



EESTI DOKTORIÕPPE KVALITEEDI, TULEMUSLIKKUSE JA JÄTKUSUUTLIKKUSE TAGAMISE SÜSTEEM

Assurance system for quality, effectiveness
and sustainability of doctoral studies
in Estonian universities



ETTEKANDED JA ARTIKLID III
PRESENTATIONS AND PAPERS III

Tartu 2007

EESTI DOKTORIÕPPE
KVALITEEDI, TULEMUSLIKKUSE
JA JÄTKUSUUTLIKKUSE
TAGAMISE SÜSTEEM

**EESTI DOKTORIÕPPE
KVALITEEDI, TULEMUSLIKKUSE
JA JÄTKUSUUTLIKKUSE
TAGAMISE SÜSTEEM**

**Assurance system for quality, effectiveness
and sustainability of doctoral studies
in Estonian universities**

**ETTEKANDED JA ARTIKLID III
PRESENTATIONS AND PAPERS III**

Tartu 2007

Toetab Euroopa Liit

Koostanud ja toimetanud Väino Puura, Anita Kärner, Ene Voolaid,
Madis Saluveer

Autoriõigus artiklite autoritel, 2007

ISBN 978-9949-11-820-5

Tartu Ülikooli Kirjastus
www.tyk.ee

SISUKORD

<i>Väino Puura.</i> Doktoriope ja Eesti majandusarengu stsenaarium “Põhjatäht”. Eessõna III konverentsi kogumikule	7
---	---

KONVERENTSI “DOKTORIÕPE ÜHISKONNA VAJADUSEKS” ETTEKANDED

<i>Rein Vaikmäe.</i> Konverentsi avamine	25
<i>Ene Ergma.</i> Tervitus konverentsil osalejatele	30
<i>Raul Eamets.</i> Ülevaade doktorite vajadusest Eesti riigiasutustes ning erasektoris.....	32
<i>Tea Danilov.</i> Muutused Eesti majandusarengus. Milliseid tippspetsialiste vajab Eesti majandus?	41
<i>Riina Varts.</i> Eesti (Energia) vajab tippspetsialiste!.....	50
<i>Ülo Jaaksoo.</i> Teadusuuringutest arendusettevõtetes	58
<i>Mart Ustav.</i> Teadmistepõhine majandus vajab tippspetsialiste ja toetab doktoriopet	63
<i>Urmas Varblane.</i> Struktuurimuutused Eesti majanduses loovad doktorikraadiga töötajate vajaduse.....	70
<i>Urmas Sutrop.</i> Milliseid doktoreid vajame?.....	83
<i>Jaanus Harro.</i> Euroopa Sotsiaalfondi rahastatavate doktorikoolide kogemusest, mõjust ja jätkusuutlikkusest.....	90
<i>Kati Tänavsuu.</i> Doktorandid ja juhendajad: muutused ajas	102
<i>Indrek Ots.</i> Doktoriope Eestis – pilk tulevikku	109

PANEELISKUSSIOON “VORMID JA VÕIMALUSED DOKTORIÕPPES”	117
---	-----

<i>Rein Vaikmäe.</i> Kokkuvõte, konverentsi lõpetamine	148
--	-----

ARTIKLID

<i>Jaanika Meriküll, Raul Eamets, Jaan Masso.</i> Doktorikraadiga töötajate vajadus Eesti erasektoris.....	157
---	-----

LISAD

Lisa 1. Konverentsi “Doktoriope ühiskonna vajaduseks” (24.10.2007) kava.....	187
Lisa 2. Konverentsist “Doktoriope ühiskonna vajaduseks” (24.10.2007) osavõtjate nimekiri	189

CONTENTS

Väino Puura. Doctoral studies and the development scenario “Nordic star” of Estonian economic development. Foreword to the collection of presentations and papers of the third conference.....	14
--	----

CONFERENCE “DOCTORAL STUDIES FOR THE NEEDS OF SOCIETY”

Rein Vaikmäe. Conference “Doctoral studies for the needs of society” Opening address. Summary.....	28
Ene Ergma. Welcome note by the speaker of the Riigikogu (Parliament). Summary.....	31
Raul Eamets. About of the need for PhDs in Estonian governmental institutions and private sector. Summary	39
Tea Danilov. Changes in Estonian economic development. Which top specialists are required by the changing economy? Summary	49
Riina Varts. Estonia (Estonian Energy) needs top specialists. Summary	56
Ülo Jaaksoo. Research at R&D enterprises. Summary	62
Mart Ustav. Knowledge-based economy needs top specialists and supports doctoral studies. Summary	68
Urmas Varblane. Structural changes in Estonian economy bring along the need for employees with PhD degree. Summary	82
Urmas Sutrop. What kind of PhDs do we need? Summary	88
Jaanus Harro. On the experiences of the doctoral schools funded by the European Social Fund, and the impact they have made and their sustainability. Summary	100
Kati Tänavsuu. Doctoral students and supervisors: changes over time. Summary.....	108
Indrek Ots. Doctoral studies in Estonia – a look ahead. Summary....	116
Rein Vaikmäe. Closing speech. Summary	152

PAPERS

Jaanika Meriküll, Raul Eamets, Jaan Masso. Demand for PhDs in Estonian private sector. Summary	183
--	-----

DOKTORIÕPE JA EESTI MAJANDUSARENGU STSENAARIUM "PÕHJATÄHT" EESSÕNA III konverentsi kogumikule

Väino Puura

emeritprofessor

projekti "Eesti doktoriõppe kvaliteedi, tulemuslikkuse ja jätkusuutlikkuse tagamise süsteem" juht

Projekti "Eesti doktoriõppe kvaliteedi, tulemuslikkuse ja jätkusuutlikkuse tagamise süsteem" 2005. ja 2006. a konverentsidel käsitleti doktoriõppe olukorda ja arengut Eesti ülikoolides, analüüsiti doktorite vajadust eelkõige akadeemilises sfääris, rõhutades doktoriõppe kõrget kvaliteeti kui prioriteeti antud kraadide arvu ees (vt. Puura jt 2005, 2006).

III konverentsi "DOKTORIÕPE ÜHISKONNA VAJADUSEKS" eesmärk oli selgitada ülikoolides ja doktoritest huvitatud ettevõtetes valitsevaid arusaamu doktoriõppe tähtsusest teadmispõhise majanduse ja heaoluühiskonna ülesehitamise protsessis. Käsitleti doktorikraadiga tippspetsialistide rolli teadmispõhisesse ühiskonda ja Euroopa rikkamate riikide hulka jõudmisel. Konverentsi ettekannetest ja sõnavõttudest selgus pessimistlikum prognoos. Nii asjakohaseid uuringuid teostanud teadlased kui ka ministriumide tippspetsialistid ning Eesti kõrgtehnoloogiliste ettevõtete juhid jõudsid järeldusele, et Eesti arengunelmad ei saa teostuda olemasoleva, osalt veel plaanimajandusest pärit tootmise struktuuri ja tööjõu harituse tasemega.

Ülioluline on järeldus, et viimaste aastate intensiivne majanduskasv, mille võimaldasid erastamine ja ettevõtjate teke, tootmise sisseseadete ja tehnoloogia moderniseerimine, kogu vaba tööjõu hõlvamine, väliskapitali laenuugi ning välisturgude avanemine, ei jätku juba lähitulevikus. Selle põhjuseks on majanduse madaltehnoloogiline struktuur (Haller 2006; Varblane, käesolev kogumik). Tööpuudust asendanud töökäte puudus ja töötajate palga tööviljakuse kasvu ennetav tõus ning liigselt määral laenurahadele rajatud heaolu kasv on teadusliku lähenemise jaoks häiresignaal (Danilov; Varblane, käesolev kogumik). Ees on ootamas majanduskasvu pidurdumine, võimalik on isegi majandus-

langus. Kahjuks ei ole arusaam toimuvast ja selle põhjustest õigeaegselt enamiku ettevõtete juhtide ega ka paljude riigijuhtide arengunägemustesse jõudnud. Ka ei ole seni piisavalt teadvustatud vajadust majandusteadus- ja arendustegevusele orienteeritud tippspetsialistide kaudu kõrgtehnoloogilise arengu poole suunata ega vajalikke tegevusi adekvaatselt rahastatud.

Eesti majanduse arengustsenaariumid ja doktoriõppe ülesanded

Käesoleva kogumiku koostamise ajal ilmus dokument, mille järeldused sunnivad veelgi võimendama konverentsi põhiseisukohti ja ettepanekuid. 15. jaanuaril 2008 esitleti Eesti Arengufondi tellitud uuringut "Eesti majanduse konkurentsivõime hetkeseis ja tulevikuväljavaated" (www.arengufond.ee). Selle järelduste ja arengustsenaariumide valguses on võimalik eesmärgikindlamalt käsitleda ka doktoriõppe tugevdamise ja laiendamise meetmeid.

Urmas Varblane, kelle ettekanne mõjutas oluliselt diskussiooni doktoriõppe III konverentsil, juhtis uuringu koostanud Tartu Ülikooli majandusteaduskonna ekspertgruppi. Uuringus välja toodud ainsal positiivsel arengustsenaariumil "Põhjatäht" on kolm ka doktoriõppe seisukohalt olulist väljundit:

- Ettevõtted ja üksikisikud on arenemisvõimelised. Leidub piisavalt globaalse vaatega ambitsioonikaid ja kohanemisvõimelisi ettevõtteid, mis on üles ehitanud rahvusvahelised allüksused ja tunnetavad maailmaturgu.
- Toimunud on positiivsed muutused haridussüsteemis – suuremat rõhku pannakse tehnoloogiavaldkondadele, ettevõtlusõppele ja globaalsele ärile, loodus- ja reaalvaldkondadele ning võõrkeelsetele õppeprogrammidele.
- Toimib edukas töäjõupoliitika, mille raames tagatakse paindlik töötajate ümberõpe ja ettevõtte juhtide koolitamine.

Positiivse stsenaariumi kõige kriitilisem võtmeprobleem on piisav hulk tippjuhte ja tippspetsialiste, kes tuleksid toime kõrgtehnoloogiliste ettevõtete loomise, olemasolevate firmade restruktureerimise ning rahvusvahelistele turgudele jõudmisega. Selle probleemi lahendamine on

väljakutse ka ülikoolide doktoriõppele, sest ettevõtluse aluste bakalaureuse tasemel õppimisest ei piisa. Ettevõtlusele orienteeritud magistrantidele ja doktorantidele tuleb luua tipptasemel ettevõtluse ja rahvusvahelise äri õppe võimalused, sõltumata nende valitud erialast.

Doktoriõppe projekti käigus oleme uurinud, kuidas doktorandid, õppejõud ja ülikoolijuhid näevad üliõpilaste doktoriõppes loobumise ja selle katkestamise põhjusi (Kärner jt 2006, vt ka Siirde 2005, Vaikmäe 2006 ja käesolev kogumik). Vaadeldes paljude enne lõpetamist ülikoolist lahkunud õppurite palgatöö profiili, selgub, et doktoriõpingutest loobumisega isegi võidetakse aega juhtpositsioonidele tõusmisel. Õppuritel on tekkinud arusaam, et kõrgelt haritud tippjuhte ja -spetsialiste justnagu polekski vaja. Põhjused on vastandlikud, ent loogiliselt seotud: 1) madaltehnoloogilise majanduse juhtimisega tulevad toime ettevõtlikud ja andekad ka ilma tippharidusteta; 2) traditsioonilise madal- ja kesktehnoloogilise ettevõtluse profiili kohaseid teadus- ja arendusuuringuid ning doktoriõpet lihtsalt pole. See puudutab ka oma tehnoloogilises arengus peatunud suurettevõtteid. Seetõttu on keskkond, kus tehnoloogiasse suunatud teadustöö ja doktoriõpe saaks huvitavalt ja efektiivselt kulgeda, jäänud ahtakeseks (Siirde 2005). Ettevõtete tootmisprofiilist kaugemale jääv doktoriõpe on vanemate kolleegide, ettevõtete juhtide ja ka üliõpilaste endi silmis kasutu. Seni piirdub doktoriõpe suuresti riigieelarvest finantseeritud alusteaduslike suundadega ning doktoriõppes omandatud ettevõttele ebasobiv eriala võib isegi vähendada inimese konkurentsivõimet tööturul (Kärner jt 2006). Sellele lisandub väliskapitali kätte siirdunud ettevõtete üldteada vähene huvi kohaliku teadus- ja arendustegevuse vastu. Kui sellekohane vindumine jätkub, on garanteeritud kehva arengutsenaariumi realiseerumine.

Kasvava vajaduse doktorite järele, kellel on piisav pädevus kõrgtehnoloogilise ettevõtte juhtide ja tippspetsialistidena töötamiseks, saab kindlustada, kui 1) tugevdada ja laiendada tehnoloogilise väljundiga teadus- ja arendustegevust ning sellega kaasnevat doktoriõpet; 2) rajada suurettevõtete juurde teadus- ja arendusüksusi, millele toetudes võiks kujuneda ja areneda doktoriõppe partnerlus; 3) restruktureerida ja rekonstrueerida olemasolevaid madal- ja kesktehnoloogilisi ettevõtteid ning koolitada nende juhte ja spetsialiste doktoriõppes.

Varasemate õpingute ja töökogemuse arvestamine (VÕTA) võimaldaks ratsionaliseerida tootmissfääris kogemuse saanud spetsialistide

doktoriõppe protsessi. Kuid ettevõtete restruktureerimisele fokuseeritud õppeprogrammid seavad doktoriõpet andvate üksuste ette väljakutseid nii teoreetilises õppetöös kui ka doktoriõppe baasiks olevas teadustöös. Ettevõtlike arendamisele suunatud koostöö vajab täiendavat õppejõudude ja teadurite ressursi ja finantstuge. Ettevõtlikes kogunud ning oma ettevõtete arendamise visioone otsivate juhtide ja spetsialistide koostöös loodud lisandväärtus – tippharidusega kaasnev ettevõtlikkus – avaldaks kõige kiiremat mõju tööstuse restruktureerimisele.

Doktoriõppes kõrgetehnoloogilise majanduse huvides

Strateegilise tähtsusega on siiski tegelikkus, et Eestis on juba ka kõrgetehnoloogilisi või sellisest arengust huvitatud ettevõtteid, kellelt saab kogemusi ja arusaamu ammutada. III konverentsil ettekannetega esinenud kõrgetehnoloogilisele ettevõtlikele suunatud teadus- ja arendusametuste ning kõrgetehnoloogiliste ettevõtete juhtide esinemistest järeldub, et kõnealuste ettevõtete rajamise ja arendamise eelduseks on ettevõtlike tippteadlaste või pädevate tippspetsialistide olemasolu. Eri- ja erisuguste tekke- ja arengulooga, eri majandusvaldkonda kuuluvate ja eri funktsioonidega ametuste juhid puutuvad kokku muidugi ka erinevate probleemidega:

- Teaduste Akadeemia Küberneetika Instituudist välja kasvanud IKT valdkonna kõrgetehnoloogiline teadus- ja arendusettevõtte Cybernetica AS on algselt oma tegevuse rajanud teaduskraadiga kaadritele ja osaleb jätkuvalt TTÜ doktoriõppes (vt Jaaksoo, käesolevas kogumikus).
- AS Quatromed, FIT Biotech OY ja Eesti aktsiaselts on välja kasvanud Eesti Biokeskuses ja TÜMRIs arendatud teadustööst. Nende tippjuht Mart Ustav on Tartu Ülikooli tehnoloogia instituudis biomeditsiintehnoloogia korraline professor. Kuid pika arendusfaasiga biotehnoloogias edu saavutamiseks vajatakse lisafinantseeringuid teaduse infrastruktuurile ning teadlaste paljaks ja tunduvalt enam doktorikraadiga inimesi (vt Ustav, käesolevas kogumikus).

- Pika ajalooa riigiettevõtte Eesti Energia moderniseerib elektrienergia tootmist ja selle jaotusvõrku, omab visiooni rahvusvahelisele turule laienemiseks, püüdleb uute tehnoloogiliste väljakutsete, sh uute energiaallikate kasutamise poole kodu- ja välismaal (vt Varts, käesolevas kogumikus). Suurettevõtte Silmet koosseisus on loomisest alates töötanud teadusdoktoritest ja -kandidaatidest tippspetsialistidega uurimis- ja tootearendusüksus. Ka nüüd täidavad doktorid peaspetsialistide ja -ekspertide rolli, kuid kummaski ettevõttes pole praegu relevantseid teadus- ja arendusüksusi.

Nii K. Halleri (2006), T. Danilovi, R. Vartsi, Ü. Jaaksoo, M. Ustavi, U. Varblase ettekannete (vt kõik käesolevas kogumikus) kui ka M. Pilve (Silmet), M. Kottise (AS Viru Keemia Grupp) ja A. Suti (Eesti Pank) esinemiste (vt paneeldiskussioon käesolevas kogumikus) oluline sõnum on, et kõrgtehnoloogilise majanduse areng ja selleks vajalike tippspetsialistide ettevalmistamine saab toimuda vaid doktoriõppe kaudu.

Doktoriõppe arendamise stsenaariumide paljus

Doktoriõppe tegelikkuses eksisteerib väga mitmesuguseid doktoriõppe stsenaariume ja vastavalt ka kvaliteete, *resp* doktorite teadmisi ja pädevusi. III konverentsi üks eesmärk oli diskuteerida doktoriõppe ja doktorite sobivust firmajuhtide ning tippspetsialistide kohtade täitmisel. Kõrvuti andmetega nõudluse puudumisest doktorite järele (vt Meriküll jt käesolevas kogumikus) märkigem küllaltki kriitilisi arvamuseavaldusi doktorite sobivuse kohta majandusellu. Riina Varts (vt käesolevas kogumikus) paneb kahtluse alla teadlase kuvandi tänapäevsuse ja soovib seda teadlikult suunata. Samas toob Tea Danilov esile vajaduse pöörata tippspetsialistide väljaõppes tähelepanu suuremale interdistsiplinaarsusele, sest lisaks teadmiste tehnoloogiast on vaja teadmisi turgudest ja turundusest, juhtimisest, ettevõtte äriahandusest, disainist, inimeste tarbimisharjumustest jm. Teisalt on üldiselt vaja rohkem ettevõtlikkust. Kõike seda eeldab tulevikus ettevõtete koondumisega kaasnev tippjuhtide arvukuse vähenemine, mille tõttu ka nende vastutusala laieneb. Juht või juhtkond, kellel puudub tipp-pädevus erialastes teadmistes, juhtimises ja ettevõtluses/turunduses, ei tule oma ülesannetega toime.

Kvaliteedinõudeid silmas pidades valitseb Eestis arusaam, et on tarvis "pigem vähem, aga paremini" (Haller, 2006). Ehk teiste sõnadega, teadmiste ja oskusteta doktoritest poleks nagunii kasu. III konverentsi diskussioonid näitasid, et majandusarengu kiirendamise seisukohalt on tähtsaim piisava hulga kõrgtasemel tippspetsialistide suundumine kõrgtehnoloogiate arendamise pretensioonidega ettevõtetesse. Iseloomustamaks sideme loomist kõrgtehnoloogilise ettevõtluse ning ülikooliteaduse ja doktoriõppe kui selle lahutamatu osa vahel, kasutasid Ü. Jaaksoo ja M. Ustav (vt käesolevas kogumikus) silla ehitamise kujundit. Ülikooli teadusuksus koos doktoriõppega ühelt poolt ja kõrgtehnoloogiale fokuseeritud arendusuksus ettevõttes teiselt poolt kavandavad koos projekti ja hakkavad ise sillaehitajate ja arendajate rolli täitma. Doktorandid on selle protsessiga seotud kaheti: 1) nende käte ja mõistusega tehakse teadusuuringuid, 2) eduka kraadiõppega kindlustavad nad järjepidevuse nii kõrgkoolide kui ka ettevõtete tippspetsialistide ettevalmistamisel, kes on pädevad tehnoloogiate arendamises. See aitab kaasa ülikooliteaduse ja tööstuse arendustegevuse sidemetele.

Euroopa struktuurifondide toel on HTM-s kavandamisel meetmed (vt Ots käesolevas kogumikus), mis toetavad ettevõtete ja ülikoolide doktoriõppe-alast partnerlust. Kavandatud vahendid suurendavad ettevõtete majanduslikku huvi osaleda doktorite koolitamises muuhulgas ka sellega, et doktorantide teoreetiline õpe ja teadusprojekt võiks olla fokuseeritud ettevõtete huvidele.

2005. a organiseeritud ülikoolidevahelised doktorikoolid on sidemete tugevdamisel tootmisettevõtetega juba edu saavutanud (vt Harro käesolevas kogumikus). Järgnev doktorikoolide finantseerimisperiod näeb ette vahendeid nende rahvusvahelistumiseks ja ülikooliväliste teadus- asutuste ning ettevõtetega sidemete tugevdamiseks. Ettevõtetelt oodatav lisafinantseerimine ning intellektuaalne ja materiaalne tugi aitaks suunata ka doktorantide teadustööd kõiki osapooli rahuldavas suunas.

Väljaspool ülikooli töötavate doktorantide õppeprogrammi täitmise oluliseks takistuseks on kujunenud vähene (kui üldse) doktoriõppe keskkonnas viibimine. Hästi võttis selle kokku Tarmo Uustalu (vt paneeldiskussioon käesolevas kogumikus), väites, et doktorant peab kindlasti töötama teaduskeskkonnas. Doktorantuur on töö rahvusvahelises teaduskeskkonnas, kus tekib rahvusvaheline kontaktide võrk. Doktorantide osalemine instituudi/osakonna vm teadusuksuse iga-

päevatöös ja suhtluses andmeotsingust või laboritööst ja teadusseminaridest osavõtust esinemismaterjalide, uuringuaruande, projektitaotluse, artikli, patenditaotluse jmt koostamiseni õlg õla kõrval teadurite, õppejõudude ja teiste doktorantidega on doktoriõppe vältimatu osa. Lisades siia mitmetahulise suhtluse juhendajatega ning visiidid väljapoole Eestit, avame doktoriõppe tähtsaima meetodi, õppimine tegutsedes (ingl *learning by doing*) sisu.

Tippjuhtide ja -spetsialistide doktoriõppest töö kõrvalt

Palgatöö kõrvalt doktoriõpinguid läbides, eriti tippjuhtide ja -spetsialistide puhul, on raske järgida stsenaariume, nagu neid on kirjeldanud professor Vaikmäe, professor Uustalu jt. Kuid juba tippu tõusnud spetsialistide kvalifikatsiooni tõstmise vajadus on reaalne, üks teadmistepõhisele ühiskonnale omase elukestva õppe imperatiive. On ülikooli auasi ja kohustus pakkuda praktilise töökogemusega doktorandile adekvaatset, detailselt kavandatud programmi ja individuaalplaani. Ülikoolidel on võimalus ja kohustus arvestada varasemate õpingute tulemusi ja töökogemust täidetud õppetöö osana. On oluline keskenduda taotletavatele lisandväärtustele. Kõige muu kõrval peab ülikool looma tingimused doktorandi aktiivseks osaluseks teadusdiskussioonis, sh eriti õpikeskkonnast tihti eemal viibivate doktorantide teoreetiliste ja töötulemustele pühendatud ettekannete arutamisele seminaridel.

Suundumus teadmistepõhise ühiskonna loomise huvides töö kõrvalt doktoriõpet soodustada eeldab neile õppuritele adekvaatset toetust, kuid tähendab ka infrastruktuurse baasi loomist iga üksiku doktorandi teadusprojekti täitmiseks. Selline võimalus tuleb kujundada nii ülikooli ja ettevõtte partnerluse alusel kui ka individuaalselt.

Kui Eesti riik võtab "Põhjatähe" arengustsenaariumi järgi kursi majanduse restruktureerimisele kõrgtehnoloogiate suunas, on tippspetsialistide ettevalmistamise tähtsa partnerina vaja näha ka ettevõtteid ja kogu majandussektorit. Täpsemat määratlemist vajab rollide jaotus riigi, ülikoolide ja tootmisettevõtete vahel. Vajaduste ja võimaluste täpsem kaardistamine ning olukorra analüüs on möödapääsmatu.

III konverentsi temaatikast tulenevalt käsitlesime doktoriõppe tugevdamise võimalikke meetmeid fokuseeritult kõrgtehnoloogilise

majanduse vajadustele. Kuid kõrgtehnoloogilise majanduse kiire laiendamise on võimalik vaid kogu ühiskonna teaduspõhisuse kiire kasvuga integreeritult. Seetõttu eeldavad muutused tehnoloogiale suunatud doktoriõppes arenguid kogu doktoriõppes. On kerkinud vajadus edasi arendada arusaamu ja tegevussuundumusi, mida oleme formuleerinud juba varasematel aastatel.

Viidatud allikad

Puura, V., Kärner, A., Voolaid, E., Saluveer, M., toim. 2006. Eesti doktoriõppe kvaliteedi, tulemuslikkuse ja jätkusuutlikkuse tagamise süsteem. Ettekanded ja uurimused II. Tartu.

Puura, V., Kärner, A., Voolaid, E., toim. 2005. Eesti doktoriõppe kvaliteedi, tulemuslikkuse ja jätkusuutlikkuse tagamise süsteem. Artiklid ja eellood I. Tartu.

Doctoral studies and the development scenario “Nordic star” of Estonian economic development Foreword to the collection of papers and presentations of the third conference

Väino Puura

professor emeritus

Project Manager of the “Assurance system for quality, effectiveness and sustainability of doctoral studies in Estonian universities” project

The conferences in the framework of the project “Assurance system for quality, effectiveness and sustainability of doctoral studies in Estonian universities” in 2005 and 2006 dealt with the situation and developments in the area of doctoral studies in Estonian universities; the need for PhDs predominantly in the academic sector was analyzed, and the high quality of doctoral studies was especially stressed rather than the number of PhD degrees awarded (cf Puura et al 2005, 2006).

The overarching goal of the third conference “Doctoral studies for the needs of society” was to explicate the prevailing understanding in the universities and enterprises interested in PhDs about the importance of doctoral studies in the process of building a knowledge-based economy and welfare state. The role of top specialist with PhD degree

in reaching knowledge-based economy and the top echelon of European rich countries was considered. The presentations and speeches at the conference revealed a more pessimistic forecast. The researchers who had carried out relevant surveys, top specialists from ministries and managers of Estonian high-tech companies concluded that Estonian dreams of development cannot materialise under the present structure of production and labour education level which still partly reflect their planned economy nature.

