrivedelikule negatiivne ja teist liiki klaasielektrile positiivne märk. 1750a. **B. Franklin** eeldas, et elektrivedelik on üks ja seesama, märgi määrab vaid vedeliku tase. Elektriline fluidum kui seda on liiga palju, siis on „+“ ja see on klaasine, kui puudujääk, siis „-“ ehk vaigune. Ligi 150 aastat, kuni ei teatud aatomist ja ta siseehitusest, need kokkulepped sobisid. Hiljem aatomi mudelite koostamisel elektroni negatiivne laeng jäeti kokkuleppena kehtima. Elektronile positiivse laengu omistamise eelis selgub kui vaadelda kõige väiksema võimaliku elektri allika sünnimehhanismi. Kui tasakaalustatud laengutega (laengute summa võrdub nulliga) aatomilt jõu abil (lisa energia lisamisega) eemaldada kõige kergemini eemaldatav aatomi osake elektron, siis nullist lahutada midagi reaalselt ei saa tulemus olla suurem (positiivne) vaid väiksem (negatiivne). Väga lihtsustatult võib ette kujutada, et elektron eemaldatakse jõuga oma "pesast" ja aatomil jäi järgi tühi "pesa", mille laeng on null miinus elektron. See võrdub elektroni vastasmärgilise laenguga. **Siit saab järeldada, et me oleme ebaloogiliselt omistanud ainele antiaine laengute märgistuse.** Loogiline esitus eeldab, et aine aatomil elektronid on positiivsed, prootonid tuumas negatiivsed. Nii olen alates 2009 aastast oma loengukonspektis teadlikult kasutatud **ainele antiainele omast laengute märgistust.**

Ebaloogiline on olukord ka mõne füüsikalise suuruse nimega, näiteks: **potentsiaal, elektromotoorjõud, pinge ja elektriväljatugevus.** Kõiki mõõdetakse voltides. Järelikult on nad "veresugulased", neil peaks olema ühine perenimi. Erinevused võiksid olla eesnimedes. Selliste sõltumatute nimede korral on elektrotehnika õppijatel raske ära tabada nende "lähisugulust". Ühe võimaliku perenimena saaks kasutada näiteks "**pinge**". Siis võiks potentsiaali asemel öelda – **pinge maa** (nullpotentsiaali) **suhtes.** Elektromotoorjõu (EMJ) asemel – **allikasisepinge, allikapinge,** tarbijal tekitab konkreetse vooluväärtuse korral tasakaalustav **vastupinge;** elektriväljatugevus – **pinge pikkusühikule** (pinge pikkusühiku kohta). Pinget vaadeldakse kui skalaarsuurust. Elektrinähtete lahtimõtestamist lihtsustab kui pinget vaadata vektorsuurusena. Allika sisepinge (EMJ)vektor määrab vooluvektori suuna. Tarbijate vastupingevektori suund on vastupidine vooluvektori suunale. Ideaalsel allikal sisetarbimist ei ole seetõttu allikasisepinge võrdub allikapingega. Reaalses allikas osa allika elektrienegiast muundub allika sees soojusenergiaks. Seega on allika sees elektritarbija, millel tekitab tarbija vastupinge, mis lahutub allika sisepingest, mistõttu allikapinge (ta klemmpinge) on sisepingest väiksem. Mida suurem on allika koormusvool seda suuremaks kasvab allika sisetarbimine.

**Mida on õnnestunud lahti mõtestada?** Laengu, allika, tarbija ja salvesti olemus. Allika tekke mehhanism, vastastikmõju mehhanism elektri ahelates ja nende kõikides koostesades. Piltlikult iseloomustada mehaanilise energia muundamist laengu energiavälja (e. magnetvälja ja elektrivälja) energiaks; elektrienegi muundumist soojusenergiaks. Samuti voolu tekke ja ta suurust määrav mehhanism. Lihtsates elektri ahelates on võimalik piltlikult kõiki neid olulisi nähteid iseloomustada, ilma, et peaks seadustele viitama.

Ferromagnetsüdamikuga elektriseadmete toimimise lahtimõtestamisel mängib olulist osa ferromagnetsüdamikmaterjalide olemuse piltlik lahtimõtestamine. See, et nende materjalide siseehitus on imeline. Materjalid on piirkonnad – domeenid, kus on korrapärases püsiliikumises elektrilaengud oma isiklike energiaväljadega, mida on hakatud nimetama magnetväljaks. Tavatemperatuuridel need piirkonnad võtavad sellise orientatsiooni, et domeenide liitväli on nulli lähedane. Kui