Of utmost importance is the conclusion that the intensive economic growth during the last years caused by privatisation and emergence of entrepreneurs, upgrading of production facilities and technologies, engagement of the available labour, loan support by foreign capital and opening up of foreign markets, will discontinue already in the nearest future. The reason lies in the low-tech structure of Estonian economy (Haller 2006; Varblane in the present collection). The change from unemployment to the shortage of labour, increasing growth of salaries over labour productivity and the welfare growth which is too much based on borrowed money – all these are a clear warning signal for a scientific approach (Danilov; Varblane in the present collection). Looming ahead is stagnation, even economic depression. Unfortunately, most of the business managers and politicians have not in time realised the seriousness of the situation and its underlying reasons. Neither has the need to direct the economy with the help of R&D-oriented top specialists towards high-tech development been acknowledged enough and the corresponding activities adequately financed.

***Development scenarios of Estonian economy and
the objectives of doctoral studies***

While preparing the present collection a document was published which conclusions force us to amplify even more the main conclusions and proposals put forward at the conference. On 15 January 2008, the Estonian Development Fund (www.arengufond.ee) presented a survey “Current competitiveness of Estonian economy and future perspectives” ordered by the Fund. In the framework of its conclusions and development scenarios it would be possible to treat the measures for strengthening and improving doctoral studies in Estonia in a more purposeful way.

Prof U. Varblane whose presentation significantly influenced the discussion at the third doctoral studies conference was the leader of the University of Tartu expert group that compiled the survey. The only positive development scenario “Nordic star” presented in the survey contains three conclusions important also from the doctoral studies’ point of view:

- Enterprises and individuals are capable of developing. There are enough ambitious and adaptable/flexible enterprises with a global outlook that have built up international subsidiaries and have “a feel” of the global markets
- Positive changes have taken place in the education system – more emphasis is put on technology areas, entrepreneurship and global business, science and study programmes in foreign languages.
- Successful labour policy is functioning in the framework of which flexible retraining of employees and training of business managers is guaranteed

The most critical key issue of the positive scenario is the availability of a sufficient number of top managers and top specialists who would be capable of launching high-tech enterprises, restructuring of the existing companies and reaching international markets. Solving this problem is also a challenge to the doctoral studies at universities because studying the basics of entrepreneurship on a bachelor level does not suffice. Entrepreneurship-oriented master and doctoral students should have access to top level entrepreneurship and international business administration study opportunities, whatever their speciality be.

In the framework of the doctoral studies project we have studied how doctoral students, academics and university leadership see the reasons for abandoning or discontinuing doctoral studies (Kärner et al 2006, cf also Siirde 2005, Vaikmäe 2006, and the present collection). Studying the salary profile of a number of students who abandoned the studies before presenting their dissertations revealed that giving up doctoral studies even provided time for moving up on the career ladder. The students have come to the conclusion as if there is no need for highly educated top managers and specialists. The reasons are contradictory but logically bound:

- 1) low-tech business can be managed by entrepreneurial and talented people even without top level education;
- 2) according to the traditional low and medium-tech business profile there simply is not such things as R&D and doctoral studies.

This also pertains to enterprises whose development has stagnated. As a result, the environment where technology-oriented research and doctoral studies could proceed interestingly and efficiently has become very limited (Siirde 2005). Doctoral studies that are far from the production profile of the enterprise will therefore be useless in the eyes of older colleagues, management and even the students themselves. Until now doctoral studies have mostly been limited to the basic research areas financed from the state budget and an unbecoming speciality for an enterprise acquired during doctoral studies may even restrict the competitiveness of a person on the labour market (Kärner et al 2006). In addition to that there is a well-known reluctance of the enterprises acquired by foreign capital towards local R&D activities. If such vegetation continues then the materialisation of a poor development scenario is guaranteed.

An increasing demand for PhD holders whose competence is sufficient for working as managers or top level specialists of high-tech companies can be met if

- 1) technology-oriented R&D and the accompanying doctoral studies are strengthened and expanded;
- 2) R&D units are set up at enterprises serving as an evolving basis for doctoral studies partnership;
- 3) the existing low and medium-tech enterprises are restructured and redesigned, and their managers and top specialists are attracted to undertake doctoral studies.

Accreditation of prior experience and learning (APEL) would more rationally enable to involve into doctoral studies specialists with prior production and management experience. But the study programmes focusing on restructuring of enterprises also set great challenges to the training providers both with regard to theoretical studies as well as research underlying doctoral studies. Entrepreneurship-oriented training requires additional academic and research resources as well as

financial support. The value-added “top educated entrepreneurship” created by training the managers and top specialists who have entrepreneurial experience and are looking for visions to develop their enterprises would have the quickest impact upon restructuring Estonian industry.

Doctoral studies for high-tech economy

Of strategic importance is the present reality that there already exist high-tech or high-tech oriented enterprises in Estonian who can provide experience and understanding of the field. From the presentations of the representatives of high-tech oriented R&D organisations and high-tech enterprises at the conference we may conclude that a precondition for setting up and developing such enterprises is the existence of entrepreneurial top researchers or competent top specialists. The managers of different enterprises with different development history, from different economic areas and with different functions naturally also meet different challenges.

- High-tech R&D enterprise Cybernetica AS in the field of ICT, a spin-out of the former Institute of Cybernetics, Estonian Academy of Sciences, has based its activities on staff with research degrees and continues to participate in the doctoral studies at Tallinn University of Technology (cf Jaaksoo in the present collection).
- Quattromed Ltd, FIT Biotech OY are spin-outs departing from research carried out in the Estonian Biocenter and Institute of Molecular and Cell Biology, University of Tartu. Their top manager M Ustav is professor of biomedicine technology at the Institute of Technology, University of Tartu. But in order to achieve success in biotechnology with its long development cycle requires obtaining additional finances for research infrastructure, for researchers’ salaries and a lot more people with a PhD degree (cf Ustav in the present collection).
- Public enterprise Estonian Energy Ltd with its long history is upgrading its electricity generation facilities and distribution networks. The enterprise has its vision for expanding to the international market, aspires at meeting the new technological challenges, including new sources of energy, both at home and

abroad (cf Varts in the present collection). The large enterprise Silmet Ltd hosts from the date of its launch an R&D unit manned with top specialist with PhD degrees. PhDs are also employed as top specialist and experts but neither enterprise has a relevant R&D department at the moment.

The important message delivered in the presentations by K. Haller (2006), T. Danilov, R. Varts, Ü. Jaaksoo, M. Ustav and U. Varblane (see all of them in the present collection of papers) as well as by M. Pilv (Silmet Ltd), M. Kottise (Viru Keemia Grupp Ltd) and A. Sutt (Bank of Estonia) – see their remarks in the panel discussion part in the present collection is that the development of a high-tech economy and preparation of necessary specialists can only proceed via doctoral studies.

Multiplicity of scenarios for developing doctoral studies

In the reality of doctoral studies there exist quite different scenarios of doctoral studies and correspondingly, various qualities of doctoral studies, i.e. knowledge and competencies of the PhDs. One of the goals of the third conference was to debate the need for doctoral studies and the suitability of PhDs for company managers and top specialists. Along with the absence of data about the demand for PhDs (cf Eamets et al in the present collection) we should also mention quite critical remarks made about the suitability of PhDs in the everyday economic life. R. Varts (cf the present collection) questions the modern image of the scientist and recommends to purposefully direct its creation. At the same time T. Danilov points out the need to pay more attention to interdisciplinarity in the training of top specialists because in addition to technological knowledge these people also need knowledge in markets and marketing, management, business finances, consumer habits and a lot more. All this is predicted by the decreasing number of top managers due to the future mergers of enterprises which also brings along the widening of the top managers' scope of responsibilities. Managers or management teams that lack top level competencies in their special fields, management and entrepreneurship/marketing will not cope with their tasks.

With regard to quality requirements, the prevailing opinion in Estonia is "better less but of better quality" (Haller, 2006), or in other

words – what’s the use of PhDs with no knowledge and skills? The discussions at the third conference demonstrated that from the point of view of speeding up the economic development the most important factor is the influx of a sufficient number of top level specialists into enterprises with high-tech ambitions. To characterise the creation of a link between high-tech entrepreneurship and university research and doctoral studies as an inseparable part of the latter, Ü. Jaaksoo and M Ustav (cf the present collection) used the image of building a bridge. A university research unit together with doctoral students on the one hand and the high-tech oriented R&D unit of an enterprise on the other hand will jointly design a project and will themselves fill the role of constructors and developers. Doctoral students are linked to this process in a dual way:

- 1) Their mental and manual skills are used in carrying out research activities
- 2) With successful degree studies they will guarantee sustainability in training top specialists competent in technology development for both higher education institutions and enterprises.

All this will assist the cooperation between university research and industrial R&D.

With the assistance from European Structural Funds a number of measures are being prepared by the Estonian Ministry of Education and Research (cf I. Ots in the present collection) that will support the academia-industry partnership in doctoral studies. The measures under preparation will stimulate the economic interest of an enterprise to participate in doctoral studies, among other things, by the fact that the theoretical studies of doctoral students and the research project could be focused on the economic interests of the enterprise.

The inter-university doctoral schools launched in 2005 have already been successful in fostering their cooperation with enterprises (cf Harro in the present collection). The oncoming financial period foresees means for increasing the internationalization and improving the cooperation with non-university R&D institutions and enterprises of the doctoral schools. The additional financial aid from enterprises as well as their intellectual and material support would also enable to

direct the research activities of doctoral students for the benefits of all the parties.

A significant obstacle in the doctoral studies of non-university doctoral students is the limited, sometimes non-existent, time spent by these students in the doctoral studies' environment. T. Uustalu (cf the present collection) summed it up well by claiming that a doctoral student must work in the research environment. The period of doctoral studies is the work in the international research environment which will create the network of international contacts. The participation of doctoral students in the everyday activities and interactions of an institute or department, from laboratory activities, data search, participation in research seminars through to preparing presentations, reports, project proposals, papers for journals, etc side by side with researchers, academics and other doctoral students is an inseparable part of doctoral studies. When we add to all this multi-faceted interaction with their supervisors and visits abroad we disclose the contents of the most important methods of doctoral studies, that of learning by doing.

About the doctoral studies of top managers and specialists

When undertaking doctoral studies in addition to the everyday jobs, especially in the case of top level managers and specialists, it is very difficult to follow scenarios as described by Professors Vaikmäe, Uustalu and others. But the improvement of qualification of already established specialists is a reality, one of the imperatives of the life-long education characterising the knowledge-based society. It is a matter of duty and honour for a university to offer an adequate, detailed study programme and individual plan of action for doctoral students with practical work experience. Universities have the opportunity and obligation to accredit the prior experience and learning as a part of doctoral studies. It is important to focus on the value added. In addition to all that universities have to create conditions for the active participation of doctoral students in scientific discussions, including the discussion of presentations of theoretical and research outcomes at the scientific seminars of those students who for various reasons are often away from the study environment.

The trend to facilitate doctoral studies of those who undertake it in addition to their everyday jobs for the benefit of creating a knowledge-based society presupposes adequate support for these students but also creating the infrastructure basis for each individual student's research project. This opportunity has to be created in the partnership of universities and enterprises as well as for each individual

If the Estonian state is going to follow the development scenario "Nordic star" and take the course for restructuring economy towards high-tech industry, then enterprises and the whole economic sector must be considered as an important partner in training top level specialists. The distribution of roles between the state, universities and enterprises needs much more attention. The mapping of needs and opportunities and the situation analysis are unavoidable.

Departing from the topic of the third conference we considered the possible measures of strengthening doctoral studies from the viewpoint of high-tech economy needs. But a rapid expansion of the high-tech economy is possible only when integrated with the rapid growth of the knowledge-baseness of the whole society. Therefore the changes in technology-oriented doctoral studies presuppose developments in the whole doctoral studies concept. There is a need to further develop understandings and action lines that have been formulated and proposed by us during previous years.

References

- Puura, V., A. Kärner, and E. Voolaid, eds. (2005). *Assurance system for quality, effectiveness and sustainability of doctoral studies in Estonian universities I*. Tartu: Tartu University Press. (In Estonian language, summaries in English).
- Puura, V., A. Kärner, E. Voolaid and M. Saluveer, eds. (2006). *Assurance system for quality, effectiveness and sustainability of doctoral studies in Estonian universities II*. Tartu: Tartu University Press. (In Estonian language, summaries in English).

**KONVERENTSI “DOKTORIÕPE
ÜHISKONNA VAJADUSEKS”
ETTEKANDED**

KONVERENTSI “DOKTORIÕPE ÜHISKONNA VAJADUSEKS” AVAMINE

Rein Vaikmäe

professor

Tallinna Tehnikaülikooli teadusprorektor



Lugupeetud kolleegid!

Daamid ja härrad!

Ma arvasin, et see teema “Doktoriõpe ja ühiskond” toob meil saali pilgini täis. Päris täis see küll ei ole, aga ma arvan, et siia on kogunenud eelkõige südantvalutavad inimesed. Doktoriõpe ei ole aktuaalne kõneaine mitte ainult Eestis, mitte üksi Euroopas, vaid kogu maailmas.

Miks see nii on? Vaieldakse ka selle üle, kas doktoriõpe on õpe või teadlasekarjääri algus, kus õpitakse nii, nagu me kõik õpime kogu elu aja. Doktoriõpe tähendab teaduse tegemist, teaduse baasil oma kvalifikatsiooni tõstmist. Kerkib küsimus, kas doktoriõpe on õige nimetus. Pigem võiks see olla doktorikoolitus või muu taoline.

Miks see vajalik on? Ma arvan, et sellele auditooriumile pole vaja seda pikalt selgitada. Kes on doktorikraadi omandanud, see peaks eel-

duste kohaselt olema tipptasemel spetsialist. Aga mitte spetsialist üksi oma kitsal erialal, vaid sellise laia silmaringiga, analüütilise, kriitilise mõtteviisiga. Just sellepärast räägime doktoriõppe vajadusest ühiskonnale, miks ühiskond seda vajab. On üsna selge ja traditsiooniliselt teada, et doktorit koolitatakse akadeemilise sfääri järelkasvuks, doktoritest tulevad dotsendid, professorid. Aga juba pikka aega ja üha rohkem räägitakse ka doktorikraadiga inimeste vajadusest ühiskonnas laiemalt, ka ettevõtluses. Ja kui pragmaatiliselt küsida, miks ettevõtte peaks olema huvitatud doktorikraadiga inimestest, siis on päris selge, et kui firma tahab oma valdkonnas olla tegija, peab ta olema kursis sellega, mis tema valdkonnas toimub maailmas, missugused on suunad. Doktorid on inimesed, kes püüavad olla kursis sellega, mis nende valdkonnas on maailmas toimumas, millised on suundumused. Nad tahavad olla tipus.

Kui me vaatame kasvõi meie doktoriõppe konverentside rida, siis näeme, et see on tegelikult selline suhteliselt pragmaatiline ürituste seeria. Teatavasti praegu toimub, kui euroslängi kasutada, järjekordne struktuurivahendite planeerimine aastateks 2007–2013. Aga see konverentside seeria haakub eelmise Eesti Riikliku Arengukava ja struktuurivahendite planeerimisega, milles oli üks keerulise bürokraatliku nimega meede “Tööjõu paindlikkust, toimetulekut ja elukestvat õpet tagav ning kõigile kättesaadav haridussüsteem”. Selle meetme üks projekte on “Eesti doktoriõppe kvaliteedi, tulemuslikkuse ja jätkusuutlikkuse tagamise süsteem”, mis toimib aastatel 2005–2008 ja see on kolmas konverents selle projekti raames. Kaks eelmist toimusid Tartus ja kui meenutada eelmist (esimene konverents 2005. aastal keskendus põhiliselt probleemide teadvustamisele, missugused on probleemid Eesti doktoriõppes, missugused on lahendused, missugused on edulood), siis eelmisel aastal oli konverentsi teema “Doktorid Eesti tuleviku arengumootoriks. Selle eelmise aasta konverentsi avaettekandes tol ajal veel Tartu Ülikooli rektorina küsis Jaak Aaviksoo retooriliselt: “Kui me räägime, et doktoreid on vaja teadmispõhise ühiskonna edendamiseks, kas võime öelda, et Eesti ühiskond on täna teadmispõhisem kui 10 aastat tagasi?” Ja ega sellele kindlasti ühest vastust ei olegi. Ühiskond ja elu on väga oluliselt muutunud ja kui me võime öelda, et me valmistame ette doktoreid ühiskonna vajadusteks, siis missugused on need vajadused? Kas see ühiskond oskab defineerida, millised on vaja-

dused, millistes valdkondades me peame doktoreid koolitama? On tehtud uuringuid. Me vaatame statistikat ja näiteks ka seda, missugustes valdkondades töötavad doktorikraadiga inimesed nendes riikides, mille poole me vaatame kui edukate poole. Kõige lähem neist on kindlasti põhjanaaber Soome. Tehnika, tehnoloogia ja loodusteadused on massiivselt ülekaalus. Kui me vaatame Eestis doktoriõppe tellimusi, siis isegi nendes strateegiates ja riiklikes arengukavades, mida on riigi tasemel heaks kiidetud, on arvud ja suundumused õiged. Aga kui me hakkame vaatama tegelikke arvusid, kuidas nende riiklike strateegiate elluviimine läheb, siis me näeme, et tegelikult juba strateegiate heakskiitmise ajal oleme seal oluliselt maas. Ja see puudutab väga oluliselt ka doktoriõpet. Ma tahaks väga loota, et see tänane arutelu, need tänased diskussioonid tooksid selgelt välja meie seisuga selles osas, kus on Eestis need ettevõtted, kes on huvitatud, kes teadvustavad doktorikraadiga inimeste vajadust. On päris selge, et ülikoolid hoiavad kätt elu pulsil, nad vaatavad ja püüavad teha oma parima, koolitada doktorante, kõrge kvalifikatsiooniga teadlasi nendes valdkondades, kus ülikool tunneb, et riigil on neid vaja. Aga samal ajal tuleb arvestada seda akadeemilist poolt selles mõttes, et doktorikoolitus saab tugineda väga heale teadusele. Riik saab tellida doktoriõpet nendes valdkondades, kus ülikoolil on tugev teadus. See on kompleksne: tuleb tugevdada teadust, tuleb tugevdada nendes osades, kust me tahame doktoriõpet tellida. Ja samal ajal doktorant, kes teeb oma teadustööd, ei pea sellel hetkel väga palju mõtlema (kui ei ole otsesest tellimust), et sellel teemal, selles valdkonnas me tahaks areneda, siin on meil spetsialiste vaja. Doktorant teeb oma parima äratundmise järgi teadust ja nii on see Eesti teadus suhteliselt pikka aega arenenud. Ta püüab arendada tippteadust, aga nüüd on vaja ühiskonnal näidata huvi doktorikraadiga inimeste vastu. Ka motiiv üldse doktoriõppesse tulla tähendaks seda, et ühiskond tervikuna väärtustaks doktorikraadiga inimesi ja oleks ühiskonna selge soov ja nõue, et doktorikraadiga inimesi on vaja.

Minu suur lootus tänasele konverentsile on see, et me kuuleme sellest. Täna on siia kokku kutsutud palju neid inimesi, kes oskavad öelda Eesti ettevõtluse poole pealt, kus nad näevad doktorikraadiga inimeste vajadust, missuguseid väärtusi nad doktorikraadiga inimeste juures hindavad. Et räägitakse ka tööstusdoktorist. See on doktor, kes on teinud oma doktoritöö mitte ainult ülikooli akadeemilises kesk-

konnas, vaid selles keskkonnas, kus ta tööle hakkab ja millise valdkonna vajadusest tema doktoritöö teema otseselt tuleneb. Me ei saa öelda, et seda praktikat Eestis praegu üldse ei ole, aga see on veel kahetsusväärsest väike.

Tere tulemast siia majja! Eelkõige soovin ma väga viljakaid diskussioone, arutelusid! Meie tänasel konverentsil on kolm osa, millest esimese juhiks on prof. Listra. Riigikogu esimees Ene Ergma ei viibi täna küll Eestis, aga ta saatis meie konverentsile tervituse.

Conference “Doctoral studies for the needs of society”

Opening address

Summary

Rein Vaikmäe

Professor

Vice-Rector for Research, Tallinn University of Technology

Doctoral studies are a “hot topic” not only in Estonia, not only in Europe but all over the world. A person with a PhD degree should be a top specialist with a broad world outlook and analytical and critical mindset. That’s why we are talking about the need of doctoral studies in society. It is quite clear and traditionally established that PhDs are trained as a replacement for the academic world. But for quite a long time already, more and more is being talked about the need of PhDs in society, also in business. Why should a business company be interested in a PhD? It is quite obvious that if a business wants to succeed it should be informed about what is going on in its sphere of activities in the world.

The state can order doctoral studies in the areas where universities have a strong scientific basis. At the same time this is a complex issue: research must be strengthened in the areas where we want to order doctoral studies from. A doctoral student aims at the top level science whereas society has to be interested in people with doctoral degrees. In order to motivate young people to enter doctoral studies, society at large should value people with doctoral degrees, express a clear wish and request that there is a need in people with doctoral degrees.

There will be business people speaking at the conference who can tell on behalf of the entrepreneurial community of Estonia where do they need people with PhD degrees, which values in PhDs do they appraise. There has also been talk about “industrial PhDs” who have made their dissertations not only in the academic environment of a university but in the environment where the person will work in the future and from which needs the topics of their doctoral work derive. This type of practice is regrettably limited in Estonia yet.

RIIGIKOGU ESIMEHE AKADEEMIK ENE ERGMA TERVITUS

Lugupeetud konverentsist osavõtjad!

Mul on tõsiselt kahju, et ma ei saa osaleda teie konverentsi töös, kuna olen parasjagu Ameerikas Kennedy Kosmosekeskuses. Loodan, et konverentsi ajaks on juba orbiidile lähetatud kosmosesüstik Endeavour, mis peaks viima rahvusvahelisse jaama Itaalias ehitatud mooduli.

Arvan, et ainult teadlaste seas polekski mõtet arutada seda, kuidas doktoriõppe läbinud noored inimesed võivad tuua kasu ühiskonnale, mistõttu on tõesti hea meel näha, et Eesti tööstuse esindajad osalevad konverentsi töös, sest just tööstus peab oskuslikult seda potentsiaali ära kasutama.

1997. aastal töötasin külalisprofessorina Amsterdami Ülikoolis ning üks minu sealsetest kolleegidest kaitses doktoritöö mustade aukude uurimise alal. Kuna vabu töökohti on astronoomias ülimalt vähe, otsustas ta otsida tööd kõrgtehnoloogiaga tegelevates ettevõtetes. Pärast oma CV esitamist sai ta rohkem kui kahekümnelt firmalt tööpakkumisi, mis näitab, kui kõrgesti on tööturul koteeritud doktorikraadiga spetsialistid ja eriti loodusteaduste eriala doktorid.

Hiljuti kuulsin arvamust, et vaevalt võiks kõrgtehnoloogia lähemate aastate vältel Eesti majandusele suurt kasu tuua, suuremat tähelepanu tuleks osutada hoopis traditsioonilise tööstuse arengule. Lühikeses perspektiivis peab see paika, sest kõrgtehnoloogiate viljelemine ei anna resultaati kohe, vaid pigem aastate pärast. Aga seda resultaati pole meil ka lootust saada, kui me täna sellesse ei panusta.

Me peame mõtlema Eesti tuleviku peale ja mida haritum on Eesti noor inimene, seda suuremad võimalused avanevad Eesti riigi ees tulevikus.

Soovin teile kõigile tõsiselt arutelu,
parimate soovidega Ene Ergma

**Welcome note by the Speaker of the Riigikogu
(Parliament) Member of Estonian
Academy of Sciences
Ene Ergma**

Dear participants of the conference

I deeply regret that I cannot attend your conference because at the moment I am in the Kennedy Space Center in the USA, I hope that by the start of the conference the shuttle Endeavour has already been launched taking an Italy-built module to the international space station.

I think that it would not be worth discussing only in the research community how young people who have undergone doctoral studies can benefit society. Therefore I am really glad to see representatives of the Estonian business sector taking part in the conference because industry has to skilfully make use of that potential.

In 1997 I worked as a visiting professor in the University of Amsterdam where one of my colleagues did his PhD research dissertation on black holes. As the number of vacant positions in astronomy was almost nonexistent he decided to look for employment in the high-tech enterprises. After presenting his CV he received more than 20 job offers which shows highly are PhDs valued on the labour market, especially PhDs in science.

We have to think about the future of Estonia, and the more educated a young Estonian is the wider opportunities will be open for Estonia in the future.

I wish you a fruitful discussion
With best wishes
Ene Ergma

ÜLEVAADE DOKTORITE VAJADUSEST EESTI RIIGIASUTUSTES NING ERASEKTORIS

Raul Eamets

Tartu Ülikooli makroökonomika professor



Nii nagu eelkõneleja juba ütles, peaksime täna ühiskonnas teadvustama doktorikraadiga inimeste vajadust ning meie ülesanne oma töörühmaga oligi hinnata, milline see vajadus erinevates valdkondades Eestis võiks olla. Me oleme juba varasematel konverentsidel ette kandnud, milline see vajadus on akadeemilises sektoris ja täna tahaks lühidalt rääkida sellest, milline see vajadus on riigiasutustes ja erasektoris. Oleme jaganud kogu selle vajaduse uurimise kolme sektorisse: akadeemiline sektor, riigiasutused ning erasektor ilma akadeemilise sektorita. Loomulikult ei ole see ühe inimese töö: meil on terve töögrupp, kes neid erinevaid küsitlusi on siin läbi viinud ja analüüse teinud. Doktorite vajadust riigiasutustes uurisid Raul Eamets, Jaan Masso ja Hanna Kanep, doktorite vajadust erasektoris Jaanika Meriküll. Lisaks aitasid küsitlust läbi viia Andrus Treiberg ja Riin Pärnamets.

Ma räägin oma töögrupi tulemustest kahes jaos: esiteks vajadusest riigiasutustes ja teiseks vajadusest erasektoris.

Oma ankeetküsitluses, mida meil oli kaks versiooni, pikem ja lühem versioon, üritasime hinnata praegust ja tulevast doktorikraadiga töötajate arvu, seda, milline üldse on näiteks valdkondliku analüüsi vajadus, kas seda üritatakse teha majasiseselt või mujalt juurde tellida, milline võiks olla vajadus doktorite järele, millist lisaväärtust palgatud doktorid annavad ning samuti selgitada välja ootused doktoriõppe arendamisele. Me üritasime võimalikult põhjaliku nimekirja teha nendest riigiasutustest, kes võiks doktorikraadiga inimeste palkamise vastu huvi tunda: ministriumid, riigiametid, inspektsioonid, sihtasutused, avalik-õiguslikud asutused. Põhimõtteliselt jagunesid asutused kolme gruppi.

1. Analüüsiga tegelevad asutused. Siin oli kriteeriumiks enamasti veebikeskne avalik info, kus on olemas analüüsi osakonnad või analüütikud ja sellised ametikohad, kes peaksid analüüsiga tegelema: sõna “analüüs” oli võtmeteema. Nendele tehti natukene pikem ankeet.
2. Analüüsiga vähesel määral tegelevad asutused. Asutused, kus täna analüüsiga ei tegeleta või tegeletakse vähesel määral. Nendele tehti lühem ankeet
3. Asutused, kus meie arvates vajadus doktorikraadiga inimeste järele puudus. Tegemist selliste asutustega, kuhu ilmselgelt polnud mõtet isegi lühikest ankeeti saata, sest seal tundus juba pealevaatamise järgi, et igasugune doktorikraadiga inimeste vajadus puudub.

Peab kohe ütlemata, et vastuste kättesaamine oli üks ütlemata keeruline protsess. Helistati ette, siis saadeti e-postiga ankeedid ja pärast võeti telefoni teel ühendust. Ütleme nii, et me lõpetasime ühenduse võtmise pärast neljandat tulutut üritamist. Kui neljal korral ei reageeritud, siis lõpuks loobusime. Tulemus oli see, et me saime umbes 53% ankeete tagasi, mis arvestades selle sektori üldist suhtumist, oli suhteliselt hea tulemus. Põhiküsitlusele eelnes ka pilootuuring, kus me ankeedi küsimustikku natuke modifitseerisime.

Kokku otsustasime küsitleda 31 pika ja 24 lühikese ankeediga, küsitluse toimumise aeg oli detsember 2006 – juuni 2007. Kokku laekus 29 ankeeti (18 pikka, 11 lühikest). Küsitlesime ministriumide kantslereid, (pea)direktoreid, juhatuse liikmeid, nõunikke jne, sest eesmärk oli mitte piirduda personaliosakonnaga. Eeldasime, et küsitletaval pidi

olema visioon asutuse tulevikuarengutest ning vajadustest. Kasutasime palju isiklikke kontakte, vastuste kättesaamine oli aeganõudev, tulemused sõltusid suuresti küsitletava kompetentsist.

Kokku oli meie poolt küsitletud asutustes 7541 töötajat, nendest 81 doktorit ehk siis 1% kõigist töötajatest. See küsitlusega kaetud töötajaskond hõlmas *ca* 20% kõigist avaliku halduse ja riigikaitse sektori töötajatest aastal 2006. Vähemalt 1 doktor töötas 19 asutuses ja doktorite osakaal oli kõrgeim Haridus- ja Teadusministeeriumis (7%) ning Ravi- ja Tervishoiuametis (6,8%). Kui vaadata, kus doktorikraadiga inimesed töötasid, siis põhimõtteliselt domineerisid kõige rohkem analüütikud, spetsialistid, aga samuti olid keskastme juhid ning nõunikud, sisuliselt moodustasid need kolm kategooriat kokku 80% ametikohtadest. Ametikohti, kus ametikirjelduselt lähtuvalt (ka soovituslikult) nõutakse doktorikraadi, oli 4 asutuses 17-st. Kui lähtuda vajadustest (mitte olemasolevatest reeglitest), siis suureneks nende arv 8-ni. Kokku on *ca* 124 ametikohta, kuhu oleks doktoreid vaja, hetkel on neist täidetud doktoritega 24 (19%), ülejäänud on magistri- ja isegi bakalaureusekraadiga (või ka täitmata). Vajaduse rahuldamine 5 aasta jooksul eeldaks igal aastal *ca* 20 uue doktori töölevõtmist.

Kui vaadata nüüd tulevikuootusi, siis vastajad leidsid, et doktorikraadi nõudvate ametikohtade arv kasvab järgneva viie aasta jooksul. Meie ajaline perspektiiv oli viis aastat tulevikku suunatud: vajadus kasvab kümnes institutsioonis, jääb samaks viies ning kolm ei osanud öelda. Muutuste põhjustena nimetati, et töö sisu muutub, teadusmahukus kasvab, analüüsi osa suureneb, tegevus kasvab üldiselt, märgiti ära sõnapaari "elukestev õpe". Torkas silma, et tänapäeval üritavad kõik ministeeriumid ise vastavaid kompetentsikeskusi luua, luuakse oma analüüsiosakondi, võetakse tööle analüütikuid jne. Veel üks täpsustus: kuigi küsitluse üks sihtgrupp olid ministeeriumid, siis meie jäime oma küsitlustes ministeeriumide keskaparaadi juurde, s.t, et ei üritanudki hõlmata kogu valdusala ühe ministeeriumi raames, sest seal on väga palju igasuguseid ameteid ja üksusi lisaks keskaparaadile.

Doktorikraadiga töötajate arv peaks kasvama 52% asutustest ehk kokku kavatakse palgata järgneva viie aasta jooksul *ca* 110 doktorikraadiga inimest. See oli number, mida me küsisime kahel erineval viisil. Me küsisime, kui palju praegu võiks puudu olla doktorikraadiga inimesi, siis tuli arvuks 100. Kui küsisime, kui palju kavatakse neid

palgata, saime 110. Võtsime sajast natuke suurema numbri selleks lähendiks, kui palju tulevane vajadus on.

Riigiasutuste küsitlust kokku võttes võib öelda, et doktorikraadiga töötajate arv moodustas *ca* 1% kõigist avaliku sektori töötajatest, mis on natuke rohkem kui kogu majanduses tervikuna. Kõige adekvaatsema pildi annab sellest 2000. aasta rahvaloendus, mille järgi oli doktorikraadiga töötajaid majanduses kokku 0,4 protsenti. Madala osakaalu põhjused on nii nõudluse kui pakkumise poolsed. Suhtumine on ministeeriumide tasandil paljuski selline, et tegelikult ei ole mingit otsest vajadust, doktorikraadiga inimesed on elukauged ega tea tegelikust elust suurt midagi. Üks välisministeeriumi ametnik ütles mulle, et analüütikud on need, kes on elukogenud inimesed ja teavad, kuidas seda poliitikat ajada. Muidugi oli põhjusi ka pakkumise poole peal: doktoreid on kokkuvõttes suhteliselt vähe, avaliku sektori palgatase ei ole konkurentsivõimeline ning töö on rutiinne ja ebahuvitav. Puudu on doktoreid *ca* sajal ametikohal ja vajaduse rahuldamine eeldaks järgmise viie aasta jooksul jämedalt võttes *ca* 25 uue doktori töölevõtmist, arvestades ka teatud asendusnõudlust. Asendusnõudlust me eraldi ei küsinud ehk teiste sõnadega me ei uurinud, kui palju praegustest doktorikraadiga inimestest n.ö lahkub pensionile. Põhjus oli ka selles, et doktorikraadiga inimeste osakaal on nii väike, et see vaev ei oleks ennast tõenäoliselt ära tasunud. Riigiasutuste vajadus doktorikraadiga inimeste järele on umbes 7–9% akadeemilise sektori vajadusest. Tuletan meelde neid varem välja käidud arve, et akadeemilise sektori vajadus sõltuvalt erinevatest asjaoludest on 220–270 doktorikaitsmist aastas lähema viie aasta jooksul. Üldjuhul vajatakse mingi kindlama valdkonna inimesi ja sagedamini mainiti just sotsiaalteaduste taustaga inimesi. Puudust tunti eelkõige majandusanalüüsist ja õigusanalüüsist.

Doktorite arvu kasv valitsussektoris sõltub suuresti sellest, kui kiiresti praegu doktorantuuris õppivad ministeeriumide inimesed suudavad oma kraade kaitsta. Loodetakse just oma inimeste kraadikaitsmisele, sest erinevates ministeeriumides on suhteliselt palju doktorante.

Selline oli olukord riigiasutustes ja ega siin midagi väga rõõmustavat ole. See, et doktorikraadiga inimene tunneb oma valdkonna uusimaid arenguid ja valdab elementaarseid analüüsimeetodeid, ei ole tegelikult domineeriv arvamus. Domineeriv arvamus on, et tegemist on elukauged

teadlasega, kellega ei ole ministeeriumis suurt midagi peale hakata. Just selline suhtumine kumas läbi.

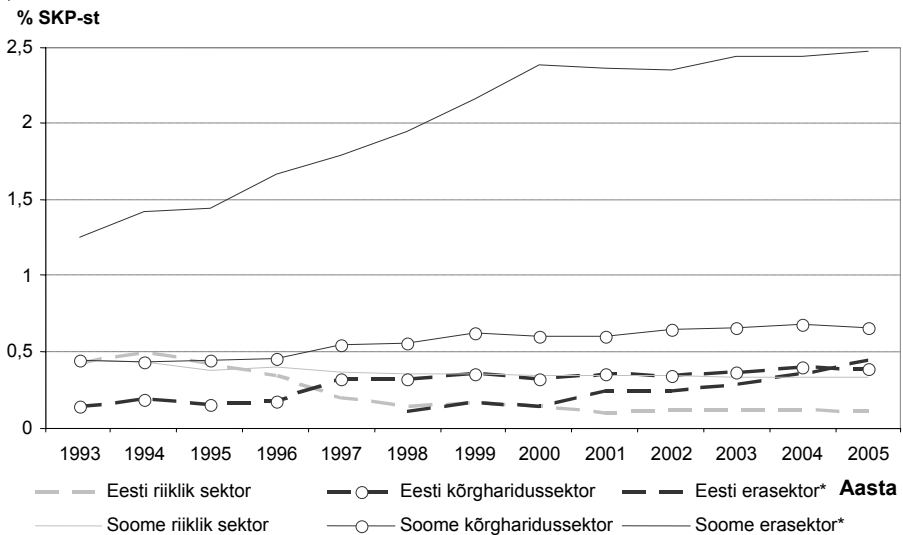
Doktorite vajaduse uurimine erasektoris on suhteliselt keeruline tegevus, sellepärast et küsitlus ei kipu vähemasti Eesti tingimustes töötama. Me peame erasektori doktorite vajadust üritama kaudselt määratleda. Kõigepealt, kui me räägime faktidest, siis rahvaloenduse järgi, mis on kõige adekvaatsem infoallikas antud valdkonnas, on kõiki-dest hõivatud doktoritest 85% teadus- ja arendusasutustes ning 15% mingites muudes asutustes, s.t, et väike osa doktoritest ei tegele teadus- ja arendustegevusega. Kui toome juurde era- ja avaliku sektori mõõtme, siis võime tegelikult öelda, et ca 65% erasektoris töötavatest doktoritest ei tegele teadus- ja arendustegevusega. Kui võtame aluseks teadus- ja arendusasutuste statistika, mis jookseb eraldi Eesti Statistikaametis, siis võime öelda, et väga jämedalt on meie doktorite jaotus kolme sektori vahel suhteliselt traditsiooniline. Ehk üldiselt öeldes on 85% hariduse ja teadusega seotud, 10% riigiasutustes ja erasektoris on 5%. Erasektori statistika sisaldab endas ka erakõrgkoole, nii et see 85, 10 ja 5 proportsioon enamvähem Eestis tegelikult toimib. Sisuliselt me räägime tegelikult ainult 5 protsendist, mis on väga madal protsent. Aga miks me seda siiski uurime? Ütleme niimoodi, et erasektoris töötavate doktorite arv on ajavahemikus 1998–2005 protsentide järgi peaaegu kahekordistunud ja arvukad uuringud välismaal on näidanud, et erasektoris hõivatud doktoritel on oluline roll teadmiste ülekandmisel akadeemilisest sektorist tootmissektorisse ehk nad on tegelikult innovatsiooni ülekandmisel teadusest praktikasse oluline vahelüli.

Meie üks suuremaid probleeme oligi see, kuidas hinnata erasektori doktorite vajadust. Struktuurne meetod, mida kasutasime akadeemilise sektori doktorite vajaduse hindamisel – asendusnõudlus, kasvunõudlus ja pakkumise tegurid – eeldab väga head andmebaasi või siis väga põhjalikku küsitlust. See seondub ka ettevõtete käest otse küsimise vajadusega. Eelnevad katsed (ma tean, et IT sektori firmasid on küsitletud doktorite vajaduse kohta, me ise oleme uurinud ettevõtteid erinevates regioonides, näiteks Järvamaal, selgitamaks, milline on nende vajadus tulevase tööjõu järele) on andnud meile selge signaali, et ettevõtete käest nende tulevast tööjõuvajadust pole suurt mõtet küsida, sest nad ei oska selle kohta midagi asjalikku öelda. Nad ei oska üldise tööjõu kohta eriti midagi arvata, sest majanduskeskkond muutub nii kiiresti.

Kui nüüd küsida spetsiifiliselt, kui palju neil viie aasta pärast doktori-kraadiga inimesi on, siis asjaliku vastuse saamine on väga väikese tõenäosusega. Selle tõttu ka mujal kasutatud n.ö mudelriigi lähenemist. Vaatame mingi meie jaoks mudelriigi teadus- ja arendustegevuste kulutusi ning doktorite arvu ning kanname antud proportsioonid üle meie tingimustesse. Samuti võib analüüsida üldist nõudlust tööturul, doktorite hõivet, palka ja nende tööpuudust. Meie lähtusime kahest arengutsenaariumist: n. ö liikumine Soome kulude osakaalu suunas (kasvutsenaarium) ja olemasolevate proportsioonide jätkumine (jätkustsenaarium).

Vahepeal veel doktorikraadi kaitsmiste dünaamikast. Praegu on kõige rohkem kaitsmisi reaal- ja tehnikateadustes, kus see arv ulatub 70 kaitsmiseni aastas. Ootaksin isegi hiljem kommentaare vastava ala inimestelt. Sotsiaal-, humanitaarteaduste ja meditsiini doktorikaitsmiste arv on kahekümne ümber aastas. Miks ma ei ole nendes arvude lõpuni kindel? Alles sellel nädalal sai korrigeeritud meditsiini valdkonna doktorikaitsmiste arvu, sest statistika arvestas siia hulka ka residentuuri lõpetajad, mis kahtlemata ei anna teaduslikku doktorikraadi. Nii et statistikaga on meil natuke probleeme, aga see on parim, mis meil hetkel saada on. Me lähtusime eeldusest, et teadus- ja arendusasutustes hõivatud doktorid teevad erialast tööd ja selle tõttu võtsime aluseks ka statistikaameti teadus- ja arendustegevuse andmebaasi ning eeldasime, et teadus- ja arendustegevuse kulutused determineerivad doktorite vajaduse erasektoris. Asendusnõudluse leidmisel lähtusime analoogiast akadeemilise sektoriga, kus meil olid küsitluse tulemused olemas. Analüüsi tehti nelja erineva sektori lõikes, ma esitan siin praegu ainult kokkuvõtavad tulemused. Sisuliselt võtsime teadus- ja arendustegevuse kulutused sektorite lõikes, edasi teadus- ja arendustegevusega seotud doktorid sektorite lõikes ning siis sidusime teadus- ja arendustegevusega seotud doktorid koolitusala dega. See oli kõige keerulisem koht, sest siin meil mingisugust lähendit või otsest statistikat võtta ei olnud. Kasutasime lähendina Eesti tööturu uuringu andmeid ja vaatasime tippspetsialistide jagunemist koolitusala de lõikes, eeldades, et doktorikraadiga inimeste jagunemine võiks olla sarnane tippspetsialistide jagunemisega. See on metodoloogiliselt kõige nõrgem koht, aga samas intuiitiivselt ei tohiks need kaks kategooriat väga erinevad olla. Asendusnõudluse uurimiseks vaatasime pensionile siirduvaid doktorikraa-

diga inimesi. Mudelriigiks võtsime Soome. Ma ei hakka rääkima, et Soomes on kõik palju paremini kui Eestis. Lihtsalt näitan joonist, kus on Soome erasektori kulutused ja alumine graafik näitab Eesti erasektori kulutusi teadus- ja arendustegevusele. See on põhiline koht, kust erinevus tuleb.



Joonis 1. Eesti ja Soome T&A kulutused, osatähtsus SKP-s (Eurostat 2007)

Nagu juba mainitud, oli meil kaks stsenaariumi. Kui proportsioonid jäävad samaks, ehk me pikendasime lineaarselt tänaseid kulutusi. Teine stsenaarium oli, kui me investeeriksime täiendavalt 2,9 miljardit ja jõuaksime aastal 2011 ühe protsendini SKP-st, mis oleks tegelikult vähem, kui me oleme lubanud mitmete arengukavade järgi, aga oleks siiski päris tubli tulemus. Kui me vaatame nüüd aastast doktorite vajadust, siis asendusnõudlus on umbes 12 doktorikraadiga inimest aastas. Kasvunõudlus jätkustsenaariumi puhul umbes 25 doktorikraadiga inimest aastas ning kasvustsenaariumi puhul, kui erasektor otsustaks mingitel põhjustel hakata väga oluliselt teadus- ja arendustegevusse investeerima, jõuaks see number peaaegu 90 inimeseni aastas.

Kokkuvõttes jõuaksime järeldusele, et samade trendide jätkumisel vajaks erasektor aastas umbes 25 uut doktorit, kellest 60 protsendil oleks reaal- ja tehnikateaduse haridus. Intensiivse kulutuste kasvu korral vajaks erasektor aastas 87 doktorikraadiga töötajat. Kui me nüüd

võtame kõik kolm valdkonda kokku, siis saame hinnanguliselt vajaduse umbes 270–320 doktorit aastas. See on siis enamvähem samade trendide jätkumisel. Radikaalsemate trendide ilmumisel ehk siis, kui erasektor investeeriks rohkem, võib see number ulatuda 380-ni. Paradoksaalne on olukorra juures see, et kui me hakkasime selle projektiga tegelema, siis ma uurisin, milline on haridusministeeriumi hinnang doktorite vajadusele ja kas on nimetatud valdkonda varem uuritud. Mulle öeldi, et mingit olulist analüüsi tehtud ei ole, aga kusagil oli keegi haridusministeeriumi ametnik välja öelnud, et meil on tulevikus vaja 300 doktorit aastas. Me nägime kaks aastat vaeva, viisime läbi kaks küsitlust ja ühe korraliku makroanalüüsi ja jõudsime samale tulemusele. Nii et kokkuvõttes tuleb teha kompliment haridusministeeriumi inimestele väga adekvaatse tulevikunägemuse eest.

About of the need for PhDs in Estonian governmental institutions and private sector

Summary

Raul Eamets

Professor of Macroeconomics, University of Tartu

Today we should acknowledge the need for PhD degree holders in society. The task of our research team was to estimate what the need in different sectors in Estonia could be. We divided investigating the need between three sectors: academic, governmental and private sector without the academic sector. At the previous conferences we have already addressed the need in academic sector. Today we would like to make a short presentation about the need in governmental and private sectors.

We used a questionnaire to investigate the governmental sector. The ministries and agencies where the interviews were carried out had a total of 7541 employees, out of which 81 or 1% of all the employees were PhDs. At least 1 PhD worked in 19 ministry or agency, and the share of PhDs was the highest in the Ministry of Education and Research (7%) and State Agency of Medicines (6.8%). Positions that require a PhD degree were included in the job descriptions in 4

ministries and agencies out of 17. There are about 124 positions that would need a PhD holder, currently there are 24 (19%) PhDs holding these positions, the other holders are either with a master's or even BA holders (or they are vacant). To meet the need during 5 years, at least 20 new PhDs should be employed annually. The number of PhDs in the governmental sector greatly depends on the fact how quickly the employees currently undergoing doctoral studies can obtain their degrees. The ministries and agencies rely first and foremost on their own employees as there are quite a big number of doctoral students in different ministries and agencies.

It is rather complicated to establish the need for PhDs in private sector. We tried to use indirect methods (or two scripts) for that purpose. First: the ratio stays unaltered, or we just linearly extended the present expenditure. The other one was that Estonia would invest an additional 2.9 billion EEK and would reach 1% of the GDP by 2011 which is in reality less than we have undertaken according to a number of development plans. We concluded that if the same trends continue the private sector would need 25 new PhDs annually, 60% of them with science or technical degrees. In the case of intensive growth, the number of new PhDs would be 87. When summing up all the 3 sectors' need we reach an estimated need of 270–320 new PhDs annually if the same trends continue. In the case of more radical trends, or if the private sector invested more, the number may reach 380 PhDs.

MUUTUSED EESTI MAJANDUSARENGUS. MILLISEID TIPPSPETSIALISTE VAJAB MUUTUV MAJANDUS?

Tea Danilov

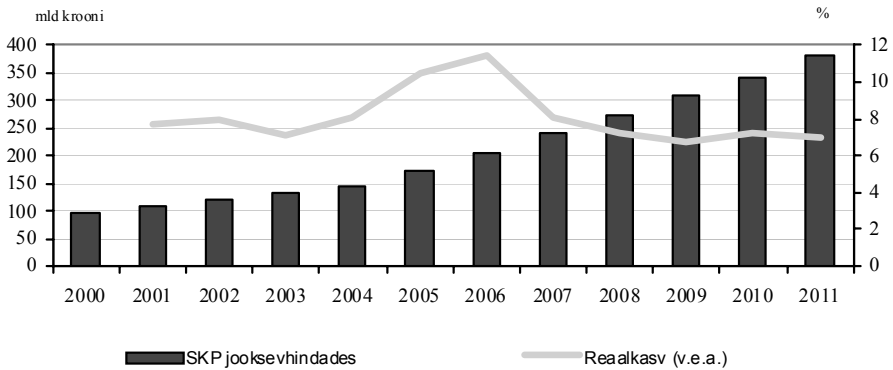
EV majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi
majandusarengu osakonna juhataja



Tere hommikust kõigile ka minu poolt!

Mul on hea meel selle väga tänuväärse projekti raames korraldatud konverentsil sõna võtta. Teema, mis mulle korraldajate poolt püsitati, pole kaugeltki lihtne ja ma ei pretendeerigi selle ammendavale vastamisele, aga mõningaid mõtteid selle teemaga seoses katsun esitada küll.

Tahaksin alustada peaministri stiilis tõdemusega, et elu Eestis on viimasel ajal kaunis kiiresti paremaks läinud. Seda enamikus regioonides, elanikkonna- ja eagruppides. Ning mis saaks näidata heaolu kasvu paremini, kui rekordiline SKP kasvutempo 2006. aastal.



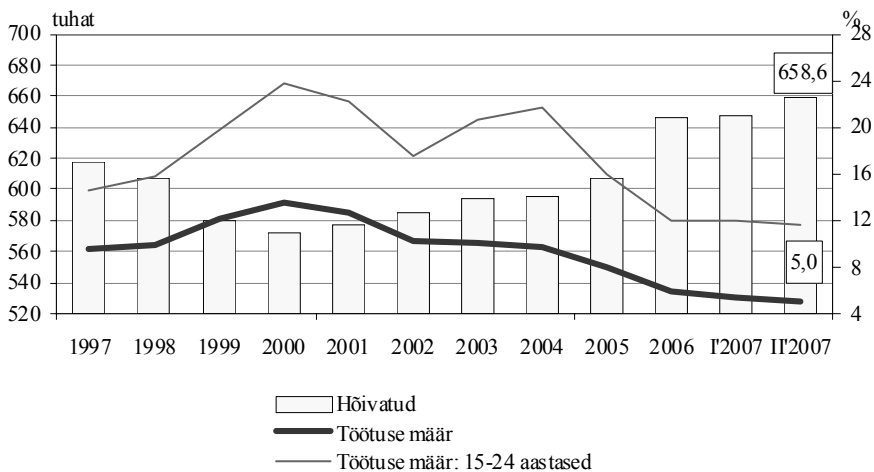
Joonis 1. SKP jooksev- ja püsivhindades

Allikas: Rahandusministeeriumi suvine prognoos 2007.

Majandus on kasvanud kõigis valdkondades, kuid eriti intensiivselt siseturule orienteeritud sektorites. Kasvu taga on paljuski olnud ehitus-, kinnisvara- ja kaubandussektor, vähemal määral finantssektor, kus on olnud võimalik kiiresti tõsta seal töötavate inimeste palku, sellega avardada nende laenuvõimalusi, tuua tarbimisse rohkem raha ja elavdada omakorda neidsamu sektoreid. Kuid kogu selle üldise kasvu taustal on siiski ka töötleva tööstusel läinud küllalt hästi. Mõnevõrra vähem on kasvanud põllumajandussektor.

Ekspordi kasvule pilku heites näeme, et 2006. aasta alguseni läks see kenasti samuti tõusvas joones. Sealt alates on kasvutempo aeglustunud. Järgmiseks kolmeks aastaks prognoosib Eesti Pank ekspordi keskmiseks aastakasvuks 5–7%.

Ka hõive osas on valdavalt head uudised, mis sotsiaalministeeriumile palju rõõmu teevad. Hõive on kasvanud kõikides piirkondades ja kõikides vanusegruppides ning töötus on vastavalt vähenenud. Kui ma läksin tööle majandusministeeriumi aastal 2000, siis sel ja ka järgmisel aastal oli suureks ülesandeks mitme ministeeriumi koostöös töötada välja Ida-Viru tööhõive programm. Tol hetkel oli Ida-Virumaal töötuse tase 22%. Praeguseks on see langenud 10% piirimaile.



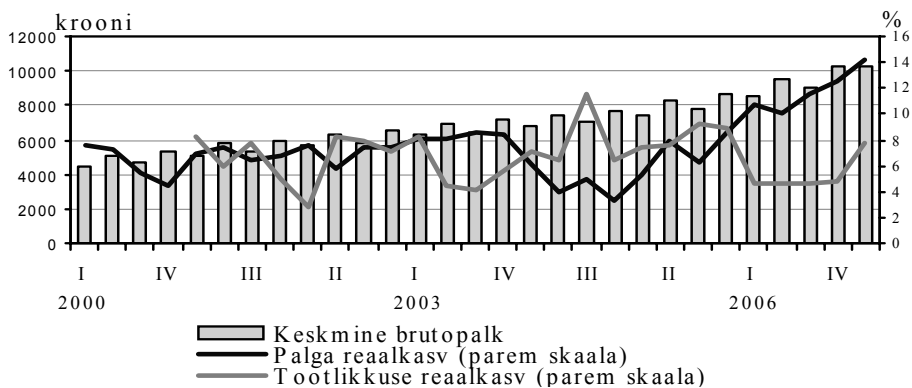
Joonis 2. Hõivatute arvu ja töötuse määra dünaamika

Allikas: Eesti Statistikaamet.

Natuke ka palkadest. Keskmise palk on kasvanud ülimalt jõudsalt. Palgakasvust on osa saanud kõik regioonid. Kui 2001.–2002. aasta paiku oli keskmine palk Ida-Virumaal umbes 3000 krooni ja Harjumaal 6000 krooni, siis 2006. aastaks olid need numbrid vastavalt 6000 krooni ja 10 000 krooni.

Kõik need toredad arengud on võimaldanud tarbimist hoogsalt kasvatada. Näiteks kasvas 2007. aasta esimeses kvartalis eratarbimine eelmise aasta sama ajaga võrreldes 18%. Samas, teise kvartali tulemus oli 12%, näidates, et suhteliselt oluline korrigeerimine on toimunud juba ühe kvartali piirides.