ferromagnetmaterjalist moodustada näiteks pooli või mähise näiteks rõngakujuline suletud südamik ja poolis tekitada elektrivool, siis poolis liikuvate laengute energiaväli (magnetväli) liitub domeenide isiklike väljadega ja toimub pooli magnetvoo võimendamine domeenide isiklike magnetväljade arvelt. Põnev on ettekujutada kuidas pooli magnetväljasuunda ärapööratud domeenide isiklikud väljad hakkavad seejärel ärapöörama ka naaberdomeenide välju. Piisava pooli välja korral protsess lumelaviinina hakkab kulgema pooli keskpaigast kahes suunas. Alul esimeste domeenide väljad sulguvad läbi õhu, nende lisandumisel nad kaugenevad kuni väljade liitumisel tekkivate jõudude toimele pööratakse pooli magnetvoo suunas ka kõige kaugemal pooli keskpunktist paiknevad domeenid. Nii kanduvad domeenide väljad põhiliselt kõik südamiku sisse. Kui kõik domeenide isiklikud väljad on liitunud ühtseks domeenide väljaks, siis on saavutatud magnetvoo piirvõimendus ehk nn küllastus.

**Mis on lahtimõtestamata?** Antenni poolt kiiratava kiirgusenergia levi õhus ja tühjuses (vaakumis). Kui eeldada, et Päikese ja Maa vahel on absoluutne tühjus (vaakum) siis elu Maal oleks tõenäoliselt võimatu, sest Päikese termotuumajaama energia ei jõuaks kiirgusena Maani. Mõni aasta on see küsimus mind vaevanud. Nüüd on loota, et lähiaastatel leitakse vaakumi mudel. Siis on võimalik lahti mõtestada ka kiirgusenergia levimehhanismi.

**Kas on võimalik neid lihtsaid mudeleid tutvustada kooliõpilastele?** Teeksin seda meeleldi lootuses, et see lihtsustab oluliselt elektriliste nähete mõistmist. Eesti televisioon ei kasuta oma võimalusi hariduse andmisel. Kuid hea tulemuse võiks anda täiendkoolitus füüsikaõpetajatele. Vajalik tundide maht oleks ca 36 tundi (kolm nädalavahetust kokku kuus päeva, iga päev kuus tundi). Lisaks loengutele, õppematerjalina saaks kasutada värvitrukis loengukonspekti „Elektrotehnika alused“ I osa, TTÜ 2011, 277 lk. Neid on võimalik väljatrükkida igale soovijale. Nädalavahetusel olen nõus füüsikaõpetajatele loenguid lugema tasuta Tallinna Tehnikaülikooli Elektrotehnika aluste ja elektrimasinate instituudi ruumes või soovi korral mingis teises Eestimaa paigas, näiteks Kesk-Eestis, kuhu oleks võimalik kergemini kaugemalt kohale jõuda. Mulle on väga tähtis, et Eesti õpilased jagaksid hästi elektrit ja tuleksid seda ülipõnevat valdkonda ka TTÜsse õppima. Viimase 10 aasta loengud mitte elektriala üliõpilastele on nende poolt hästi vastuvõetud. See innukas õppimine ja head eksamihindend on minu töö kuhjaga tasunud. Suurt rõõmu tegi ka hiljutine kahepäevane doktorikool (maht 17 loengutundi) elektriala üliõpilastele, mis kujunes väga aktiivseks ühisaruteluks. Täiskasvanud inimestel, kes on aastaid elektrit õppinud ja õpetanud klassikaliste füüsikaõpikute alusel, teisiti lahtimõtestatud materjali omaks võtt ei pruugi olla sama lihtne. Kogu materjali lahtimõtestamine tugineb vaid ühele seosele – energia jäävusele ning selle põhjal leitud lihtsustatud mudelitele. Senised vähesed kohtumised professionaalsete füüsikutega, kes pole end sidunud elektriolemuse lahtimõtestamisega, pole olnud eriti optimistlikud. Põhjus on tõenäoliselt usus, et füüsika, elektrotehnika ja elektromagnetilise ühilduvuse kursused, seletavad juba kõik ära ja seal pole enam midagi uurida. Ja sellepärast minu arutelud võivad tunduda neile mittevajalikena. Viimased 10 aastat ma ise enam nii ei mõtle...





**Jaan Järvik** sündis 11. augustil 1939. aastal Järvemaal Käru vallas, Raja külas, Rassi talus. Õppis Võidula ja Käru koolis. 1958. aastal lõpetas Tallinna Polütehnikumi. Peale sõjaväeteenistust 1961...67 õppis Leningradi Polütehnilises Instituudis, seejärel 1967. a lõpust 1970. aastani samas instituudis aspirantuuris. Kaitses seal ka 1971. a kandidaaditöö. Alates aastast 1967 on seotud Tallinna Tehnikaülikooliga. Õppejõuna tema põhilised õppeained on olnud elektrivarustus, elektrotehnika alused, elektrotehnoloogia, elektromagnetiline ühilduvus. Ta on elektrivarustuse automaatika teaduslabori asutaja. Põhilised teadustöö teemad on juhitavad ja küllastusreaktorid, terasesulatuskaarahjude reaktiivvõimsuse reaallaja kompensatsioon, elektri kvaliteet ja elektromagnetiline ühilduvus