Kuigi eelnev esitlus keskendus olukorra positiivsetele aspektidele, on selge see, et tagasilööke, eriti just kodumaisele nõudlusele orienteeritud sektorites, on juba ette tulnud ja lähiajal olukord teravneb. Kuid isegi kui 10%line aastane majanduskasv oleks osutunud pikemat aega jätkusuutlikuks, poleks ka sellest Eesti majanduse edasise edu kindlustamiseks ilmselt piisanud. Üheks aluseks sellisele järeldusele on allolev joonis, kust nähtub, et alates 2006. aasta algusest on keskmise palga kasv ületanud tootlikkuse kasvu.

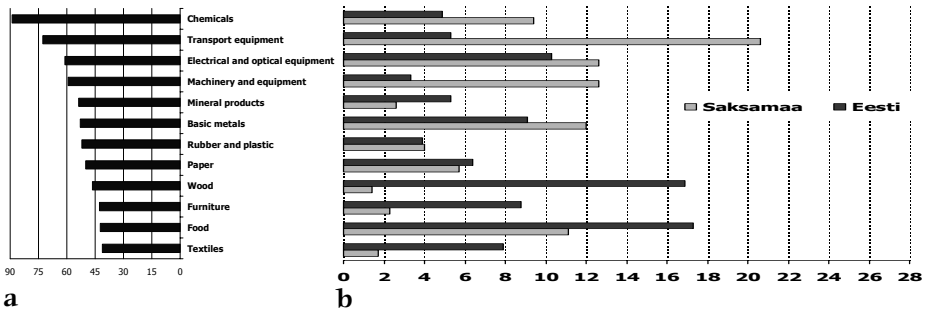


Joonis 3. Peamine väljakutse nii lühiki kui ka pikas perspektiivis on tootlikkuse kasv

Allikas: Eesti Statistikaamet.

Tootlikkus on Eestis kasvanud suhteliselt kiires tempos. Kui 2003. aastal oli tootlikkuse tase 40% Euroopa Liidu keskmisest, siis 2006. aastal üle 60%. Tootlikkuse kasvu kiirendamist loetakse üksmeelselt väga tähtsaks Eesti majanduse ees seisvaks väljakutseks. Kuid mitte ainult tootlikkuse kasv pole tähtis. Sama oluliseks või isegi olulisemaks murekohaks on Eesti tootmise struktuur, kus domineerivad sellised harud, mida valdavalt liigitatakse kesk- ja madaltehnoloogilisteks. Suhteliselt väike osatähtsus Eesti tööstuse struktuuris on kesk- ja kõrgtehnoloogilistel harudel, kus potentsiaal lisandväärtust luua on kõrgem.

Kui vaadata tööstuse struktuuri Saksamaal, siis kõige suuremat lisandväärtust loob seal keemiatööstus ja kõige väiksemat tekstiilitööstus, muud harud paiknevad nende vahel. Järgnev joonis esitab Eesti ja Saksamaa tööstusharusid nende osatähtsusena tööstustoodangust. Siit on näha, et Eesti tulbad kipuvad pikemad olema alumises sektioonis, kus asuvad madalama lisandväärtuse loomise võimega harud, ja Saksamaa tulbad on pikemad ülemises sektioonis, kus on suurema lisandväärtuse loomise võimega harud. Isegi kui Eesti tootlikkuse tase oleks võrdne Saksamaa omaga, siis meie sissetulekute tase küüniks siiski ainult 80 protsendini Saksamaa sissetulekute tasemest. Kui ekspordi struktuuriga sama harjutus läbi teha, siis on näha, et kui meie ekspordi struktuur ei muutu, aga tootlikkus vastab Saksamaa tasemele, siis me küünime kõigest 60 protsendini Saksamaa sissetulekute tasemest.



Joonis 4. a. Lisandväärtus töötaja kohta, Saksamaal, 2004 (tuh. EUR)

b. Tootmise struktuur Eestis ja Saksamaal, 2004 (%)

Allikas: Eesti Pank, 2007.

Tulles nüüd konverentsi põhiküsimuse ehk inimeste juurde, siis küsimus on selles, kust võtta inimesi, kes oleksid suutelised jooksmas kahes suunas:

- 1) tõstma tootlikkust tänapäevaste tegevusaladel ja
- 2) aitama ettevõtetel liikuda sellistele tegevusaladele, kus on paremad väljavaated oma toodete ja teenuste eest kõrgemat hinda küsida.

Kas meil on täna neid inimesi ja kuidas nendega edaspidi lood on? Meedia on selles küsimuses üsna apokalüptilises meeleolus – pea iga päev ilmub artikleid, mis väljendavad muret kvalifitseeritud tööjõu nappuse üle. Ka Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse kogemus tootearendusprojektide toetamisega näitab, et kui projekt takerdub, siis on selle põhjuseks väga tihti tehnoloogilise või siis teadustöö taustaga inimeste nappus. Teine põhjus, miks tootearendusprojektid ei jõua alati võiduka lõpuni, on ebapiisav teadmine turgudest ning rahvusvahelise turunduskogemusega spetsialistide puudus.

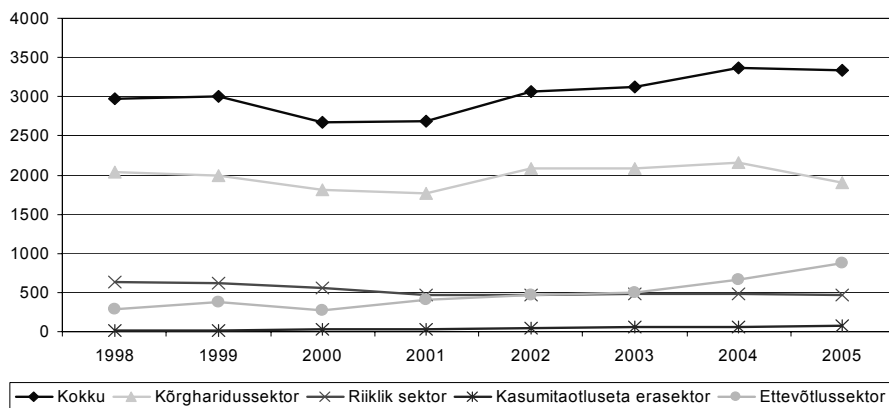
Majandusministeerium on juba mitu aastat koostanud tööjõuprognosi. Viimane neist sai valmis just kuu-paar tagasi ning analüüsib oodatavaid muutusi tööhõives kuni aastani 2014. Üldjoontes ütleb see prognoos, et tööstuses ja teeninduses on kasvav tööjõuvajadus ja põllumajanduses kahanev. Igal aastal peaks selle prognoosi kohaselt hõivesse lisanduma umbes 14 000 inimest, neist ligikaudu 3000 uutele tekkivatele töökohtadele ja ülejäänud loomuliku kao (suremus ja pensionile siirdumine) asendamiseks. Nüüd on küsimus, kust need inimesed tulevad. See on tegelikult tõsine küsimus. Esialgu aitab meid

kaheksakümnendate aastate beebibuum. Need suhteliselt arvuka sündimusega aastakäigud hakkavad juba täna ja lähiaastatel jõudma tööjõuturule. Aga umbes 2010. aasta paiku muutub olukord keeruliseks ehk seda pluss 14 000 inimest igal aastal ei ole enam võtta.

Ma mainisin, et tööstuses hõive kasvab, kuid see ei käi ühtviisi kõigi tööstusharude kohta. Paistab kehtivat seaduspära, et tänastes tööjõumahukates harudes hõive kahaneb ja kõrgema lisandväärtusega harudes kasvab. Samas päris üks-ühene see seos ei ole, sest näiteks keemia-tööstus on üks lisandväärtusmahukamaid Eestis, aga samas seal hõive kasvu ei prognoosita. Öeldakse, et tootmismahud küll kasvavad, aga inimeste arv jääb samale tasemele.

Millise ettevalmistusega inimesi vaja on? Tööjõuprognosis tuleb esile, et vaja on eelkõige spetsialiste. Kahjuks ei tee see prognoos vahet doktorikraadiga tippspetsialistide ning keskastme spetsialistide ning tehnikute vahel, mistõttu ei saa siit teha üheseid järeldusi doktorikraadiga tööjõu vajaduse osas. Vajadus juhtide järele aga järgmisel seitsmel aastal prognoosi kohaselt hoopis kahaneb.

Joonis 5 esitab ettevõtluses hõivatud teadlaste ja inseneride arvu täistööaja arvestuses. Teadlased ja insenerid kahtlemata pole kaugeltki kõik doktorikraadiga, insenerid valdavalt ei ole. Aga teatud osas sisaldab see statistika ka doktorikraadiga inimesi. Rõõm on tõdeda, et alates 1998. aastast kuni 2005. aastani on teadlaste- ja inseneride arv ettevõtluses kahekordistunud ja kasvutempo on kiirenenud 2004. ja 2005. aastal.



Joonis 5. Teadlaste ja inseneride summaarne täistööaja ekvivalent

Allikas: Statistikaamet

Ma kaldun arvama, et see kasv lähiaastatel jätkub. Majandusministeeriumile esitati eelmisel aastal arvutus, mille kohaselt viie aastaga peaks teadlaste-inseneride arv ettevõtluses minimaalselt kahekordistuma. Prognoos pärineb uuringust "*Innovation Staff Recruitment Programme Feasibility Study*", mille Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumile tegid Poliitikauuringute Keskus Praxis ning Soome ja Rootsi konsultatsioonifirmad Advansis ja InnoScandinavia. Oma arvutuse rajasid nad teadus-arendustegevusega tegelevate ettevõtete arvule ja selle kasvule minevikus, projitseerides seda tulevikku nii lineaarse kui eksponentsiaalse trendina. Eelduseks võeti, et teadlaste-inseneride arv ühe ettevõtte kohta jääb samaks, mis ta seni on, mis tõenäoliselt pigem alahindab kui ülehindab olukorda. Uurijad jõudsid järeldusele, et lineaarse kasvutrendi korral peaks aastal 2010 ettevõtlussektoris töötama 2100 teadlast ja inseneri (summaarse täistööaja arvestuses). 2005. aasta tase on 1084.

Milliseid tippspetsialiste on vaja? Otsesest ja ühest vastust on raske anda. Natuke kaugemalt alustades on enamikus riikides ja ka Eestis teadus- ja arendustegevuse poliitika rõhuasetus teadmispõhisusel – tähtsustatakse teadus- ja arendustegevust ja sealt tulenevat tehnoloogilist innovatsiooni ning suurendatakse teadus- ja arendustegevuse eelarveid üle maailma. Samas tuleb meeles pidada, et teadusest väljakasvavad ettevõtted on muust majandusest väga palju ees. Nende poolt arendatavad tehnoloogiad on keerukad ning esialgu väga kallid, arendustöö riskid on kõrged ja rahakulu on suur. Seetõttu on nende ettevõtete kasv aeglane ning hõive- ja käibenäitajate poolest moodustavad nad majandusest väga väikese osa.

Teadmispõhise majanduse eestkõnelejadega jaoks peitub siin oht ajada segi probleem ja lahendus. Peamine probleem Eesti majanduses tõenäoliselt ei ole mitte teadus- ja arendustegevuse, vaid innovatsiooni ja ettevõtlikkuse defitsiit ehk teisisõnu innovaatilise ettevõtlikkuse defitsiit, mis võib sisaldada teadus-arendustegevust, aga alati ei pruugi. Seetõttu tuleb ka tippspetsialistise väljaõppe kontekstis pöörata tähelepanu kahele järeldusele.

Esiteks, vaja on rohkem interdistsiplinaarsust. Üksnes teadmised tehnoloogiast ei pruugi olla piisavad, vaja on ka teadmisi turgudest ja turundusest, juhtimisest, äriahandusest, disainist, inimeste tarbimisharjumustest ja paljust muust. Soovitavalt kätketuna ühtedesse ja sama-

desse inimestesse, sest ka pelgalt teadmised turundusest ja juhtimisest võivad osutada tulevikumajanduses ebapiisavaks, kui puudub sügavam arusaam tehnoloogiast ja nendel baseeruvatest toodetest, mida püütakse müüa.

Teiseks, vajame rohkem ettevõtlikkust, seda nii magistrantide kui ka doktorantide seas. Siin on olulisteks märksõnadeks hoiakud, eeskujud ja motivatsioon. Ühe näitena saab siin loodetavasti tuua Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse poolt toetatud tudengifirmade konkursi "Ajujaht", millele laekus üllatavalt palju toredaid äriideid, mis on parasjagu žürii poolt läbivaatamisel.

Millistes sektorites meil on vaja tippspetsialiste? Jällegi pole selget ja lihtsat vastust. Kuid sooviksin tähelepanu juhtida kummastavale faktile, et kogu maailmas toodab tehnoloogilise arengu seire juba aastaid ühesugust prioriteetide nimistut, sõltumata kliendist. Needsamad prioriteetidid on ka meil teadus- ja arendustegevuse ning innovatsioonistrateegias, need on IKT, materjalitehnoloogia ja biotehnoloogia. Kindlasti ongi tegu tulevikutehnoloogiatega, mis võimaldavad tootlikkust tõsta väga paljudes teistes harudes. Aga selle valiku taustal võib eksisteerida oht, et meie teadmiste baas muutub äravahetamiseni sarnaseks teiste riikidega ega eristu piisavalt, samuti ei pruugi ta genereerida piisavalt innovatsiooni, kuna on muust majandusest väga palju ees. Seetõttu kaldun arvama, et IKT, materjalitehnoloogia ja biotehnoloogia küll, aga otsinguid tuleb jätkata nende tehnoloogiate sees, et leida teistest riikidest eristuvaid nišše ning võimalusi nende tehnoloogiate rakendamiseks muudes sektorites.

Aitäh!

Changes in Estonian economic development. Which top specialists are required by the changing economy?

Summary

Tea Danilov

Head, economic development department,
Ministry of Economic Affairs and Communications

I would like to start with a Prime Minister-style truism that life in Estonia has recently improved quite quickly and visibly in most regions, population and age groups. The productivity in Estonia has risen comparatively fast. If in 2003 the productivity was 40% of the European average then in 2006 it was already 60% of the average. But the fastening of productivity growth is not the only important factor. A significant breakpoint is the structure of production which in Estonia is dominated by branches that are prevailingly defined as low or medium-tech. Of course there can be single high-tech enterprises in these branches as well.

The Ministry of Economic Affairs and Communications has for a number of years made labour force forecasts, the latest one analyses the expected changes in employment until the year 2014. This forecast, broadly speaking, concludes that there is a growing need for labour in industry and service sector and that about 14,000 people should be added to labour force each year.

What kind of people do we need? As our topic today is the need for specialists with PhD degree then we can assert that there is a need for specialists. In the framework of training top level specialists we should focus on two conclusions:

EESTI (ENERGIA) VAJAB TIPPSpetsialiste!

Riina Varts

Eesti Energia personalijuht
PARE juhatuse liige



Daamid ja härrad!

Minu lugupidamine selle aukartustäratava akadeemilise seltskonna ees. Minu siiras lugupidamine! Aastakümneid tagasi, kui lõpetasin Tartu Ülikooli, käisid minu hinges siseheitlused: jääda akadeemilisse maailma või minna praktilisse ellu. Valisin viimase. Täna ei teagi, kas tegin õigesti. Õnneks ei tea seda elus kunagi, kas valitud teots on õige. Aga mul on siiralt hea meel, et praktilise elu- ja töökogemuse kaudu olen taas kokku puutumas selle maailmaga. Ja ma usun, et dialoogis meil on võimalik palju Eesti riigi heaks teha.

Enne kui oma ettekande juurde asun, tahaks kommenteerida Raul Eametsa ettekande ajal tekkinud mõtet. Mul on väga hea meel, et on uuritud doktorite vajadust Eestis ja ettevõtluse ootuste poolt. Mulle jäi kõrvu see, et uurimine ei ole olnud lihtne ja et akadeemilise maailma kliendilt on raske vajadust ja ootusi kätte saada. Siinkohal tahaks julgus-

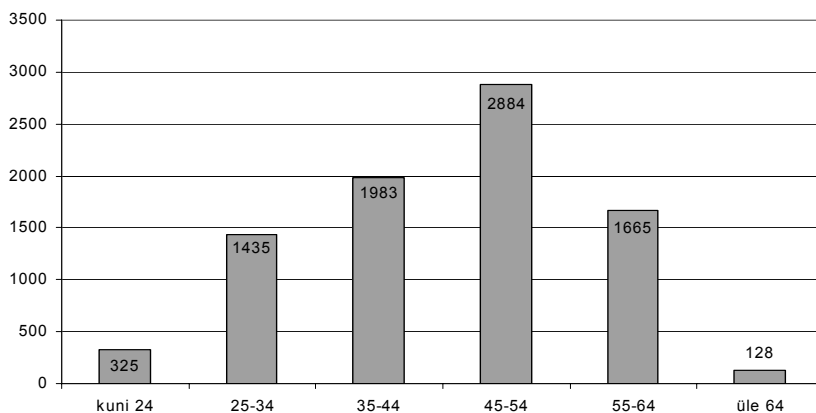
tada akadeemilist maailma oma kliendiga käituma nii, nagu ärimaailm käitub. Teie ju teate, mida see klient vajab. Olge siin visad ja jõulised, minge ning näidake talle ja pakkuge lahendusi. Kõik need mudelriigid ja analüüsid, mida te teete... Teie ju tegelikult teate! Jah, meie oleme kliendi ja tellijana abitud ning vajame teie abi! Mina ka ei tea, kui palju doktoreid meil tulevikus vaja on ega oska ka ilmselt nõu anda, millist strateegiat tulevikuks valida, kas *status quo* või siis kasvu- ehk Soome kinnipüüdmise strateegiat. Usun siiski, et ehk annab minu ettekanne natukene värvi taustaks sellele keskkonnale, kus me neid otsuseid teeme ja ehk on Teile kuidagi abiks.

Meie ettevõtte on Eesti suurim ja seadnud endale avaneva elektrituru kontekstis väga ambitsioonikad eesmärgid. Eesti Energia visioon aastaks 2015 on müüa energiat kahele miljonile kliendile Läänemere piirkonnas. Meil on vaja saada monopoolsest ettevõttest vabaturu ettevõtteks. Peame tagama jätkusuutliku ja mitmekesise tootmisportfelli. Selleks, et tõmmata end lahti Venemaast ja luua uusi ühendusi Lääne-Euroopas ja Skandinaavias, vajame tippinsenere või tööstusdoktoreid, nagu teie neid nimetate. Täna on Eesti Energia tippinsenerid on meie ettevõttes oma eriala arendajad ja teenäitajad. Siin on vaid mõned nimed

- Mati Uus (uute tootmisplokkide arendamine)
- Mart Landsberg (võrgu planeerimine)
- Raine Pajo (elektrisüsteemid ja Soome-Eesti merekaabel),

kes kindlasti on ka teile tuttavad, kes on meie ettevõtte raudvara ja kullaväärtusega. Aga teate, enamik neist on üle kuuekümnepäevase vanad. See on fakt, millega ei ole täna enam midagi teha. Joonis näitab Teile meie töötajaskonna vanuselist struktuuri. Meil on ligi 9000 töötajat ja ligi 4000 töötajat on üle 45 – ehk siis mõne aja pärast lähevad nad pensionile.

Töötajad vanusegruppide lõikes



Joonis 1. Eesti Energia töötajad vanusegruppide lõikes 2007. aasta seisuga

Milliseid tippinsenere me vajame? Ma vajame väga erinevates valdkondades toimetavaid tippinsenere. Meie tootmise jaoks on vaja soojus- ja elektrotehnika insenere, meie võrkude jaoks on vaja elektroenergeetika ja elektroonika insenere. Jaamad ja õlitööstus vajavad automaatika ja keemiainsenere ja tippinsenere sealhulgas. Loomulikult vajame me ka infotehnoloogia tippspetsialiste, arendajaid, projektijuhte ja väga häid juhte ning tippjuhte. Ka eelpool kõnelejad rääkisid, et doktoritel on vaja lisaks akadeemilisele erialasele teadmisele õppida ärilist mõtlemist, ettevõtlikkust ja muid asju. Me vajame noori, kellel oleks töötahet ja võimet õppida, kellel oleks hea keeleoskus ja keda saaks saata välismaale praktikat ja kogemust omandama. Nii uskumatu kui see ka ei ole, tänased noored ei ole kõik selleks võimelised keeleoskuse puudumise tõttu.

Mida Eesti Energia on omalt poolt teinud? Ka meie oleme pingutanud. Me pole siin ainult mureliku küsija, abiotsija rollis, vaid oleme ka ise päris palju püüdnud teha. Meil on pikaajaline koostöö Tallinna Tehnikaülikooli arengufondiga, me toetame finantsiliselt paljusid doktorante ja magistrante. Meil on väga palju erinevaid stipendiume ettevõtte sees, nii Eesti Põlevkivis, Narva jaamades kui ka teistes tütar-ettevõtetes. Meil on Jostovi stipendium, Olev Liigi stipendium. Me ei määratle stipendiumi sihtgruppi mitte ainult oma otsese vajaduse järgi, vaid vaatame sellele vajadusele laiemalt ja mõtleme mitte ainult Eesti Energia, vaid kogu Eesti riigi peale. Näiteks eelmisel aastal toetasime

päikesepaneelide katematerjalide omaduste uurijat ja sel aastal tegime ettepaneku anda stipendium uurimistööle elektromagnetvälja mõjust ajule. Me mõtleme ka õppejõudude järelkasvu peale. Vaatame oma toetatavate hulgas potentsiaalseid tulevase õppejõude. Sel aastal saatsime kaheks aastaks Rootsi tuumaenergeetikat õppima kolm Tallinna Tehnikaülikooli tudengit, kes said meilt selleks miljon krooni ja on väga tänulikud, et erinevalt teistest tudengitest ei pea nad tööd tegema, vaid saavad pühenduda õppimisele.

Meil on ka oma tänased ja tulevased doktorid. Sellist statistikat on üsna raske kätte saada, aga ma püüdsin näppude peal üles lugeda ja ma sain kuskil 10–15 doktorit Eesti Energias täna. See ei ole kindlasti lõplik arv. On ka ca 15 doktorit, kes täna õpivad ja mul on hea meel selle üle, et ka meie juhatuse esimees Sandor Liive on jälle tulnud tagasi koolipinki omandama doktorikraadi.

Mida me veel tööandjana teeme selleks, et Eestil oleks tulevikus inseneripotentsiaal olemas? Kõik on näinud ajalehes Eesti Energia töökuulutust. Me püüame kõigiti meelitada endale häid tipptegijaid. Liiga palju doktoreid ei ole selle kuulutuse peale tulnud, võib olla on valesti sihitud turundus. Tulevad seksikamate erialade esindajad, tulevad projektijuhid, tulevad ärijuhid, kes on EBSi lõpetanud jne, aga neid meil nii palju vaja ei ole. Ei tea, võib-olla ei oska me õiget segmenti ligi meelitada, aga võib-olla on meil Eestis tippspetsialistide puudus suur.

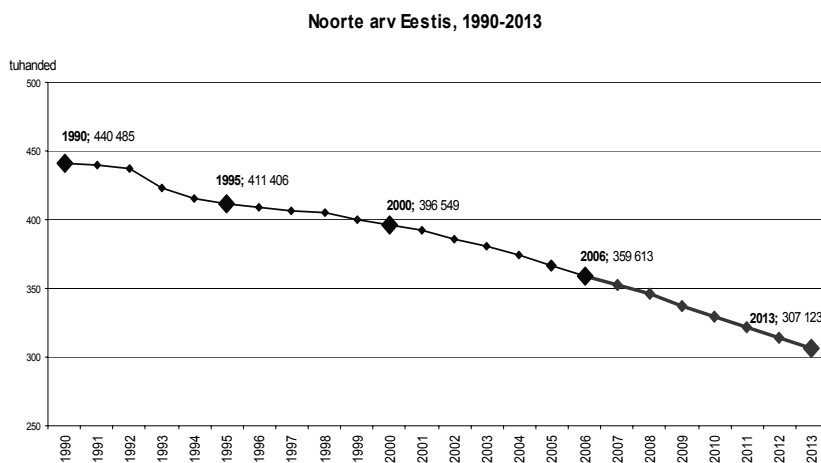
Lisaks püüame oma täna tööl olevaid inimesi, neidsamu doktoreid, magistreid arendada kontserni sees, liigutades neid ühelt tökohalt teisele, pakkudes neile võimalusi areneda horisontaalset ja loomulikult ka vertikaalset karjääriteed pidi. Meie tänased arendusprojektid annavad võimaluse väga paljudele tippspetsialistidele puutuda kokku tootjatega laias maailmas, on siis tegu Jordania, Saksamaa, Prantsusmaa või Soomega. Need on asjad, mida oleme teinud.

Lisaks investeerime me tõsiselt teadus- ja arendustöösse. 15 kuni 25 miljoni kroonini aastas paneb Eesti Energia raha sellesse, et uurida näiteks põlevkivi rikastamist, põlevkivituha koostist või siis elektrivõrkude töökindlust.

Tihe koostöö haridusasutuste ja haridusministeeriumiga, ka sellesse oleme pannud palju oma jõudu. Üldhariduskoolide ja kõrgkoolidega tehtav töö, koostöölepingud Tallinna Tehnikaülikooli, aga ka teiste koolidega. Praktikavõimalused. Järjest rohkem praktikante käib Eesti

Energias ja väga paljud neist tulevadki hiljem meile tööle. Järelikult see meetod töötab. Koostöös Haridus- ja Teadusministeeriumiga on meil laual praegu üks väga põnev projekt, me püüame Eesti Energia initsiatiivil käivitada füüsikaklasside sisustuse uuendamise projekti. Ma tõesti loodan, et sellest saab midagi vahvat. Need olid mõned asjad, millest on rõõm raporteerida.

Aga meil on mõned mured, mida tahaks jagada ja võib olla on siin kohti, kus saame panna koos õla alla. Kui me räägime demograafiast ja Eestis jõuliselt vähenevast noorte arvust, mis on kujutatud joonisel 2, siis siin on vist hilja midagi ära teha.



Joonis 2. Noorte arvu kahanemine

Ehkki mina näiteks olen oma kohustused riigi ees täitnud oma kahe lapsega, ei ole siin tagantjärele kahjuks meil kellelgi enam midagi teha. Oleme seal, kus oleme oma demograafiaga. Mulle teeb muret see, et meie tehnikahariduse, siis ka tehnikakõrghariduse tervislik seisund ei ole täna siiski liiga hea. Selge on, et üldhariduskoolides ei teki huvi tehnilisemate ainete vastu. Kas seda püütakse tekitada ja seda ei teki või seda isegi ei tekitata, ei tea, aga huvipuudus on üldhariduskoolides selgelt olemas. Kutsehariduses on meil baas alles kujunemas, sest omaaegsete reformidega lõikasime siin endale kõvasti jalga. Täienduskoolituses puudub meie valdkonnas selge süsteem. Millegipärast langevad tehnikaerialadel tudengid väga suurte protsentidena teaduskonnast välja ja mulle tundub, et ka siin majas ei ole vanusega just väga palju

paremini kui Eesti Energias. Need olid vaid mõned murekohad, mis esmapilgul pähe tulevad.

Aga mõningaid mõtteid, mida õhtupoolikul diskussioonis arutada võiks. Kus võiksid siis olla lahendused? On selge, et riik peab ka tulema laua taha ja teadustööd selgelt enam väärtustama. Meie väikese riigi edu teiste riikide kõrval või ees saab olla vaid teadmistel põhinev. Meil ei ole välja käia liiga palju inimesi, meil ei ole välja käia lugematut hulka maavarasid, meil ei ole ka liiga palju raha. Just teadmistel põhinev tulevik on see, kuhu me liigume. Mul on hea meel, et täna on "Teadmistepõhise Eesti" strateegia fookusesse juba jõudnud ka traditsioonilised tööstusharud. Siiani on siin enam räägitud elitaarsetest valdkondadest.

Haridussüsteem on täna minu meelest killustatud. Kõik saab ju ikka alguse põhikoolist. Nii õpiprotsessis, õpetajate eeskujuks olemises kui ka võimalustes panna õpilasi juba koolipingis teadustööga või uurimistööga tegelema on arenguruumi. Ma tean vaid mõnda kooli, kus püütakse selles valdkonnas olla eestvedaja ja sedagi mitte liiga edukalt.

Riik, ülikoolid ja ettevõtted peavad selgelt tegema tõhusamat koostööd. Seda on vaja kõigepealt selleks, et vajadust välja selgitada. Mul on hea meel, et nii majandusministeerium riigi esindajana kui ka ülikoolid tegelikult sellega väga selgelt tegelevad. Enamik maailma tipptehnoloogiatest on saanud alguse ülikoolidest ja see on ka meie tulevik. Kui me räägime väikestest tuumareaktoritest või Narva võimalikest uutest kateldest või tuuleenergeetikast, siis need asjad on maailmas kõik saanud alguse just ülikoolidest. Meie valdkonnas on vajadus teadus- ja arendustegevuse järele selgelt väga suur. Kuuekümnendatel aastatel said asjad loodud ja tänaseks vajab kogu vana tehnoloogia väljavahetamist nii nagu inimesedki, nagu inimressurss vajab mingis mõttes järelkasvuga väljavahetamist. Siin tuleb nüüd endale tuhka pähe raputada Eesti ettevõtetel, kelle esindaja ju ka mina olen. Siin on veel palju ära teha. Me peame teaduspotsiaali enam ära kasutama. Me peaksime tegema koostööd teemade otsimises ja tööde tellimises – see on kahepoolne tee, selgelt. Me peame värbama stipendiumide saajaid tööle. Siin on aga kohe mängus jälle küsimus, kas meie teadlase kuvand ja maine on täna riigis seesugune, nagu ta olema peaks? Seda kuvandit tuleks pisut teadlikult suunata ja teha midagi selleks, et me ei mõtleks akadeemikust kui elukaugest kabinetti sulgunud sussisahistajast.

Kindlasti on vaja teadustöö tulemusi rakendada tööprotsesside arendamisse ja tehnoloogilistesse uuendustesse, aga kui koostöö siin vähene on, kui seinad on vahel, siis on raske neid asju ellu rakendada. Ilmselt on vaja panustada ka professorite järelkasvu. Mul on juba aastaid peas üks selline kummaline küsimus, et kui me vaatame ülikoolides lektoreid, õppejõude ja professoreid ning seda, kuidas nad tudengitele esinevad, siis väga paljud neist näitavad veel tänagi seinale kaasaegse tehnoloogiaga *Wordi* faile, mis on aastaid vanad. Ja ma tean, et seal on sügav sisu taga, aga siin on võimalus astuda väike samm edasi, arendades seda seltskonda ka õpetajate ja esinejatena. Kui me vaatame koolitusfirmasid ja seda, kuidas seal õpetatakse, siis head esinemisoskused ja *PowerPoint* on ju nii levinud, mis siis, et seal väga harva "*pointi*" taga on. Ma arvan, et ka akadeemilises maailmas on siin mingi arenguruum olemas.

Ma tänan!

Estonia (Estonian Energy) needs top specialists

Summary

Riina Varts

Personnel Manager, Eesti Energia Ltd

Member of PARE board

It is a great pleasure to see that the need for PhDs in Estonia and the expectations of the private sector have been studied. I would like to encourage the academic world to behave towards their clients just as the business world does. Knowing what the client wants one should be tough and vigorous, should demonstrate and offer solutions.

Estonian Energy Ltd is the biggest enterprise in Estonia and has set itself ambitious goals under the opening up of the electric supply market whereby by the year 2015 we would like to sell electricity to two million clients in the Baltic Sea region. From a monopoly enterprise we have to become a free market actor guaranteeing a sustainable and varied product portfolio in order to unhook ourselves from Russia and create new connections in Western Europe and in the Nordic

countries. For this we need top level engineers or industrial PhDs as they were named here today. The top engineers in Estonian Energy today are the developers of their professional area and trailblazers but we need top level engineers engaged in very different areas.

We need young people willing to work and study, who are good at languages and who can be sent abroad for acquiring practical skills and experience. Estonian Energy Ltd has had long-time cooperation with the development foundation of the Tallinn University of Technology in order to support financially a number of master and doctoral students of the university. Last year a scholarship was awarded to a researcher who investigated cover materials for solar cells, this year an award was proposed for research in the magnetic field's influence on the brain. Estonian Energy Ltd also pays attention to the new generation of academics. Three students of the Tallinn Technical University were sent to Sweden this year to study nuclear energy. They were supported by one million Estonian kroons from the enterprise so that they could devote themselves fully to studies.

We are worried by the fact that the "health" of our technical education, including higher technical education, is not good enough at the moment. General secondary education does not support interest in technical subjects, for a number of reasons the drop-out rate of technology students is very high. It is quite evident that the state has to value research more. The success of our small country when compared to other countries can only be based on knowledge, as we neither have many people, uncountable mineral resources nor too much money. The knowledge-based future is the one which we should aim at.

TEADUSUURINGUTEST ARENDUSETTEVÕTETES

Akadeemik Ülo Jaaksoo
Cybernetica AS juhatuse esimees



Austatud kuulajad!

Kui minult paluti tänast ettekannet, siis ma küsisin, millest soovitakse kuulda. Mulle öeldi, et räägi, millest tahad. Ja siis ma mõtlesin, et ma tahan rääkida teadusuuringutest arendusettevõttes. Kõigepealt tuleb juttu sellest, millised on erinevate institutsioonide funktsioonid, pidades silmas riiki, ülikooli ja ettevõtteid. Seejärel räägin sellest, mis on arendusettevõte, milline on tippteadurite roll arendusettevõttes ja kuidas võiks riik toetada arendusprotsessi ettevõttes. Ei saa märkimata jätta ka seda, et teadus- ja arendustegevuse korralduse seadus on juba vana ja vajab ümbertegemist, arendustegevuse spetsiifilised aspektid vajavad seaduses lahtikirjutamist.

Riigil on palju ülesandeid, riik peab maksma pensioni, peab toetama paljulapselisi peresid, peab hoolitsema sise- ja välisjulgeoleku ja paljude muude asjade eest, kuid selles jutus, mis praegu räägin, peab riik

toetama ja hoolitsema selle eest, et riigil oleks eksport ja et ta saaks midagi müüa. Ja see eksport peab olema kõrgtehnoloogiline, tähendab, eksporttootel peab olema suur väärtus ja kõrge hind, siis saame raha ja võimaluse vajalikku kaupa vastu osta. Elementaarne ju. Nii et ekspordi suurendamine kõrgtehnoloogiliste toodete kaudu peaks olema meie riigi üks peamisi ülesandeid. Ettevõtte ülesanne on konkurentsivõimelise toote väljatootamine ja turustamine. Ülikool, olgu ta siis kas teadus- ja õppeasutus või õppe- ja teadusasutus, ükskõik, kummale sõnale suuremat tähendust püüame anda, on kool ja peab jääma kooliks. Ta peab kasvatama inimesi, ta peab arendama inimkapitali, see tähendab, suurendama inimeste teadmisi, oskusi, kogemusi. Muidugi saab seda teha ainult kõrgetasemelise teadustöö kaudu, kuid rõhutama peab ülikooli juures ikkagi seda kooli ja õpetamise momenti. Muidugi on need kolm – riik, ettevõtte ja ülikool – omavahel tihedas interaktsioonis, vastastikusel sõltuvuses. Omaette huvitav küsimus on, kus on need geograafilised piirid, kus tegutseb riik, ettevõtte ja ülikool. Riigiga on asi enamvähem selge. Riigil ja riikide ühendusel, meie juhul siis Euroopa Liidul on olemas piir, mille sees toimivad kindlad reeglid. Ettevõtte ja ülikool tegutsevad suhteliselt avatud, piirideta maailmas. Millisel määral ettevõtte ajab Eesti asja? Kui ettevõtte vajab uue toote või teenuse väljatootamiseks spetsiifilist teadmist, siis ei piirdu ta Eestiga, vaid otsib seda kogu maailmast. Ülikooliteadurid kirjutades teaduspublikatsioone, ei mõtle sugugi sellest, kui palju neid siin Eestis loetakse, vaid kui palju neid maailmas loetakse ja kui suur võiks olla publikatsiooni *impact factor*, mille alusel tulevasi uuringuid finantseeritakse. Ausalt öelda on mind tükk aega vaevanud küsimus, mil määral Eesti ettevõtted on Eesti ettevõtted ja mil määral Eesti ülikoolid on Eesti ülikoolid. Ja kas nad peavadki olema? Sisemiselt tajume, et see side peaks tugev olema, vähemalt peaks ta eksisteerima. Paljude ettevõtete kohta võib ju öelda seda, et nende peremehed on kaugete maade ja merede taga ega tunne mingit huvi arendustegevuse vastu siinses ettevõttes. Tõesti, paljudel juhtudel on see nii, et arendus tehakse emaettevõtte juures asuvas ülikoolis või arenduskeskuses. Kuid selge on ka see, et arenduskeskus saab olla ainult seal, kus on vastav inimkapital. Kui teadmiste ja kogemustega asjatundjad on olemas, siis saab ka arenduskeskuse Eestis asutada.

Arendustegevus on teadus- ja arendustegevuse korralduse seaduse järgi uuringute ja kogemuste kaudu saadud teadmiste rakendamine uute materjalide, toodete ja seadmete tootmiseks, protsesside, süsteemide ja teenuste juurutamiseks või nende oluliseks täiustamiseks. Mis on arendusettevõtte? Inglisekeelne nimetus on *research and development company*. Üks võimalik definitsioon on selline, et kui ettevõtte kogukuludest 1/3 kulub teadus- ja arendustegevusele, siis sellist ettevõtet võib nimetada teadus- ja arendusettevõtteks. Ajakiri *Business Week* koostab aasta lõpul saja kõige suurema ja tugevama arendusettevõtte pingerea. Seal seisavad kindlalt eesotsas muidugi *Google*, *Microsoft* ja autotööstuse gigandid, kes ise end teadus- ja arendusettevõtteks ei nimeta. Ma arvan, et meie ühiskonna praeguse arengutaseme juures võib teadus- ja arendusettevõteteks nimetada neid ettevõtteid, kelle teadus- ja arendustegevuse kulud on märkimisväärsed. Et teadus- ja arendusettevõtte saaks rahvusvahelise usalduse, peab tal selle kohta ka dokument olema. Näiteks ISO sertifikaat, mis antakse ettevõtetele, kus protsessid on selgelt defineeritud: arendusettevõtte puhul siis selgelt defineeritud arendusprotsess. Kui ettevõttes arendusprotsess puudub, siis pole mõtet sinna ka doktoreid saata, nad ei oska seal midagi teha ja neil ei pruugi olla võimet seda protsessi püsti panna ja juhtida. Lisaks defineeritud protsessidele peab arendusettevõttes olema veel arendust soosiv kultuur, mida ei saa paberile panna ega üles kirjutada, kuid mis kandub edasi ja loob suhted kõigi inimeste ja ettevõtte struktuuriüksuste vahel. Arendusettevõtte peab oluliseks pidama mitmeid väärtusi, nagu kliendile orienteeritus ja teadmuspõhine innovatsioon. Väga oluline on tähtsustada ühistunnet ja innustada töötajaid enesetäiendamisele ja tippostusele. Selline ettevõtte, kui ta on arendusettevõtte, vajab teadusdoktoreid, kes leiavad seal suurepärase võimaluse eneseteostuseks. Kui võrrelda doktori positsiooni ülikoolis ja ettevõttes, siis ülikoolis töötav doktor peab olema ka õpetaja, üliõpilastele teadmiste jagaja. Ta peab kasvatama järeltulijaid, loenguid lugema ja oma teadmisi edasi andma. Ettevõttes peab doktor lisaks oma tavalisele uurimis- ja arendustööle olema ekspert, ta peab andma nõu, mis on selles valdkonnas uut ja väärtuslikku. Kui tulevad uued projektid, peab ta andma hinnangu, kas tasub sellega tegelda, kas on lootust läbi murda, millised on need uurimisülesanded, mille lahendamise tulemusel saab luua uue konkurentsivõimelise toote või teenuse.

Olen kümme aastat juhtinud Cybernetica AS-i. Toon mõned näited Cybernetica teadus- ja arendustegevuse kuludest. Tänavused näitajad on järgmised: sihtfinantseerimine 1,4 miljonit krooni, grandid 0,6 miljonit krooni, baasfinantseerimine 2 miljonit krooni, europrojektid 0,6 miljonit krooni ja lepinguliste arendustööde prognoos on 23 miljonit krooni. 2007. aasta teadus- ja arendustegevuse eelarve kokku on 27,6 miljonit krooni. Cybernetica kogutulu käesoleval aastal on ca 100 miljonit krooni. Sellise tulu juures hakkame juba väljuma ülaltoodud arendusettevõtte definitsioonist. Teadus- ja arendustegevuse kulud on alla kolmandiku. Tänavu on meil eriline olukord, sest võitsime kaks suurt riigihanget riigipiirile radarite ja kaamerate süsteemide väljaehitamiseks. See lööb tänavu (2007. aastal) finantsnäitajad natukene segi. Keskel läbi oleme kümne aasta jooksul hoidnud teadus- ja arendusraha kogu ettevõtte kuludest umbes kolmandiku piirides.

Ülikooli ja ettevõtte vahelisest sillaehitusest. Nagu ikka, käivad meil külas eurokonsultandid, vaatavad meid üle ja annavad hinnanguid. Viimases hinnangus selle aasta augustis oli rasvaselt trükitud, et meie põhiline ülesanne peaks olema ülikoole ja ettevõtteid ühendava silla ehitamine. See sillaehitus hakkas mind vaevama. Inseneri alustavad silla ehitamist reeglina silla mõlemast otsast. Ainult ühest otsast ehitades võime silda piki jõge ehitada ja teisele kaldale ei jõuagi.

Vaatame raha, mis on ülikoolide ja ettevõtete ühendamiseks viimastel aastatel (2001–2007) kulutatud: ülikoole on Spinno programmist toetatud 92 miljoni krooniga, Ettevõtlike Arendamise Sihtasutus on neile rakendusuuringuteks andnud 317 miljonit krooni, ettevõtted on samal ajal saanud toetusi 100 miljonit krooni, mis on praktiliselt neli korda vähem. Küllalt suur raha on silla ehitamiseks struktuurfondidest ette nähtud järgmise seitsme aasta jooksul – 900 miljonit krooni. Jätuks meil ometi mõistust seda raha efektiivselt kasutada! Suur osa sellest rahast on planeeritud tehnoloogia arenduskeskuste (TAK) rakendusuuringuteks (*pre-competitive research*), milles puudub ja ega tohigi olla tootearendust turule. Minu arvates on see üks väga nõrk koht: kolm aastat töötanud ja veel järgmised kolm-neli aastat töötavad TAKid lõpetavad uurimistöö seal, kus oleks vaja jätkata tootearendusega. Me oleme kulutanud sajad miljonid kroonid, kuid toodet, millega turule minna, ikka ei ole.

Kokkuvõtteks: ei ole arendusettevõtteid ilma tipparendajateta. Doktorikraadiga töötajate osakaal ettevõtetes kasvab. Samas oleks vaja neidsamu doktorikraadiga tipparendajaid kasutada ka doktoritööde juhendamisel. Lisaks ettevõtetele on terve rida teadusasutusi nagu Tartu Observatoorium, Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut, Terwise Arengu Instituut, kus tulevased doktorid teevad suurema osa oma uurimistööst kohalike teadlaste juhendamisel. See olukord vajab ametlikku vormistamist. Ma arvan, et ka arendusettevõtete teadus- ja arendustegevuse taset tuleks hinnata nii, nagu evalveeritakse teadusasutusi ja ülikoole. Kehtiv teadus- ja arendustegevuse korralduse seadus on tugevasti n.ö kreenis teaduse poole ja vajab uuendamist.

Täna tähelepanu eest!

Research at R&D enterprises

Summary

Ülo Jaaksoo

Member of Estonian Academy of Sciences

Chairman of the management board, Cybernetica AS

The state has to take care of increasing export, of developing competitive export products at the R&D enterprises, and of training researchers and promoters at universities. All these three components interact with each other.

An R&D enterprise is an enterprise whose allocations to the R&D activities make up at least one third of its total expenditure. Such an enterprise has created all the conditions for involving top level researchers.

To bridge a gap between universities and enterprises, the state will allocate 900 million EEK over the next seven years, the major part of which will be for financing pre-competitive research at the competence centres. The final aim is to bring a product to the export market but unfortunately the support measures for product development are still missing.

TEADMISTEPÕHINE MAJANDUS VAJAB TIPPSpetsialiste ja toetab doktoriõpet

Akadeemik Mart Ustav

TÜTI biomeditsiinitehnoloogia professor
AS Quattromed nõukogu esimees
FIT Biotech OY Pic SVP ja Eesti AS juhataja



Head kuulajad!

Ma jätkaks samast kohast, kus eelkõneleja lõpetas. Ja rääkis sõna otse-
ses mõttes silla ehitamisest mõlemast otsast. Ma usun, et ma olen seda
silda mõlemast otsast ehitanud kindlasti juba seitse aastat. Nagu te
näete, ma olen Tartu Ülikooli tehnoloogiainstituudi biomeditsiinitehno-
loogia korraline professor, aga ma olen ka aktsiaseltsi Quattromed
nõukogu esimees ja ma olen FIT Biotechi nn SVP ja Eesti aktsiaseltsi
juhataja. Nii et ma olen jõe kahe kalda peal ja jõgi voolab minu alt läbi.

Minu spetsialiteet on biotehnoloogia, biomeditsiin, ravimiarendus,
vaktsiiniarendus ja vähemalt sellest tegevusest olen ma selgelt aru
saanud, et biotehnoloogilise ettevõtluse käivitamiseks on lisaks heale
ideele ja pikale rahale (see tähendab, et seda peab jätkuma) vaja ka

teadmisi ja oskusi, s.t mitmete erialade spetsialiste. Kui keegi arvab, et tema on nüüd füüsik või keemik või biotehnoloog ja hakkab ettevõtlust arendama, siis on tal sellest väga naiivne ettekujutus. Biotehnoloogilise ettevõtluse tarvis on loomulikult vaja infrastruktuuri, see tähendab laboreid, seadmeid ja kindlasti on vaja suurt alginvesteeringut. Biotehnoloogilise ettevõtluse probleem võrreldes näiteks IT-ga või teiste selliste suhteliselt hästi innovatsiooni kommertsialiseerivate valdkondadega on see, et raha tuleb tagasi aeglaselt, sest arendus võtab aega, eriti siis, kui töötatakse välja inimesele mõeldud ravimeid.

Ma tooksin teile ettevõtluse arendamisest kaks näidet. Üks on aktsiaselts Quattromed, mis alustas tegevust 2000. aastal. Idee selle asutamiseks oli varem, tema põhitegevuseks on nakkushaiguste geenidiagnostika, lateksallergiatega diagnostikumide tootmine ja diagnostika, see on põhiline tegevusalala, kust meil raha sisse tuleb. See on selleks kassaaparaadiks, mis kõigile meie teistele tegevustele edukuse garanteerib. Teiseks on meil tegevusalana teadustööks vajalike tööriistade väljatöötamine, tootmine ja müük. Meil on oma tootekataloog, meil on distribuutorid (levitajad) Ameerikas, Jaapanis, Saksamaal ja mujal. Ja kolmas tegevus, kus me praegu oleme rangelt arendusfaasis, on terapeutiliste valkude tootmistehnoloogiate väljatöötamine ja ma arvan, praegune areng näitab, et see läheb päris hästi edasi. Me alustasime 2000. aastal, kui innovatsioonifond andis meile kolm miljonit krooni laenu aparatuuri ostmiseks ja ülikoolile 3,6 miljonit krooni toetust. Selle raha eest remontisime ruumid, maksime ülikoolile 720 000 krooni *overheadi* ja saime seda raha natukene ka n. ö arendustegevuseks kulu-tada. Nüüd võime öelda, et 2006. aastal oli käive 37 miljonit krooni, kasum oli 3,3 miljonit krooni ja sel aastal võtsime esimest korda kasumit välja. 2007. aasta kümne kuu raamistikus on käive 60 miljonit krooni. Meil on 77 töötajat, kellest kuus on arstiteaduskonnas residentuuri lõpetanud inimesed, viisteist teadusmagistrid ja kolm doktorid.

Teine näide. Kui eelmine firma on orgaanilise kasvu printsiibil toimiv ettevõtte, siis FIT Biotech on nn raha põletamise firma. Alustasime samuti 2000. aastal. Eesmärgiks oli uue vaktsiinitehnoloogia väljatöötamine, HIV/AIDS vaktsiini väljatöötamine ja üldse uut tüüpi vaktsiinide väljatöötamine. Igal aastal on Soome institutsionaalsed investorid meie tegevusse investeerinud 8–14 miljonit krooni, loodud on kaks uut tehnoloogilist platvormi DNA vaktsiinide loomiseks, loodud on uus

tehnoloogia DNA vaktsiinide tootmiseks, loodud on HIV/AIDS vaktsiin, mida on katsetatud neljas faas I/II kliinilises katsetuses ja praegu toimuvad faas IIA katsetused Lõuna-Aafrikas ja siiani pole põhjust katsetuste peatamiseks olnud. Toimub gripivaktsiini ja vähivastaste vaktsiinide väljatöötamine. Seda tööd teevad 11 inimest: kolm doktorit, kuus teadusmagistrit ja kaks laboranti. Meil on praegu finantseering olemas vähemalt kuni 2009. aasta lõpuni.

Biotehnoloogia ettevõtted peaksid minu arvates Eestis konsolideeruma, sest need abirahad, mida rakendusuringuteks tegelikult antakse, ei ole piisavad selleks, et sellist maailmas kandvat tegevust ühe firma piires arendada. Ma arvan, et biotehnoloogia ettevõtted peavad aru saama sellest, et ravimiarendusest saab raha tagasi tulla, kui tegevus ulatub faas IIA-ni, s. t, et see on tõesti innovatiivne, n.ö esimese otsa arendustegevus. Ja ma arvan, et ülikoolid ja teised teadusasutused peaksid oma uurimistegevused ravimiarendusega harmooniseerima. Ma arvan, et peaks looma ühise laborite ja tehnoloogiate kasutusvõimaluse, ühise tulemimüügi suurele farmaatsiatööstusele ja alustajatele peaksid olema paremad tingimused oma ideede teostamiseks. Ütleme näiteks, kui ma üritaksin praegusel ajal käivitada Quattromedi, poleks see lihtsalt võimalik: ma ei saaks kusagilt seda 6,6 miljonit krooni, kolme miljonit krooni aparatuuri ostmiseks laenuna ja 3,6 miljonit toetusena. No lihtsalt keegi ei anna seda.

Ravimiarenduse skeemis on oluline see nii öelda esimene ots, kus toimub uuringuline tegevus. Tehakse uurimistööd, leitakse ravimi märklauad ja siit läbi n. ö väärtuste loomise ahela lõpetatakse see tegevus faas IIA-s, mis on inimese kliinilised katsetused, kus näidatakse selle põhimõtteline töötamine. Sellel on väärtus, mida on võimalik müüa ütleme 50–100 miljoni dollari eest, samas kui selleks tegevuseks on kulutatud nii umbes 10 miljonit dollarit. Selge, et osa projekte ebaõnnestub, aga kui sellest on võimalik välja tuua üks või kaks edulugu, kompenseerib see kõik tehtud kulutused.

Meie nõrkus on üldiselt Eesti nõrkus: meil on siiski vaja paremaid laboreid ja varustust, meil on vähe tippspetsialiste. Tegevus on hajutatud, puudub koordineerimine, tegelikult puuduvad ka ülemaailmselt olulised, üleeuroopaliselt nähtavad eesmärgid. Igaüks nokitseb oma "i täpi" kallal, mida ta üritab n. ö poleerida ja kui ta saab ISI publikatsiooni, on selle üle kole õnnelik. Ja muidugi on probleemiks geograafi-

line asend – Tallinnas on see vahest väiksem, aga Tartus kindlasti. Heade spetsialistide puudus on selliseks arendustegevuseks kaheldamatult täiesti reaalselt olemas. Ma olen täiesti veendunud selles, et Eesti ülikoolid valmistavad ette liiga vähe doktorikraadiga inimesi. Ettevalmistus on sedavõrd nadi, et osadel erialadel ei ole üldse jätkusuutlikkust. Inimesed lähevad enne pensionile eest ära ja surevad, enne kui uued doktorid jõuavad sellisele tasemele, et nad suudavad tõesti uurimistööd kanda. Igasugune vastava ettevalmistusega inimeste liikumine ettevõtete ning teadus- ja arendusasutuste vahel jätab suure augu teadusasutuse teadus- või õppetöösse. Kui me alustasime FITis tegevusega, otsustas Rein Sikut tulla ära TÜMRI rakubioloogia õppetoolist, kus ta oli dotsendiks, ja alustada tööd FIT Biotechis. Sellest tuli nii suur probleem, sest et polnud kedagi, kes oleks lugenud rakubioloogia põhikursust. Toivo Maimets oli isegi nii ärritunud, et kirjutas ajalehes sellest, kuidas ettevõtetus nende inimesi üles ostab.

PhD kraadiga spetsialistidest on puudus. Nende ettevalmistamine võtab Eestis liiga palju aega, reeglina enam kui viis aastat. Ma arvan, et meil praegu veel kogemus puudub, aga loogiline on arvata, et uue (3+2) süsteemi kohaselt tulevad doktorantuuri väiksema laborikogemusega inimesed. Eeldatavasti lükkab see doktorikraadi kaitsmise veelgi edasi. See tähendab, et doktoriõpe kestab mitte viis, vaid seitse aastat.

Heal tänapäevased tasemel teaduse tegemiseks napib teaduses raha. Ma arvan, et eriti suur “anekdoot” on teaduse tippkeskused, kus ühe inimese kohta kulutatakse tervelt 40 000 või kopikatega 50 000 krooni raha aastas. No see on ju naljategemine! Ma arvan, et ühe töötajaja kohta oleks vaja kulutada aastas vähemalt üks miljon krooni. Praegu me kirjutasime kõik sihtfinantseerimise taotlusi. Kuidas see oli? 210 000 palgaks ja 76 000 tegevuseks. No ütelge! Kas ma ikka saan vanemteadurile, kes on 42 aastat vana, kuus 12 000 krooni palka maksta, nagu see n.ö formular ette kirjutab. Ei saa ju! Ta ei püsi seal! Järelikult kusagil peab haltuurat tegema. Kuna enam vaguneid Venemaale laadida ei saa, siis tuleb mingeid teisi haltuurasid teha, eks ole!

Doktorantuur on minu arvates kohalikele tudengitele orienteeritud. Kuigi praegu on esimesed programmid haridusministeeriumis käivitumas, on meil siiski väga vähe teistest rahvustest, teistest kultuuridest pärit olevaid inimesi ja ma olen veendunud selles, et praegune süs-

teem, mis kehtib PhD-de ettevalmistamiseks, kus nõutakse rangelt, ilma kvaliteeti hindamata kolme CC publikatsiooni, on üheks piduriks n.ö doktorantuuri toimimisel.

Mida tuleks teha? Ma arvan, et tuleks suurendada teaduse finantseerimist vähemalt miljon kroonini teadlase kohta. Me kas teeme teadust või ei tee, aga n.ö vahepealset asja pole võimalik teha. Laborite tehniline baas vajaks oluliselt tänapäevastamist. Loodetavasti lokaliseeruvad sellesse ka struktuurfondide rahad. Ma olen veendunud, et doktorantuur peab muutuma rahvusvaheliseks juba kasvõi sel põhjusel, et meie eneste geenipuul on praegu niivõrd vähe selles vanuses inimesi, et meil lihtsalt ei jätku neid teadlastena taastootmiseks. Ja minu arvates peaks muutma PhD andmise nõudeid. Ma arvan, et PhD tuleks anda inimesele, kes on täitnud õppekava nõuded, viinud läbi uurimistöö nõutud mahus. Ja nüüd tulevad need kriteeriumid, mis on kõige tähtsamad doktorikraadi andmise juures. Ta on publitseerinud teadustöö tulemusel ühes artiklis, kus ta on esimene autor. Kui praegu nõutakse, et on olemas kolm publikatsiooni, ilma selleta, et pöörataks tähelepanu selle publikatsiooni kvaliteedile. Mina teeksin ettepaneku, et kasutataks n.ö artiklite *impact factor*'eid (mõjufaktoreid) või ütleme nende ajakirjade mõjukust, kus artikkel publitseeritakse. Loomulikult on see erialaspetsiifiline: füüsikas on üks, biomeditsiinis ja biotehnoloogias teine, keemias kolmas, IT-s neljas, see on antud *community* läbirääkimiste küsimus. Aga ütleme näiteks biotehnoloogias, meie erialal, võiks ajakirjade mõjufaktorite summa olla 7–10, keemias 6–8, ITs 2–3. Ma ei oska öelda, ma ei ole nende erialade ajakirjades publitseerinud, aga see oleks täiesti realistlik. Mida tähendab see praktikas? PhD võib tähendada biomeditsiinis ühte esimese autori artiklit kõrge mõjukusega ajakirjas (*EMBO J*, *PNAS*, *Nature*, *Science*), kahte artiklit (ühes esimese autor) eriala tippajakirjades (*J. Virology*, *JBC*), kolme artiklit keskmistes ajakirjades (*J. Bacteriology*), kümmet artiklit ajakirjas, mille IF on 1. Ma usun, et kedagi ei huvita "klibakate" publitseerimine n.ö lihtsalt selleks, et keegi saaks doktorikraadi, sellepärast, et tal on vaja kolm publikatsiooni, ilma et keegi küsiks, kas seda artiklit eales keegi loeb peale selle toimetaja, kes on selleks enne publitseerimist sunnitud.

Mida see võiks anda? Minu arvates võiks see tõsta teadustöö kvaliteeti ja aidata inimestel aru saada, et teaduses ei maksa lihtsalt niisamuti kompensatoorse tegevusega tegelda. Kui teha midagi, siis teha

hästi, kui teha midagi, siis teha põhjalikult. See vähendab formaalseid takistusi doktorikraadi saamisel ning ma arvan ja loodan, et lühendab ka doktorantuuri kestust.

See ongi kõik, mis ma tahtsin Teile rääkida oma kogemustest, oma teadmistest, oma ettekujutustest. Aitäh!

Knowledge-based economy needs top specialists and supports doctoral studies

Summary

Mart Ustav

Member of Estonian Academy of Sciences

Prof of Biomedical Engineering, Institute of Technology,

University of Tartu

Chairman of the Board, AS Quattromed

Manager, FIT Biotech Ltd Pic SVP and Estonian Ltd

My specialities are biotechnology, biomedicine, drug and vaccine development. When implementing these activities I have clearly realised that in order to launch biotechnological business one needs in addition to a good idea and extended funding also knowledge and skills, that is specialists from various fields. A general weakness in Estonia is that we need better laboratories and there is a shortage of top specialists. The activities are scattered, there is no coordination, in fact we also lack objective that are globally important and visible for all Europe.

I am fully convinced that Estonian universities produce too few PhD degree holders. Their production in Estonia takes too much time, as a rule more than five years. The production is so low that certain specialities are not sustainable. Research is short of cash to carry out research activities on the modern level. I think that it would be necessary to spend at least one million EEK per researcher annually. We have too few researchers from other nationalities, from other cultures. I am convinced that the present system which rigidly requires 3 CC publications from a doctoral student without evaluating their quality is one of the obstacles for efficient doctoral studies. According to my understanding, we need to change the requirements for awarding a PhD degree. I think that the PhD degree should be awarded to a person who

has fulfilled the curriculum requirements, has carried out research in the set volume and published the research outcomes in one article where he is the first author in a high impact factor journal.

In my opinion this could improve the quality of the research work and enable people to understand that there is no point in engaging in a compensatory activity in science. If one does something than one should do it well and profoundly.

STRUKTUURIMUUTUSED EESTI MAJANDUSES LOOVAD DOKTORIKRAADIGA TÖÖTAJATE VAJADUSE

Urmas Varblane

Tartu Ülikooli rahvusvahelise ettevõtluse professor



Viimasena on esimeses osas väga hea esineda, sest väga palju asju on juba ära öeldud. Ja kui siin oli juttu, kuidas korraldajad ülesande püstitasid, siis mulle öeldi, et räägi Eesti majandusest ja mõtle doktorite peale. Ma proovingi nii teha, et räägin Eesti majandusest ja mõtlen doktorite peale. Panin ka pealkirjaks enamvähem selle mõtte, mida ma tahaks ütelda. Ja kui siin väga ilusasti kasutati silla metafoori ja räägiti silla ehitamisest, siis algul püüan rääkida sellest, miks seda silda tegelikult ei ole tahetud ehitada.

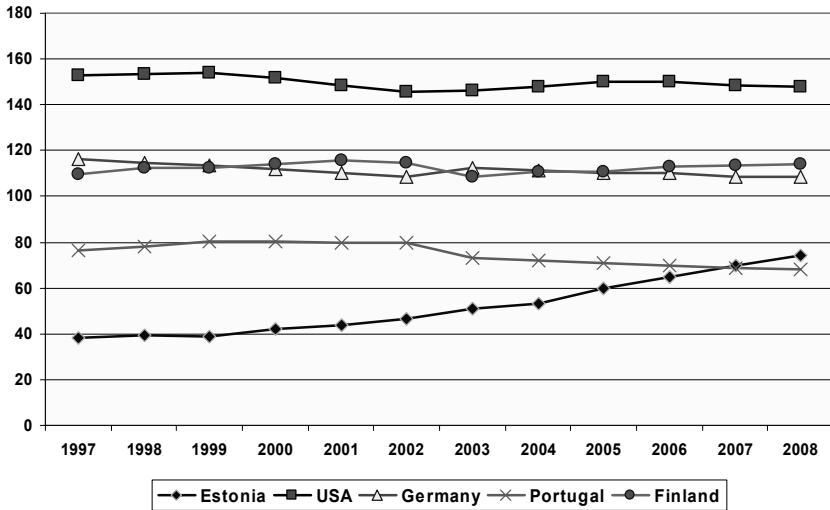
On väga selged põhjused, miks teaduse ja ettevõtluse vahele pole silda tekkinud. Püüan selle kohta ka mõned numbrid välja tuua. Seni, eriti viimased kolm-neli aastat on olnud nii, et meie riigis tegutsevad suured pangad, mille omanikud asuvad mujal, on tegelikult teinud kõik selleks, et teadmuspõhist majandust Eestisse ei tuleks. Tegelikult on

sõnum väga lihtne. Viimased kolm aastat on tehtud kõik selleks, et oleks domineeriv ärimudel "ostan odavalt, müün kallilt". Selle puhul ei ole väga suurt teadmismahukust vaja. Ja kogu see sinne ilus püüdlus ei toimi lihtsalt selsamal põhjusel, et majandusloogika oli teine. Püüan praegu mõne joonise abil näidata, et see aeg saab ümber ja väga äkiliselt ümber. Pärast seda hakatakse tundma huvi selle vastu, mida ülikoolid teevad. Ja ka paljudel noortel tekib huvi õppida rohkem kui praegu, mitte suunduda kohe odavalt ostma ja kallilt müüma. See on sissejuhatuseks. Mul on hea meel, et Tea Danilov majandusministeeriumist rääkis siin tegelikult ju väga paljuski neidsamu asju ja eriti hea meel on, et see mõtteviis hakkab muutuma. Samas tahaksin natuke vaielda Raul Eametsaga: nende lähenemisviis oli, et doktorite vajaduse teadasaamiseks on vaja uurida teadus- ja arenduskulude osa. See on tegelikult väga kitsas arusaam doktorite vajadusest. Tegelikult on doktorite vajamine teadus- ja arendustegevuses ainult üks osa, üks väike osa nende tegelikust vajadusest. Tänapäevane majandus on väga keeruline. Väga hästi tuli Eesti Energia esinemisest välja, et neil on tõepoolest seda, mis väga paljudel meie ettevõtetel puudub – võimet mõelda suurelt, kogu maailma kontekstis. Selline võime eeldab, et meeskonnas on väga palju doktorikraadiga inimesi.

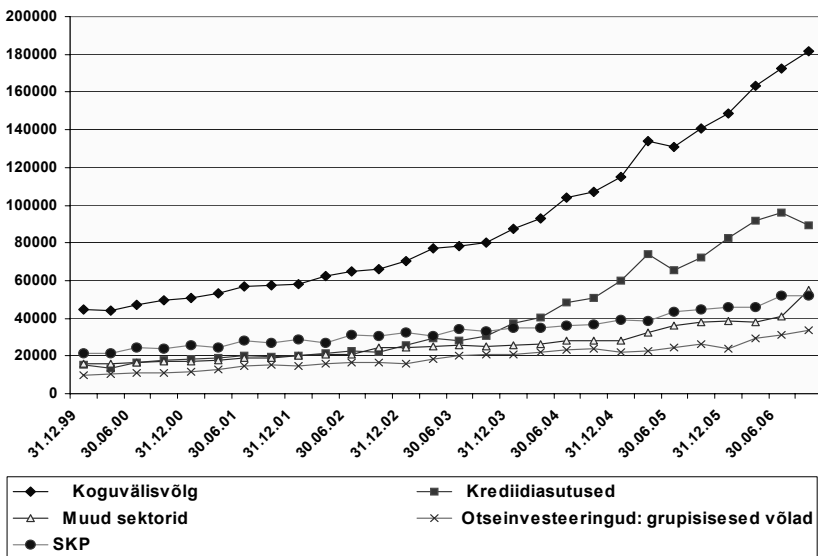
Alustuseks näitan võib-olla jooniseid selle kohta, et Eestil on tõepoolest hästi läinud. Kuidas me tegelikult mõõdame seda hästi minekut? Näitajatega, mis jätavad midagi ütlemata. Kõigepealt võib joonisel 1 näha sisemajanduse koguprodukti inimese kohta. Eestit on võrreldud teiste riikidega.

Jooniselt 1 näeme, kuidas Eesti protsent Euroopa Liit 25-st on jõudsalt tõusnud, kuidas oleme jõudnud järele Portugalile, kuidas see vahe on vähenenud. Selle vähenemise juures on üks põhiline häda, mida kõik väga hästi teavad. Püüan mõne numbriga näidata, kui tõsine see teema on. Ja see on ka põhjus, miks ei ole teaduspõhise majanduse vastu huvi olnud. Et majandusse laenati eelmisel aastal sisse umbes 75 miljardit krooni, 40 miljardit välismaalt ja veel sisemaalt, on päris selge, et see odavalt ostmise ja kallilt müümine oligi võimalik. Nii on toimitud juba mitu aastat järjest. Mis selle põhjus oli? Intressimäärad olid väga madalad ja sõnum oli selline, et konkureeriti praktiliselt selle raha laialijagamisel. Ja kõigest sellest tuli veel arusaamine, et riigieelarve kasvab ja valitsuse nõudlust saab tõsta. Loomulikult tuli välja see,

et tarbime palju rohkem, kui toodame, ja elame võlgu. Selle võlg-
 elamise kohta on joonisel 2 näha, kuidas isegi veel selle aasta esimesel
 poolaastal kasvas Eesti välisvõlg 40 miljardi krooni võrra. Kui võrrelda
 seda sisemajanduse koguprodukti (SKP) mahtudega, on ilmselge, et see
 ei ole jätkusuutlik areng. Nii ei saa lõpmatuseni edasi minna.

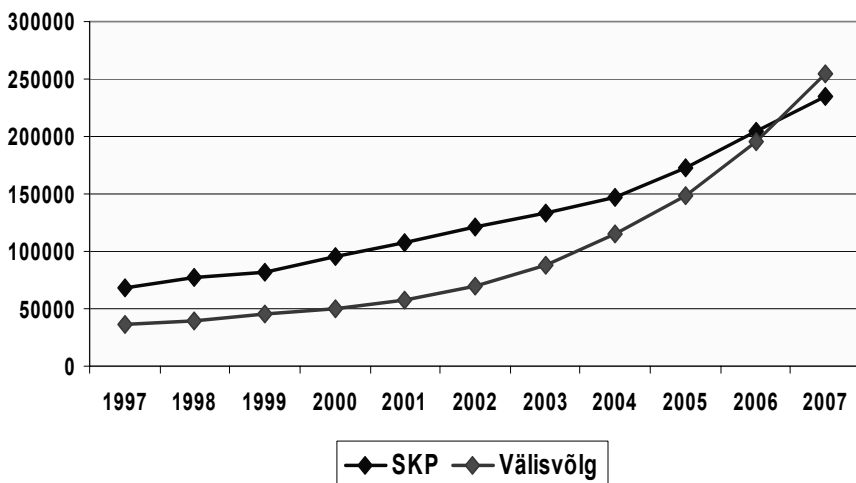


Joonis 1. Eesti majanduse konvergensiprotsess – SKP elaniku kohta 1997–2008 Eestis rahvusvahelises võrdluses (EL-25 = 100)



Joonis 2. Eesti koguvälisvõla kasv 2000–2006

Joonisel 3 on kujutatud SKP ja välisvõlg miljardites kroonides. Järelejäõudmine SKP mahule ja sellest ettejäõudmine on sellel joonisel ilmselgelt näha: kuni aastani 2002, ütlemele ka 2003, polnud midagi hullu. See oli normaalne areng. Aga praegu oleme sisuliselt hakanud lootma kogu aeg selle peale, et tarbiks praegu ja vöib-olla tulevikus kunagi toodame. 2006. aasta lõpul oli Eesti koguvälisvõlg 196 miljardit krooni ehk 96% SKPst, 30. juunil 2007. aastal oli koguvälisvõlg 235 miljardit krooni ehk 108% SKPst. Prognoos ütleb, et 2007. aastal kasvab SKP 236 miljardi kroonini ja võlg 250 miljardini.

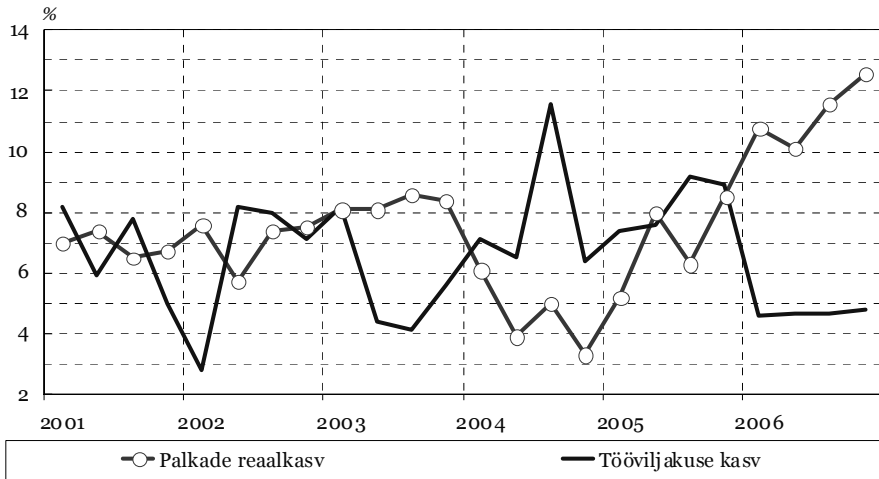


Joonis 3. Eesti SKP ja välisvõlg 1997–2007 (milj. EEK)

Mida see tegelikult tähendab? Ma tegin sellise väga spekulatiivse arvutuse, kui palju üks kroon võlga, mis me võtame, toob kaasa SKP kasvu. Jagasin tegelikult SKP kasvu võla kasvu peale. Ja kui me võtsime näiteks aastal 2000 ühe krooni välisvõlga juurde, kasvas SKP 2,5 krooni. Nüüd on see jõudnud kuskil 50–60 sendini. Iga kroon võlga toob juurde ainult 60 senti SKP kasvu. Mõelge, selleks pole vaja teadlane olla, et aru saada, et nii väga kaua olla ei saa. Võtad võlga ja see toodab sulle vähem, kui võlg ise on. 2006. aastal kasvas eraisikute laenujääk Eesti pankadest, ma ei räägi kõigist muudest laenuallikatest, mille hinnangulist suurust ma ei julge isegi ütelda. Ainult pankadest võetud võlg kasvas üle 30 miljardi krooni. Kogu Eesti majanduse palga-fond kasvas, mitte ainult laenuvõtjate palk, vaid üleüldse kõigi ini-

meste, kes Eestis palga saavad. Palgad kasvasid 10 miljardit krooni ja võlg kasvas 33 miljardit krooni. Nii ei saa lihtsalt edasi minna.

Miks ma seda kõike räägin? Signaal on olnud selline, et majanduskasv on võimalik, tootes sama palju või natukene rohkem. Aga see pole kaua aega niimoodi võimalik. See saab olla võimalik ainult niikaua, kuni laen tuleb, tuleb ja tuleb ja siis, kui ta otsa lõpeb, enam nii ei saa. Jooniselt 4 näete, et käärid palgakasvu ja tööjõu tegeliku tootlikkuse vahel on väga suured.



Joonis 4. Palga ja tööjõu tootlikkuse kasv Eesti majanduses

Allikas: Rahandusministeerium

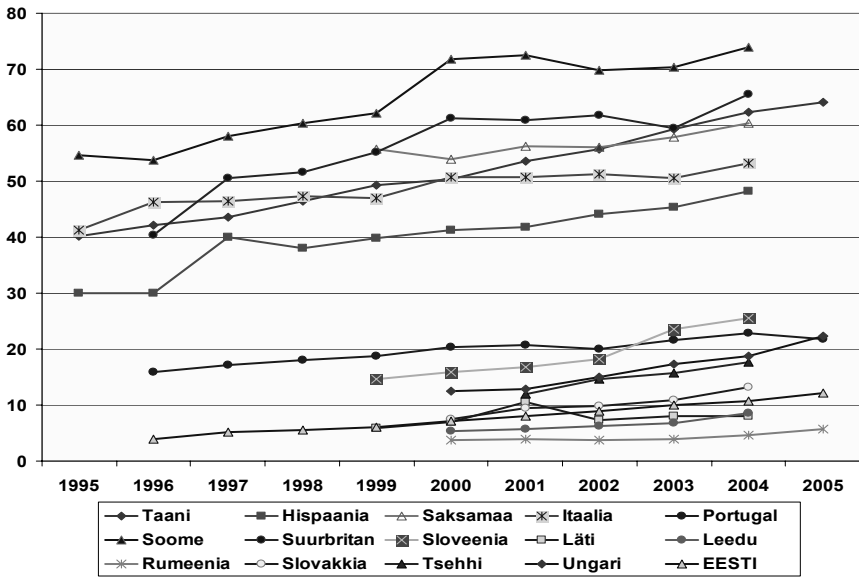
Selle kõige suurema kõrvalmõjuna tekkis Eesti ettevõtluses arusaamine, et tegelikult siseturg ongi võimalus. Siin avaldub väga selge seos akadeemik Jaaksoo jutuga. Siseturg ei saa olla meie ettevõtetele maailma lõpp ja see, kuhu minna. Eesti-suuruse riigi jaoks on ainus võimalus maailmaturg. Kogu see laenuraha tekitas tohutu illusiooni, et ongi põhjust kogu aeg palku tõsta, võibki tõsta. Võib võtta 40 miljardit krooni laenu ja panna see pöörlema. Teise 40 miljardit krooni laenasid erasektor ja ettevõtted veel juurde. Kui panna pöörlema 80 miljardit krooni, siis see tekitabki eduka majandusedu illusiooni. Ainult et nüüd jõuan ma kohe tootlikkuse näitajate juurde. Tarbimine ja tootlikkus ei lähe enam üldse kokku, need on nagu öö ja päev. Probleemi tekitab see, et nende ettevõtjate käest, kes on maailmaturule orienteeritud, ei küsi keegi, millised on nende kodused mured. Küsitakse, palju kaup maksab ja missugune kaup on. Kogu lugu. Kui kaup on hea, võib kõrge-

mat hinda küsida. Kui kaup on selline, nagu on, ei saa rohkem küsida ja kogu lugu. Ja nüüd on tekkinud see tohutute käärade koht, kus ühelt poolt võib öelda, et kogu see Skandinaavia pankade raha siiasaatmine kiirendab oluliselt teadmistepõhisele majandusele üleminekut ja vajaduse kasvu doktorite järele. Nii et nüüd me jõuame hoopis teistpidi järeldusele, kui see, mis ma päris alguses ütlesin. Ütlesin alguses, et nad tegid kõik selle vastu, aga tegelikult tuleb nüüd välja, et pärast seda kolme-nelja aastast möllu, mis on toimunud, kiireneb väga oluliselt ettevõtete huvi kasv selle silla ehitamise vastu.

Laenamisele tuginev tarbimisbuum on mõjunud ekspordi konkurentsivõimele. Laenuralli tõttu muutus siseturg atraktiivsemaks kui välisurg (ka tööstusettevõtetele). Laenurahast tekkinud nõudlus lõi aluse palkade tõstmise survele, mis tingis töajõukulude kiire kasvu. Paraku ei saa välisurule orienteeritud tootjad turult kõrgemat hinda küsida ja peavad seetõttu suurendama tootlikkust, vähendama kulusid. Kui nad seda ei suuda – lahkuvad ärist ja töajõud vabaneb (tekstiili-, õmblus-, naha-, mööbli-, saetööstuses jm vabaneb lähiajal ca 15–20 tuhat inimest). Peab toimuma paradigma muutus, sest vastasel juhul need ettevõtted surevad lihtsalt ära. Ma ütleks, et struktuurimuutuste periood on väga meie ees. Seda näitab ka see, mida Tea Danilov natuke liiga pehmelt väljendas nii: “Eesti eksport on mõnevõrra langenud.” See ei ole nii mõnevõrra langemine, see on tegelikult tõsine langus. Ja Eesti-sugusel riigil, kui tema majandus tahab kasvada, siis 4-protsendilise ekspordi kasvu juures ei ole võimalik enam 6–7 protsendiline majanduskasv: see ei tooda enam sellist majanduskasvu.

Ma tahan välja tuua ka mõned tootlikkuse näitajaid. SKP ühe inimese kohta on tarbimise näitaja, sest selle sees on kogu võlg ja see raha, mida me tarbime tänu võlale. Aga joonisel 5 avaldub see, kui palju me tegelikult toodame. Tabelis on antud töötleva tööstuse tootlikkus terves reas riikides.

Võime näha, et riigid jaotuvad nagu kahte rühma. Kujutasin joonisel 5 kahest rühmast üsna palju riike, päris sihilikult. Kui vaadata Eesti graafikut, siis ma ütleksin, et Eesti tootlikkuse kasv on selgelt evolutsiooniline, mitte revolutsiooniline. Meie tootlikkus on kasvanud sellises tempos. Kui vaatame väga kõrge tootlikkusega riike, kus tase on 60 000–70 000 eurot ühe töötaja kohta, siis näeme, et nende tootlikkus



Joonis 5. Töötleva tööstuse töötaja tootlikkuse võrdlus (lisandväärtus tuh. EUR aastas)

kasvab veel kiiremini kui meil või vähemalt samas tempos, mis tähendab, et konvergensti me sellel joonisel ei näe. Me nägime SKP tasemel konvergensti tänu sellele võlakoormale, mis tuleb järjest kaela, aga me ei näe konvergensti tootlikkuses. See ongi põhjus, miks ma ütlen, et ettevõtetel hakkab doktoreid vaja minema. Võime näha, et Ungari hakkab meil töötleva tööstuse tootlikkuse poolest eest ära minema. Ka Slovakkia hakkab eest ära minema tänu oma praegusele tohutule investeeringule autotööstusesse. Sloveenia liigub hoopis teist trajektoori pidi. Ma just eile vaatasin veel järele: Sloveenia investeeringud keemiatööstusesse (kuhu kuulub ka farmaatsia sektor, millest siin ka akadeemik Mart Ustav rääkis) on kuus korda suuremad kui Eesti investeeringud vastavasse sektorisse, ühe inimese kohta rehkendatult. Need riigid, kellega me ennast hästi saame võrrelda, on Läti, Leedu ja Rumeenia. Nendega oleme me veel võrreldavad.

Tabel 1 näitab Eesti töötleva tööstuse töötaja tootlikkust erinevate riikide tasemega võrreldes (protsentides), et need tuhanded kõik ära kaotada. Tabelis on palju numbreid, aga võtame ükskõik missuguse. Kui vaatleme Soomet, näeme, et protsendid on 14–15 kuni 20, ka 25 ja mitte sugugi rohkem. Kuski ei näe 60 või 80%, kui Soome või Saksamaaga võrrelda. Suhe on positiivne vaid varjutatud tööstusharudes ja

riikides: Leedu, Läti ja mõni üksik tööstusharu ka Poola ja Tšehhiga võrreldes. Portugalist oleme juba üksjagu maha jäänud ja tabelis eespool asuvate riikidega pole mõtet võrreldagi. Iirimaaga võrdlemine (tuleb õigluse huvides öelda) pole päriselt võimalik. Põhjus on väga lihtne: Iirimaal asuvad paljud Euroopa multinatsioonide peakorterid ja kasum tuuakse kõik Iirimaale, mis suurendab kunstlikult Iirimaa näitajaid, teeb teda paremaks, kui ta tegelikult on. Aga võrdlus Soome ja Taaniga on täiesti põhjendatud. Nii et see pilt pole hoopiski selline, kui ma alguses näitasin.

Tabel 1. Eesti töötleva tööstuse töötaja tootlikkus (% vastava riigi tasemest)

	Iiri	Holland	Soome	SB	Taani	Saksa	Portugal	Poola	Tšehhi	Leedu	Läti
KOKKU	6.6	14.2	14.6	16.5	17.3	17.9	47.4	56.8	61.4	125.6	133.3
Toiduainete	6.8	13.5	18.4	14.8	18.0	23.1	40.1	57.2			128.6
Tubaka											
Tekstiili	23.6	16.4	16.3	21.9	14.4	19.0	52.6	91.1	78.1	134.4	151.9
Rõiva	13.8	11.6	14.6	13.0	11.0	13.1	51.3	107.4	67.4	138.1	141.5
Naha	19.9	11.9	15.8	15.1		14.4	57.0	91.0	84.7	406.7	
Puidu	17.9	21.3	22.9	20.7	22.1	25.8	61.7	98.2	73.0	213.5	132.1
Paberi	18.1	19.6	14.0	24.1	22.0	22.4	27.0	58.1	63.8	126.5	164.4
Trüki	5.4	21.4	23.7	19.7	28.8	27.3	47.7	70.3	69.3	156.0	167.1
Nafta, õli		7.7	5.4	8.6		3.8	4.5	4.2	21.4	13.0	
Keemia	4.1	15.6	20.0	20.6	19.3	23.2	44.2	68.6	73.3	125.1	172.6
Plastmassi	21.9	20.6	19.2	23.1	19.7	22.8	40.2	76.4	68.7	130.9	138.2
Ehitusmater	30.3	30.0	34.1	32.1	34.9	39.6	77.2	113.0	100.5	233.3	173.6
Metalli	12.9	8.5	8.2	13.3	12.7	11.7	20.3	28.6	33.5	133.3	27.1
Metallitood	22.0	18.7	21.9	20.8	19.3	21.5	55.7	76.1	69.2	168.8	150.0
Masinaehitus	18.5	16.6	18.0	18.2	18.7	17.8	40.9	75.0	75.5	140.3	163.6
Büroomasina	12.2		28.0	12.0	17.2	13.3	41.5	66.2	89.1	165.8	108.3
Elektronika	7.2	19.6	21.9	25.5	25.5	21.6	59.8	79.8	89.9	128.8	139.6
TV, kommun	5.0		6.9	16.5	18.7	13.4	20.1	53.1	49.5	99.0	70.3
Täppsiiristad	14.6		23.6	21.1	19.3	27.6	62.6	107.8	100.0	156.7	226.9
Autotarvikud	26.6	17.7	34.5	25.9	28.7	23.6	47.6	63.1	65.6	123.0	233.8
Muu transp	20.6	20.3	25.2	13.7	22.1	17.3	47.0	91.6	74.1	117.2	175.8
Mööbel		16.1	17.5	16.6	14.1	17.6	57.4	82.1	63.4	125.8	125.8
Jäätmemaj	19.0	22.1	24.5	22.8		35.1	67.1	120.5	98.1	205.8	161.8

Miks veel edasigi doktorivajadusest jutt tuleb? Selge on see, et tööstuse struktuur on üks põhjusi, miks meil nii on. Näiteks töötab meil rõiva-tööstuses 10 korda rohkem inimesi, tekstiilitööstuses umbes kuus korda rohkem inimesi, naha- ja jalatsitööstuses umbes viis kuni kuus korda rohkem inimesi kui Saksamaal või Soomes. See on see koht, kus tulevikus need inimesed enam ei tööta, kui me tahame teistele Euroopa riikidele järele jõuda. Tegime hüpoteetilisi katseid, oletasime näiteks, et homme töötavad kõik inimesed tööstuses Saksamaa tootlikkusega, aga tööstusel oleks ikkagi Eesti struktuur. Siis jõuaksime me 78 protsendini Saksamaa tootlikkuse tasemest ehk veerand jääks puudu. See

veerand on juba selgelt struktuurinihke küsimus. Praegu on meie tootlikkus lisandväärtuse järgi umbes 11 000 eurot töötaja kohta. Kui me kasutaks Saksamaa tootlikkust, tõuseks see 47 000 euroni, aga see on ainult umbes kolm neljandikku Saksamaa tasemest, üks neljandik jääb puudu, sest meie struktuur on täiesti teistsugune. See tähendab, et tegelikult ei ole *status quo*'ga võimalik järele jõuda. Muutus peab tulema, sellest pääsu ei ole.

Mis siis on tegelikult nendeks probleemideks? Eesti majanduse konkurentsivõime probleemid keskmises ja pikas perspektiivis on järgmised:

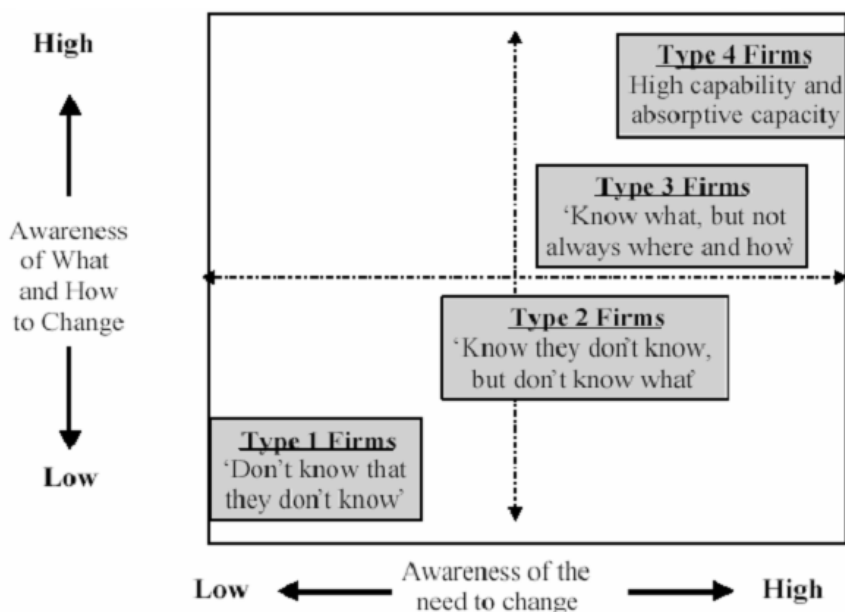
- Majanduse struktuuris domineerivad töömahukad sektorid.
- Ekspordis on määravad madala lisandväärtusega vahetooted (lõpptarbijale suunatud tooteid väga vähe) – tunneme vähe maailmaturu nõudlust.
- Tunneme vähe ka uudseid tehnoloogiaid ega suuda teostada nende tasuvusanalüüsi – on oht investeerida ülearu või valesti.
- Ekspordi struktuurimuutused on aeglased.
- Tootlikkuse tase on kõigis sektorites kaugel allpool EL-15 taset.
- Teadus- ja arendusbaas on väga nõrk.

Milliseid teadmisi ja oskusi on tarvis, et tootlikkus kasvaks? See nõuab ettevõttesiseid ja majanduse struktuurimuutusi ja eeldab juhte, kes tunnevad maailmaturu nõudlust; saavad aru, otsivad, kohandavad ja kasutavad uusi tehnoloogiaid; suudavad teostada nende kasutamiseks tehtavate investeeringute tasuvusanalüüsi; oskavad juhtida organisatsiooni muutustes ning on võimelised pidevalt ise õppima ja käivitama õppimisprotsessi ettevõttes.

Siit järgneb küsimus, mis laadi oskusi ja teadmisi on vaja. Mis laadi doktoreid on tegelikult Eestis vaja rohkem ette valmistada, vähemalt mõelda selle peale? Mulle väga meeldis, et ka Eesti Energia ettekandest tuli välja palju sellist, mida minagi mõelnud olin. Kõigepealt see, et doktorid peavad saama aru, mis maailmaturul tegelikult toimub. Kui osta odavalt ja müüa kallilt taktika ei eeldanud sedalaadi oskusi, siis nüüd on seda hoopis rohkem vaja. Teine asi on see, et nad peaksid aru saama tänapäeva tehnoloogiast. Siin räägiti sellest, kuidas tehnoloogiaid kasutada, aga esimene tasand on üldine arusaamine, siis nende ülesotsimine, kohandamine, kasutamine. Tänapäeva maailmas pole

seda võimalik teha bakalaureuseharidusega. Ja õnneks hakkab ka usk, et nii saab edasi teha, nüüd tasapisi hääbuma. Väga oluline on oskus teha tehnoloogiate kasutamiseks tehtavate investeeringute tasuvusanalüüsi. Siis on väga oluline seesama organisatsiooni aspekt (kultuuri küsimus, meeskonnatöö oskus jmt), millest siin AS Cybernetica puhul juttu oli. Mida suurem on asutus, seda keerulisem see on. Siis veel oskus arendustööd ja õppimisprotsessi käivitada, mis tähendab tervet hulka sõnumeid, missugused ettevõtte seisukohalt olulised oskused peaks doktoritel olema. On selge, et nad peaksid olema väga targad oma tehnoloogiates, aga praegu on ainult TÜTI juures käivitatav tehnoloogia juhtimise doktoriõpe selline, kus püütakse tegelikult õpetada, kuidas ühendada teadmised tehnoloogiast ja oskused juhtida. Mulle tundub, et praegune doktoriõpe on kuidagi "kastipõhine". Tähendab, et mingid kastipiirid jooksevad kusagilt, need doktorandid on kellegi omad. Kokkupuutekohad peaks olema palju paremini välja joonistunud, sedalaadi üldisemad oskused on väga tähtsad. Siis tekib ka võime leida maailmaturult oluline nišš, eristuda selgelt, nagu Tea Danilov oma esinemises välja tõi. Väga tähtis on olla tugev oma valdkonnas. Aga selleks on vaja enne teada, milline kogu taust on. Joonist 6 olen väga tihti näidanud ja minu arvates illustreerib see eelpool räägitut. Horisontaalteljel on teadmine tunnetusvajaduste tähtsusest ja teisel teljel on küsimus, mis suunas ja kuidas üldse muutuda.

Ma väidan, et Eesti ettevõtted olid selle tõttu, mis meil siin paar-kolm aastat tagasi toimus, suures osas joonise kastis number üks. Neil ei olnud vaja muretseda selle üle, et kuhugi areneda, muutuda, mingeid doktoreid otsida, kuskil kellegagi rääkida, mingit silda ehitada – niigi läks ju kõik hästi. Ammugi polnud siis vaja mõelda selle peale, mida muuta. Kogu see struktuurimuutuse surve, mis praegu tekib, sunnib tegelikult liikuma edasi järgmisse kasti ja hakkama mõtlema selle peale, et midagi tuleb teha, kusagil tuleb midagi muutma hakata. Ja nüüd on vaja inimesi, kellel on ideid, mida tegema hakata. Siis jõuame edasi juba selle juurde, et on ettevõtteid, kellel on visioon ning võime kaugele ja suurelt vaadata. Ma arvan, et sedalaadi oskused on praegu hästi tähtsad.



Joonis 6. Ettevõtete liigitus tehnoloogilise võimekuse järgi

Veel praegu püüab üks osa ettevõtteid mitte midagi muuta, vaid olukorda kuidagi teistmoodi lahendada. Ja kindlasti näeme lähitulevikus, et üks osa ettevõtetest ei hakka ka nüüd siin silda ehitama, vaid teevad oma tööd kusagil mujal. Nad üritavad välismaalt siia odavat tööjõudu tuua, püüavad tootmise välismaale üle kantida või seda kusagil allhanke vormis teha. Aga need, kes nüüd proovivad muutuda, need – mina küll ennustan – hakkavad oluliselt rohkem püüdma ülikoolidega koostööd teha. Kui soovitakse ja suudetakse muutuda antud tegevusala raames, siis

- asendatakse tööjõud kapitaliga, tehakse investeeringud uutesse (kapitalimahukatesse) tehnoloogiatesse,
- arendatakse välja väiksema tööjõukuluga tooted/teenused,
- suurendatakse mastaabiefekti, s.o müügitulusid eriti välisurgudel,
- tõstetakse toodete/teenuste väärtust (kallimad tooted, kvaliteedi tõstmine, lisafunktsioonid, disain, brändi loomine),
- ühendatakse tooted teenustega (disain, montaaž, transport, hooldus),
- tõhustatakse ettevõtte juhtimist (eriti protsessijuhtimine),

- vähendatakse tootmiskulusid (transpordi-, tooraine-, energiakulu jmt),
- muudetakse ettevõtte põhitegevuse fookust – leitakse uus tegevusala.

KOKKUVÕTE

- Ühinemine EL-iga andis odava laenuressursi, mida Eesti on agaralt kasutanud.
- Eesti majandus on toiminud, kasutades kulueelist ja liberaalse majanduspoliitika mudelit ning põhimõtet *“your money – my growth”*.
- Laenupõhise kasvuga kaasnes töjõukulude kiire kasv, mis ohustab eksportsektori konkurentsivõimet.
- Hädavajalikud on struktuurimuutused majanduses.
- Tootlikkuse kasv muutub väga oluliseks.
- Eesti majandus on jõudnud investeringutele toetuvasse kasvu- faasi.
- Oht on üle või mööda investeerida.
- Vajalik on juhtide teadmiste arendamine:
 - juhtimisoskused (kuidas juhtida kasvavat firmat, investeringute tasuvuse juhtimine jne),
 - maailmaturu alased teadmised ja oskused,
 - tehnoloogiate alased teadmised.
- Avaliku sektori poolelt peaks muutused ilmnema suhtumises: riigi roll majanduses passiivsest aktiivseks.
- Välisrulle orienteeritus on paratamatu.
- Palju enam tuleb tähelepanu pöörata välisinvestoritele – neile on Eestit vaja vaid siis, kui oleme neile oma teadmiste ja oskustega võrdseteks ja vajalikeks partneriteks.
- Kogu teadusmahuka majanduse aluseks on haridussüsteem – kas suudetakse säilitada ja arendada loomingulisust.
- Tuleb leida tasakaal investeringutes T&A valdkonda uutes kõrg- tehnoloogilistes sektorites ja toetustes, arendamiseks küpsetes tööstusharudes oskusi uusi tehnoloogiaid leida, levitada ja kasutada.

Ma arvan, et kõik!

Structural changes in Estonian economy bring along the need for employees with PhD degree

Summary

Urmas Varblane

Professor of International Entrepreneurship Business,
University of Tartu

Joining the EU provided access to cheap loan resources that Estonia has eagerly been using. Estonian economy has functioned by using its cost advantages and the liberal economic model as well as the principle "*Your money – my growth*". The loan-oriented growth brought along a fast growth of labour cost that imperils the competitiveness of the export sector. Structural changes in economy are essential. The growth of productivity becomes of utmost importance. Estonian economy has reached the investment-based growth cycle. There is a clear danger of mis-investing or over-investing.

The knowledge and skills of the leaders should be further developed:

- Leadership skills (how to manage a growing company, feasibility of investment, etc.)
- Knowledge and skills about the world market
- Technology-related knowledge and skills.

Looking from the public sector's point of view, the changes should become evident in the attitude whereby the role of the state changes from passive to active. Export market orientation is inevitable. Much more attention should be paid to the foreign investors – they need Estonia only in the case when we are equal and necessary partners with our knowledge and skills. The education system is the basis of the whole knowledge-based economy, i.e. will creativity be maintained and further developed. A balance must be found between the R&D investments and grants to the new high-tech sectors in order to develop the skills in the mature industrial branches to find, disseminate and use new technologies.

MILLISEID DOKTOREID VAJAME?

Urmas Sutrop,

Eesti Keele Instituudi direktor

Tartu Ülikooli antropoloogilise ja etnolingvistika professor



Tere päevast!

Mina Teile pilte ei näita, sest pilte on juba hästi palju näidatud. Turunduslikult täiesti valesid pilte, tähendab, minus tekitab juba sirgete meeste rivi äärmiselt negatiivseid emotsioone. See ei ole asi, mis kutsuks organisatsiooni tööle. Ma usun, et paljudes teist tekitab selline sirgete meeste rivi nii televisioonis, plakatitel kui ka siin mittepositiivseid momente. Mind tutvustati küll Eesti Keele Instituudi direktorina, aga samuti olen ma Tartu Ülikooli antropoloogilise etnolingvistika professor.

Ma siiski alguses vaataksin Eesti Keele Instituudi poolt ja seejärel üldisemalt neid küsimusi, mis on doktoriõppega seotud. Kui me nüüd Eesti Keele Instituudist räägime, siis doktorikraadiga inimeste vajadus on erakordselt suur. Siin on juba öeldud, et meie ülikoolid ei suuda anda nii palju doktorikraadiga inimesi, kui vaja läheb. Eesti Keele

Instituut on akadeemiline riigiasutus. Kui enne jagati siin asutusi akadeemilisteks asutusteks, riigiasutusteks ja erasektoriks, siis meie oleme tegelikult kahes korraga. Pärast taasiseseisvumist lahkus Eesti Keele Instituudist (tol ajal Keele ja Kirjanduse Instituudist) keele poole pealt üle 30 doktorikraadiga keeleteadlase, see tähendab nii kandidaate kui siis ka doktoreid. Alles on neid jäänud alla viieteistkümne. Me oleme uuel iseseisvusajal saanud juurde tõesti üksikud doktorid, need on siis inimesed, kes oma elutöö doktoritööna kaitsesid kiiresti. Nad on väga naljaka filoloogiadoktori kraadiga, nüüd on ju filosoofiadoktor. Mõned üksikud oma maja inimesed on siis hiljem kaitsnud. Hetkel on meil instituudis kümme doktoranti, keda me ise koolitame. Kaks neist on Tallinna Ülikooli, kaheksa Tartu Ülikooli immatrikuleeritud. Viimasest kaheksast kuus on keeleteaduse ja -tehnoloogia doktorikooli doktorandid. Kui etteruttavalt öelda, siis neist, kes doktorikoolis käivad, lõpetab doktorikooli ajaga, kolme aastaga, kaitsmisega ilmselt ainult üks doktorant. Teistel läheb rohkem aega ja keskmine aeg on kindlasti pikem kui neli aastat. See on selline taust, millelt ma oma jutu üles ehitan.

Mul on palju küsimusi ja mul on vähe vastuseid. Küsida võiks seda, missugust doktorikraadiga inimest me tahame. Valik, mis siin on juba kõlanud – kitsa silmaringiga spetsialisti või laia silmaringiga inimest – pole minu arvates päris õige valik. Teaduse jaoks piisab kindlasti kitsa silmaringiga, oma erialasse süvenenud doktorikraadiga inimesest, aga kas ka tööstuse jaoks ja ühiskonna jaoks, ei ole ma mitte kindel. Aga ka lihtsalt lai silmaring ei ole see, mis tagaks meie majanduse edukäigu. Suur mõtlemine, globaalne mõtlemine, mida siin ka rõhutati, ei ole iseenesest veel laia silmaringiga seotud. Inimene võib teada kõigest kõike, aga mitte suuta ise midagi suurt välja pakkuda ega mõelda. Need on mõtlemise kohad. Ma olen tähele pannud, et kui inimene töötab ja töö kõrvalt kaitseb doktorikraadi, muutub tema enesehinnang oluliselt kõrgemaks. Ta hakkab iseendasse uskuma ja teistmoodi käituma, teistmoodi otsuseid vastu võtma. Kui me valmistame ette kehvakese doktori, kas temast on majandusele kasu või mitte. Ma usun, et isegi kehvakese doktorist võib olla kasu, kui ta enesehinnang tõuseb ja ta hakkab käituma teistmoodi, ta tunneb endal vastutust ja märkab juhiomadusi, mida tal enne ei olnud. Aga see on kõik asja pealispind, tähendab, need on küsimused, missugust doktorit me tahame. Me

peame selle kokku leppima. Ma ei pea silmas seda, mis kõrgharidusstandardis kirja pandud on.

Meie põhiprobleem on ikkagi see, et meie rahvaarv on umbes 1,4 miljonit ja sellest rahvahulgast ei ole võimalik leida lõpmatult palju andekaid inimesi. Mart Ustav korra sellele vihjas lühidalt, aga see on meie põhiprobleem. Lootus, et meile hakkab välismaalt massiliselt doktorante tulema, on enesepettus. Me peaksime olema mingil alal väga tugevad, et sellel alal tuleks. Võime muidugi tuua konteineriga Hiinast või Indiast lennukiga doktorante, lennukitetaied või vagunite-taied doktorante, kuid see ei ole vist see, mida me soovime. Küsimus on siis ikkagi selles, et arvestades meie rahvaarvu ja doktorikraadiga inimeste vajadust, tuleb leida see optimaalne hulk aastas. Me võime öelda, et me vajame kolmsada doktorikraadiga inimest aastas, viissada inimest aastas, aga vabandage väga, kust ikka leida need inimesed, kes on küllalt andekad, et sobivad doktorikraadiga inimesteks, arvestades rahvaarvu ja seda, et andekus ei jaotu populatsioonis ühtlaselt, vaid ikkagi mingisuguste jaotuste järgi. Kui me tahame suurendada doktori-kraadiga inimeste arvu, siis peame nende küsimuste asemel, kui laia silmaringiga doktorit me tahame, kui kitsast doktorit me tahame, hakkame arutama seda, mis on see tase, mida me pakkuda suudame. Kui me tahame saada 500 doktorit aastas, siis me peame kindlalt lati alla laskma. See lati allalaskmine on minu jaoks tõsine probleem. Ühes ülikoolis, mille nime ma ei nimeta, kaitsti üks doktoritöö keeleõppe vallas teemal, mille kogu kirjandus on ingliskeelne. Aga kuna see oli saksa filoloogia erialalt, siis (kuigi inimene oskas inglise keelt, aga kaitses saksa filoloogia erialalt) oli kirjanduse loetelus ainult saksa-keelne kirjandus, tähendab, ei olnud kasutatud ühtki ingliskeelset allikat. Kui ma protestisin ja ütlesin, et ma ei ole sellise kaitsmisega nõus, siis vastati mulle, et tuleb aru saada, et ülikool on ülesehitamise aja-järgus, me vajame doktoreid ja... Igatahes ei olnud see Tartu Ülikool, kinnitan teile. Kui me valmistame ette doktorikraadiga inimesi sellisel viisil (meil on vaja doktoreid iga hinna eest, ta on ju töö kirjutanud ja peab saama kaitstud), siis me saame tõepoolest selle 500 või 300 dokto-rit aastas varsti kätte. See on optimeerimise küsimus, missugust me tahame.

Eesti Energia ettekandes kurvastas mind see, et orienteeruti kitsalt tehnikaerialade inimestele. Tähendab, et organisatsioonil oli globaalne

visioon olemas, aga ei saadud aru, et selline edu ootab neid ikkagi siis, kui nende meeskond on interdistsiplinaarne. Et seal hulgas peavad olema ka humanitaarid, kunstiinimesed jne, et genereerida uusi ideid. Ja siit tuleb nüüd üks kitsam küsimus filoloogiast, mille esindaja ma olen. Minu esimene kõrgharidus on küll bioloogia ja bioloogia-keemia õpetaja, nii et ma olen loodusteadusliku kõrgharidusega, teine kõrgharidus on filoloogia, mitte küll eesti filoloogia. Filoloogia probleem on see, kuhu need inimesed kaovad, kes ülikooli lõpetavad. Doktorantuuri jõuab neid vähe, Eesti Keele Instituut kasvatab ise oma töötajatest doktorikraadiga inimesi. Teine probleem tekib veel teaduskraadidega. Kui me panime tähele, siis biotehnoloogiafirmades on tähtis see, et meil on doktorikraadiga inimesed ja teadusmagistri kraadiga inimesed. See on tase, mis on meil ära lõigatud: teadusmagistri kraadiga inimesi meil lähiajal juurde ei tule. Aga see on eraldi küsimus. Ärgem seda praegu arutagem. Keeleteaduse doktorikraadiga inimesed võiksid töötada väga paljudes kohtades, mida nad Eestis siiski veel ei tee. Mis on põhjus? Nad võiksid ka majanduses töötada. Mis on põhjus, et nad ei saa seal töötada? Sellepärast, et filoloogid ei tee ju vahet sellisel kahel mõistel, nagu treimine ja freesimine. Katsu sa minna metallitööstuse ettevõttesse ja olla seal kasvõi sekretär või mingi nõustaja, kui sa sellistel lihtsatel asjadel vahet ei tee. Minu arusaamise järgi vajavad ettevõtted väga filolooge, aga nad vajavad selliseid, kes tunneksid ka natukene asja: tunneksid natukene masinaehitust, natukene majandust, natuke raamatupidamist, aga oskaksid välispartneritega läbirääkimistel vestelda. Vestlusoskus on väga-väga oluline. Sest müümisel ja ostmisel pole määrav mitte see, et ma tahan odava hinnaga osta ja kallilt müüa: majanduskoostöö on eelkõige läbirääkimiste kunst. Ja see kunst meil Eestis puudub ja on just see pool, mida see pehme pool võiks edendada, aga ei edenda, sellepärast et ei ole seda oskust või tahtmist.

Ka filoloogide häda on muidugi keelteoskuse puudumine. Kui ma kohtusin just bakalaureuseõppe üliõpilastega, tähendab, paljud kohtusid Tartu Ülikoolis ja pakkusid välja võimalikud juhendatavad teemad, ütlesin, et minu juurde võib tulla siis, kui tuleb uurida ka peale eesti keele teistes keeltes. Minu doktorandid töötavad türgi, poola, tšehhi, ungari, udmurdi ja paljude-paljude teiste keeltega. Et tuleb erinevate keeltega tööd teha, siis ei tahtnud keegi minu juurde tulla, isegi bakalaureuse tasemel. Aga needsamad inimesed on ju need, kes jõuavad

doktoriõppesse. Nii et häda on ikkagi keelteoskuses, mitte ainult mujal, vaid ka filoloogide hulgas. Lageda ju võib võõras keeles, aga töötada või keelejuhtidega intervjuusid teha ei suuda – see on juba lubamatu või halb.

Ma kirjutasin endale üles veel hulga küsimusi, aga ma ei oska nendele vastata. Üks küsimus, mis mind murelikuks teeb, on see, et meil on andekaid inimesi populatsioonis vähe ja isegi praeguse doktorantide arvu puhul teeb mind murelikuks doktoritööde kvaliteet. Meil on olemas küll järelkontroll ja see on MTÜ Rektorate Nõukogu, kelle eeskirjade järgi järelkontrolli tehakse. Aga mis sellele järgneb? No natukene kellelegi “häbi-häbi”, paar seletuskirja ja sellega ongi kogu lugu. Minu arvates oleks selgelt vaja, et doktoritöödel – vaatamata survele kaitsta neid hästi palju – peaks olema eelkontroll. Seda ei saa teha kaitsmisnõukogud ise, sest nemad on surve all ja on huvitatud sellest, et maksimaalselt suur hulk kaitsmisi toimuks. No muidu tehakse “häbi-häbi” ja saab pähe! Ikkagi ülikoolide akadeemilised nõukogud peaksid läbi mõtlema selle, kuidas kvaliteeti tagada. Minu arusaamist mööda peaksid doktoritööd enne kaitsmisele suunamist läbima akadeemilise nõukogu, kus on erinevate erialade inimesed. Ei saa olla nii, et ainult oma inimesed vaatavad, hindavad ja lubavad kaitsmisele. See on konkreetne ettepanek.

Küsimus selles, kuhu need doktorid siis ikkagi kaovad. Eesti Keele Instituudi probleem pole mitte ainult selles, et doktorid kaovad, vaid meie probleem on selles, et järeldoktorid kaovad. See on üks aste kõrgemal. Meil on tegelikult järeldoktori institutsioonist väga kurb kogemus. Esimene, kes meil oli, meelitati ära justiitsministeeriumisse oluliselt kõrgemale palgale, kui meie oma tippspetsialistile maksta suudame. See inimene oli küll keeletehnoloogia valdkonnast. Doktoritööde pole mitte üksik, ta on üks lüli kogu süsteemis alates bakalaureuseõppest kuni järeldoktorini ja me peame neid probleeme nägema juba kõikidel tasemetel. Juba esimesest tasemest peale tuleb mõelda sellele, missugused inimesed meil lõpuks doktorantuuri jõuavad.

Ma ikkagi lõpetaksin küsimusega, missuguseid doktorikraadiga inimesi on meie majandusele vaja. Kui mitme eriala oskusi nad peavad omama, kui sügavuti nad suudavad mingil alal minna? Ma vahemärkusena toon sellise asja, et näiteks Saksamaa Liitvabariigis ei lubata doktorikraadiga inimesi enamasti õpetajana töötada, kuna väidetavalt on

nende kvalifikatsioon liiga kõrge mingil kitsal erialal. Aga kooliõpetaja vajab laiapõhjalist haridust. Teistes maades see nii ei ole. Ja sama on meil siin ka ühiskonnaga. Kui kitsast või laia haridust ja missugust haridust on doktoril vaja, et ta sobiks tööstusele, et ta ei oleks liiga kitsas, aga samas, et ta ei oleks nii lai, et ta mitte midagi ei tea, et ta oleks pinnapealne.

Tänan!

What kind of PhDs do we need?

Summary

Urmas Sutrop

Professor of Anthropological Linguistics, University of Tartu

Director, Institute of Estonian Language

The demand for people with PhD degree is extremely great. After regaining independence, more than 30 linguists with PhD degrees have left the Institute of Estonian language, less than 15 have stayed at the institute. During the new independence era the institute has employed just a few new PhDs. Currently, 10 doctoral students are undergoing PhD training at the institute. Two of them study at the Tallinn University, eight at the University of Tartu. Out of these 8 six students participate in the Doctoral School of Linguistics and Language Technology.

Our main problem lies in the fact that Estonian population is about 1.4 million and it is not possible to find unlimited number of talented people from this amount of people. The hope that there will be a massive invasion of foreign doctoral student in Estonia is wishful thinking. If we want to increase the amount of PhD degree holders, we have to ask instead of "how broad or narrow world outlook a PhD should have" what is the level that we can offer. Even with the present number of doctoral students I am concerned about the quality of the doctoral dissertations. We have a follow-up procedure according to the Estonian Rectors' Conference regulations. In my understanding the doctoral dissertations should be discussed in academic councils involving people from different research areas.

Doctoral studies do not stand alone but are a link from bachelor studies to post-doc activities and we have to see problems on all the levels. Starting from the very first level we have to think what kind of people will finally make to doctoral studies, and what kind and how broad or narrow training does a PhD need in order to find employment in business – the training should not be too narrow but at the same time it cannot be too broad and consequently shallow, too.

EUROOPA SOTSIAALFONDI RAHASTATAVATE DOKTORIKOOLIDE KOGEMUSEST, MÕJUST JA JÄTKUSUUTLIKKUSEST

Jaanus Harro

Tartu Ülikooli psühhofüsioloogia professor
Eesti Käitumis- ja Terviseteaduste Keskuse juhataja,
Käitumis- ja Terviseteaduste Doktorikooli juhataja



Austatud eesistuja!

Daamid ja härrad!

Minu ülesanne on suhteliselt konkreetne. Mul on palutud rääkida doktorikoolide nime all tegutsevate koosluste senisest kogemusest ja oletusest, kui jätkusuutlik see protsess võiks olla. Minust ilmselt paremini peaks selle ettekande küsitlust läbi viinud professor Väino Puura. Aga ma ei hüpanud alt ära, kui mulle seda usaldavalt pakuti ja ma tuginen faktide osas täielikult mulle antud materjalidele:

- Euroopa Sotsiaalfondi rahastatavate doktorikoolide küsitlus juulis-augustis 2007 (prof Väino Puura, pr Ene Voolaid);
- doktorikoolide juhtide telesild-arutelud oktoobris 2007;

- projekti “Eesti doktoriõppe kvaliteedi, tulemuslikkuse ja jätkusuutlikkuse tagamise süsteem” avaldatud materjalid;
- doktorikoolide projekti kohta käivad materjalid Haridus- ja Teadusministeeriumi ning sihtasutuse Innove kodulehekülgedel.

Selle juures siiski luban endale tõlgendused omalt poolt lisada ja natuke valida seda informatsiooni, mida ma praegu siit esitan.

Taustinformatsiooniks nende doktorikoolide kohta on siinolijate ringile vajalik vahest ainult meeldetuletus: tegemist on konkreetse projektikonkursi tulemiga, mis on “Eesti riikliku arengukava Euroopa Liidu struktuurifondide kasutuselevõtuks – ühtne programmdokument 2004–2006” meetme 1.1 raames läbi viidud. Nagu asjaosalised hästi teavad, on sellel meetmel külaltni lai eesmärk: inimressursi arendamine ja konkurentsivõime suurendamine tööturul haridus- ja koolitus-süsteemi täiustamise, elukestvaks õppeks vajaliku keskkonna loomise ning koolituse pakkumise kaudu. Selle konkursi juures oli võimalus esitada ka niisuguseid projekte, mis kujutaksid endast doktorikoole. Paljud teavad, et doktorikooli mõiste oli Eestis käibel juba tunduvalt varem, kusagil üheksakümnendatel aastatel arutleti, et Eestis peaksid olema doktorikoolid. Küsimusele, miks nad ei tulnud varem, oskab keegi teine tõenäoliselt paremini vastata, kuid üheks ilmseks põhjuseks on, et doktorikoolid on maailmas suhteliselt mitmekesised ja mudeli valimine ei ole terve riigi jaoks väga lihtne. Doktorikooli mõiste oli tegelikult mõnede koosluste tähistamiseks käibel ka juba siis, isegi minul oli võimalus ühel või teisel moel tegelda kolmes, ja ma oletan, et keegi ei oska täpselt öelda, palju selliseid kooslusi võis olla. Kindlasti oli neid mitmeid, aga nende jaoks olemasolevad ressursid olid alati kas eraldatud kuskilt suuremast pajast või olid nad suhteliselt ühekordsed, lühiajalised ja piiratud. Käesoleval juhul on mänguruum olnud siiski oluliselt laiem. Riikliku arengukava meetme 1.1 esimeses taotlusvoorus, mis lõppes 21. septembril 2004, esitati esimesed taotlused doktorikoolide loomiseks, kuid mitte ühtegi nendest projektidest heaks ei kiidetud. Ma arvan, et see on tõsiasi, millest on võimalik midagi välja lugeda, aga nende järelduste juurde me võiksite jõuda veidi hiljem. Teises voorus, mis lõppes 28. jaanuaril 2005. aastal, kiideti heaks kuus doktorikooli projektitaotlust. Need esitati Tartu Ülikooli kaudu, aga kõikides nendes projektides oli osaliseks alati rohkem kui üks ülikool.

Kolmas voor selle meetme jaoks oli suvel 2005. Selles voorus said positiivse rahastamisotsuse kolm Tallinna Tehnikaülikooli juhitud doktorikoolide projektitaotlust.

Missugune peab üks doktorikool olema? Ilmselt ei olnud see algul päris selge, miks muidu esimeses voorus ühtegi kooliprojekti heaks ei kiidetud. Aga on ka arusaadav, et eesmärk oli väga suur ja väga ulatuslikus mänguruumis. Üldised tingimused, mis selles konkursis osalemiseks olid seatud, nägid välja sellised:

- projekt peab sisaldama uusi tegevusi või seniste tegevuste edasiarendust,
- professionaalse ja põhjaliku plaani olemasolu,
- selgelt määratletud sihtgrupid, tegevused ja ajakava,
- selgelt määratletud väljund- ja mõjuindikaatorid,
- eesmärk on Eesti kutsehariduse areng.

Kahtemata aitab doktoriõpe Eesti kutsehariduse arengule kaasa, kõigepealt selle kaudu, et see on mingis mõttes ilmselt kõrgeim kutseharidus ja teiseks selle poolest, et doktorikraadiga inimesed on need, kes tihti peale hiljem õpetama hakkavad, aga see on siiski üks suhteliselt kaudne lähenemisviis.

Niisiis, doktorikoolid on praegu realselt olemas, seda alates 2005/2006. õppeaastast, mil ESF rahastamisel alustas Eesti ülikoolides tööd 9 doktorikooli, neist 6 Tartu Ülikooli ja 3 Tallinna Tehnikaülikooli juhtimisel. Doktorikoolid on oma olemuselt interdistsiplinaarsed ja nad on kindlasti institutsioonide-vahelised. Selline nõue projektikonkurside käigus selgus. Doktorikoolidesse on koondatud praegu doktorante päris mitmest erinevast valdkonnast: loodusteaduste, tehnika, biomeditsiini, sotsiaalteaduste, keeleteaduse ja -tehnoloogia ning majandusteaduse erialadelt. Kas siis tõepoolest tulevad nii võrdsed taotlused igalt poolt või on strateegiliselt otsustatud nii, et erinevad valdkonnad oleksid doktorikoolidega kaetud, kuigi ilmselt mitte tervikuna.

On oluline märgata seda, et doktorikoolide rahastamisperiood algas kas 2005. aasta keskel või pigem teisel poolel ja et selle meetme abikõlblikke kulutusi on võimalik teha 30. juunini 2008. Minu järeldus sellest ajaskaalast on, et tegemist on akadeemilises mõttes erakordselt lühikese perioodiga. Need andmed, mida katavad küsitluse vastused, käivad kahe õppeaasta kohta: 2005/2006 ja 2006/2007. Vastuseid on

tulnud üheksalt doktorikoolilt, mille nimed on siinolijate enamusele ilmselt tuttavad. Meil on praegu järgmised doktorikoolid:

- keeleteaduse ja -tehnoloogia doktorikool,
- käitumis- ja terviseteaduste doktorikool,
- majandusteaduste doktorikool,
- ökoloogia ja keskkonnateaduste doktorikool,
- biotehnoloogia ja biomeditsiini doktorikool,
- materjaliteaduse ja materjalide tehnoloogia doktorikool,
- energia ja geotehnika doktorikool,
- doktorikool "Uued tootmistehnoloogiad ja -protsessid",
- info- ja kommunikatsioonitehnoloogia doktorikool.

Mida see Eesti doktoriõppe jaoks praegu tähendab? Kui paljud on kaasatud?

2005/06 oli doktorikoolides doktorante 856, 2006/07 doktorante 918. Doktorantide arv on seega kahe aasta sees kasvutendentsiga ja moodustab natuke alla poole doktorantidest, kes Eestis on olemas. Mis tõenäoliselt ei ole sugugi halb näitaja selle protsessi kohta. Õppejõudude arv, keda loetakse kaasatuks doktorikoolide poolt, oli 2005/06. õppeaastal 314 ja 2006/07. õppeaastal 326, see tähendab, et doktorantide ja õppejõudude suhtarv läheneb juba peaaegu Weizmanni instituudile Iisraelis ja tõenäoliselt ei peegelda päriselt kogu seda tegelikkust täielikult. Välisdoktorante oli esimesel aastal 19 ja teisel 37, neist vastavalt 5 ja 15 ametlikult Eestis doktorantuuri immatrikuleeritud. Tegelikult on doktorikoolid juba selles mõttes andnud tulemit ja võiks justkui statistikat teha, et nende kahe aasta jooksul on kaitsnud väitekirja 127 doktorikooli doktoranti. See on tegelikult väga suur arv, kui mõelda selle peale, kui palju doktoritöid kaitstakse Eestis üldse ja seda silmas pidades, et doktorikooli vastuvõtmise kriteeriumid ei olnud selles mõttes lõpuni selged. Doktorikoolid pidid selle ise otsustama, kas nad võtavad eeskätt uusi doktorantuuri sisenevaid inimesi või nad kutsuvad neid, kes on juba mõnda aega doktoriõppes olnud. Kas siis neid, kes on edukad, või siis kõiki või siis ka neid, kes on järgmisel päeval kaitsmas doktoriväitekirja ja võiksid kaasa aidata statistikale doktorikooli tulemuslikkuse osas. Doktorikooli vastuvõtmise viisis on doktorikooliti tõepoolest erinevusi: need on päris suured, aga praeguse süvenemise tasemel, milleni mina jõudsin selle küsitluse tulemuste analüüsimisel,

peaks ütlema, et need erinevused on pigem vormilised kui sisulised. Doktorikoolides on doktorante üsna erineval arvul: 10–150 doktoranti küsitluse andmete põhjal. Ka partnerite arv doktorikoolides võib erineda üsna märkimisväärselt – 2–13.

Missugust lisaväärtust doktorikoolid on tekitanud? Küsitluse tulemused, millele Raul Eamets vihjas, olid tegelikult mõned korrad pikemad: ma olen püüdnud üldistada ja sõandaksin väita, et doktorikoolide juhid arvavad, et üheks kõige olulisemaks lisaväärtuseks on koostöö suurenemine Eesti ülikoolide vahel. On elavnenu d erialadevaheline suhtlemine, on suurenenud interdistsiplinaarse õppe osa ja doktoriõppesse on rohkem tulnud seda, mida võiks õppeks nimetada, kusjuures see paistab olevat asjaosalistele vajalik ja individuaalne doktorandi-juhendaja tegevus ei paista olevat küsitluse järgi selle all kannatanud. On suurenenud olemasoleva teadusaparatuuri ühiskasutus ja on üsna usutatav, et see suurendab ka kasutamise tõhusust, kuna tihtipeale meie aparatuur stratifitseerub niimoodi ära, et seda ei ole võimalik maksimaalselt kasutada. Doktorantide lühiajaline mobiilsus on oluliselt suurenenud ja ma julgeksin väita, et see on suurenenud mõistlikule tasemele, igal juhul mitte üle selle. Oluliselt on doktoriõppesse kaasatud välisõppejõude ja seda nii loengute kui ka juhendamise kaudu. Resümeeriksin siinkohal päris julgelt, et see, mida doktorikoolide meede endast kujutab, ehk siis sihtotstarbeline rahaline toetus doktoriõppesse on kvantiteeti kasvatades tekitanud uue kvaliteedi ja selles väites ei peitu vähimatki ajaloolist ironiat.

Et anda natukene ülevaadet, kuhu on pidanud doktorikoolid vajalikuks ressursse suunata, on välja toodud mõned arvud. Nende arvude absoluutväärtused on kõik valed mitmel erineval põhjusel. Need ei saagi õiged olla küsitluse läbiviimise tingimuste tõttu. Aga nad on ümardatud kujul siin selleks, et tekiks võrdlus erinevate tegevussuundade kohta. No näiteks suhteliselt hästi ilmselt oli võimalik kokku lugeda siiski doktorantide mobiilsus, mis on peamine kuluallikas olnud ja mis tundub olevat täiesti mõistlik, arvestades, et tõenäoliselt doktorandid reisivad teiste allikate kulul mingil määral ka. Üks sõit aastas võiks siiski olla. Doktorikoolides: 600 doktoranti, 600 lähetust, >7 miljonit krooni: ühel doktorandil üks sõit kahe aasta kohta 11 700 krooni eest. Lähetuste keskmine kestus varieerub ja võimalik, et mõistlik oleks, kui mõnevõrra suureneks pikemate lähetuste arv, juhul

kui nende otstarve on selgelt paigas, näiteks meetodite õppimiseks või mõne konkreetse ülesande äratemiseks mujal, kus seda on parem teha. Esialgu lähetused üldiselt on olnud lühemad ning mediaan ja keskmine oleksid üsna sarnased numbrid.

Õppejõude Eestis on käinud palju: Eestisse kutsuti 251 õppejõudu 3–28 päevaks, enamasti 5–7 päevaks – >1,5 miljonit krooni. Doktorantidele on sisustatud 103 töökohta, – sealhulgas arvuteid arvestatava summa eest – >2,5 miljonit krooni. Kolmes doktorikoolis on rahastatud doktoriprojekti uurimistööd: ≈2 miljonit krooni. Eraldi artiklina figureerivad suve- ja talvekoolid: ≈2 miljonit krooni. Töötasu doktorantidele on >4,5 miljonit krooni, töötasu õppejõududele ≈3,5 miljonit krooni. Ja siis ma nimetaksin veel terve rea väiksemaid kulutusi: seminarid ja loengud, doktorikooli konverentsid, kohalike juhendajate töötasu, *hands on* kursused, praktika välislaborites, ühised teadusuuringud partnerülikoolides, e-seminarid ja e-konverentsid, väitekirjade trükkimine, dissertatsioonide oponeerimine partnerülikoolide professorite poolt. Mõned tegevused oleks saanud veel lisada. Kuigi liigitus ei ole eksklusiivne, on tegevused üsna mitmekesised. Ei ole mingit põhjust arvata, et doktorikoolide juhid ja nõukogud ei ole teinud kõige mõistlikumaid otsuseid või vähemalt midagi sinnapoole, millest järeldub, et on ka erakordselt mitmekesised vajadused, milleks praegu ressursi doktoriõppes tarvis.

Küsimus koostööst partneritega. Kahtlemata me alati viriseme heameelega natuke. Olen sellest ettekandest jätnud suurema osa kurtmistest välja ja arvan, et mul oli õigus seda teha, sest see ei domineerinud. Üldiselt on koostööd Eesti ülikoolide vahel, Eesti teadus- ja arendusasutustega nimetatud väga heaks ja eriti väga heaks on hinnatud koostööd välisülikoolidega, vähem muude välisriikide teadus- ja arendusasutustega. Koostöö ettevõtetega (ettevõtted pidid olema kaasatud): mõned doktorikoolid on väga rahul, mõned on enam-vähem rahul ja mõned ei ole rahul. Kas kahe aastaga oleks mõistlik olnud eeldada siit rahulolu? Kindlasti mitte alati, sest tegemist on kultuuride läheneemisega. Ei ole väga selgeid sisulisi probleeme partneritega koostöös, pigem on need finantstehnilised, informatsiooni liikumist puudutavad ja muidugi küsimus sellest, kas ettevõtted doktoreid praegu vajavad, kas nad arvavad vajavat ja kas nad vaatavad kuigi kaugemale tulevikku ette.

Kas doktoriõppe efektiivsus on paranenud? Kas sellele on võimalik kahe aasta jooksul vastata? Juhul, kui on mingid nihked olemas selles, mis lõppkokkuvõttes tagab efektiivsuse, siis küllap ehk on. Ma usun enda kogemuse põhjal ja selle põhjal, et teised kolleegid olevat sama näinud, et efektiivsuse kaudsed näitajad on paranenud. Juhendajate motivatsioon ja juhendamise kvaliteet on paranenud, kasvõi sellepärast, et neil on täiendav lisaressurss ja tunne, et Eesti riik vajab nende tegevust. Aga kahtlemata on neil ka täiendav surve selle kaudu, et rohkem on välispartnereid toodud oma tööle lähemale, mitte lihtsalt külla, ja et doktorantidel, kes on näinud rohkem maailma, on haare oluliselt laienenud, sest neil on rohkem nii uurimistöö ressurssi kui ka võimalust ringi liikuda ja suhelda teiste juhendajatega mujalt. Nendepoolne surve muutub kahtlemata omaette teguriks. On loomulik seegi, et doktorantide motiveeritus ja kohusetunne on suurenenud ja et mitmed istumajäänud doktorandid on muutunud aktiivseks. Paranenud on ilmselt doktorantide ülevaade tööturust niipalju kui seda on, aga ka sellest, mis võiks kunagi parem olla. Oma doktorikoolis olen ma mõlemal aastal sissejuhataval kursusel rääkinud seda, kuidas Uppsala Ülikooli selles instituudis, millega ma kaksteist aastat tihedalt seotud olin, kaitsti selle aja jooksul kümneid doktorikraade ja peaaegu mitte keegi ei läinud tööle kuskile ülikooli, peaaegu kõik läksid erasektoris, tööstusesse, mõned avalikku sektorisse ka. Ja kui ma seda rääkides vaatasin doktorantide nägusid, siis ma sain aru, et seda oli vaja rääkida, sest see tabab meie doktorante üllatusena.

Kas doktorikoolid on jätkusuutlikud? Jah ja ei. Sõltub, mida me silmas peame. Doktorikoolide nimi oli käigus juba varem. Doktorikoole on maailmas mitmesuguseid ja ma olen täiesti veendunud, et doktorikoolid Eestisse jäävad. Aga mis nende nime all toimub, see sõltub ilmselt suurel määral edasistest strateegilistest otsustest, rahastamiskeemidest ja muust sellisest, millest oli juttu ennelõunal. Selleks, et doktorikoolide protsess jätkuks niimoodi, nagu ta praegu on toimunud, on ilmselt vaja raha ja infrastruktuuri, mis on kuidagi defineeritud. Mõistlik oleks selgem, võib-olla ka ühtsem juhtimiskeem, on vaja hoida või tekitada kriitilist massi ja tagada koostöömotivatsioon. Ma olen üsna kindel, et praeguste doktorikoolide mudel on asi, millest meil on kasu, ja et sellest projektist oleks jätkuvalt kasu sellele, mis on meetme 1.1 eesmärk – “Eesti kutsehariduse areng”. Selleks on vaja

teatavat perspektiivi selgitamist ning see eeldab mõningast järjepidevuse hoidmist.

Võiks küsida ka, mida meil põhimõtteliselt võiks olla olnud võimalik saavutada, kui me arvestame teatud tegureid. Esiteks seda, et doktorikoolide loomise hakul ei olnud mitte päris selge, millised need peaksid olema. Seda, et doktoriope kestab nominaalselt neli aastat ja nagu me teame, tegelikult kipub kestma kauem, nii et mitte ükski "rebasena" ESF doktorikooli sisenenud doktorant ei saa olla väitekirja kaitsnud. Sedagi, et doktorioppe eeldusteks on tasemel juhendajad ja korralik infrastruktuur. Need on kõik olnud asjad, mille kallal tuleb teha tööd ja mis annavad teatud ajalised raamid ette.

Doktorikoolide meede on kahtlemata olnud kõrgelt hinnatav selle poolest, et on olemas niisugune täiendav ressurss, mida on saanud kasutada seal, kus sellest kõige rohkem puudus on olnud. Selle aja jooksul, millal konkursid välja kuulutati ja lõpuks edukalt käima läksid, on infrastruktuur tugevnenud ka moel või teisel, selleks on olnud teisi meetmeid ja kahtlemata on doktorioppe baas selle ajaga oluliselt tugevnenud. Mehhanism rahastamiseks on olnud üsna efektiivne, et doktorioppesse doktorikoolide meetme kaudu lisatud ressurss on olnud erakordselt oluline. Ja see, et see tegevus on saanud olla mitmekomponentne, nii et vajalikud kooslused on defineerinud oma vajadusi – kontrolli all, mõistagi – suurel määral ise, on taganud selle efektiivsuse parimal viisil. Doktorikoolide töökorraldus tähendab seda, et on olemas implitsiitne ja eksplitsiitne informatsioon nii doktorantide kui nende juhendajate töötingimuste ja ressursside kohta. Kohapealne informatsioon on kumuleeruv, mis tagab suhteliselt kiire, informeeritud ja väikese töömahuga otsustamise võime. Samas on teada, et doktoritöö valmimiseks vajalikud tegevuskulud ka praegu, ka nendes tingimustes piisavalt katet ei leia. Nii need, mis kuluvad lihtsalt töö tegemiseks, kui ka õppetoetuse-töötasu teema, mis kahtlemata peaks olema praegu üheks esile tõstetavamaks ja arutatavamaks küsimuseks ja mis tuleks ka suhteliselt kiiresti lahendada. Samuti tuleb üsna selgelt välja, et vajadused erinevad erialati, institutsiooniti ja töөрühmiti üsna suurel määral. Järelikult on olemas ühised huvipunktid ja on olemas erihuvid ja ma ei julgeks öelda, et üks neist on tingimata olulisem kui teine. Praegu kipuvad aruteludes liiga palju aega võtma kolmandajärgulised pisiasjad, milles osalistel on paratamatult eriarvamused.

Rõhutatakse seda, kui oluline on see meede olnud, võiks mõelda sellele, kuidas doktoriõpet praegugi finantseeritakse. Kahtlemata saavad ülikoolid, kus doktoriõpe toimub, riikliku koolitustellimuse kaudu arvestatavalt palju raha ja arvatakse, et see võib tulevikus isegi kasvada. Aga on päris selge, et see niisugune “ülevalt valatav vihm” ei peagi jõudma iga doktorandini. Doktorikoolide statistika seda ei toeta, aga üheks mõistlikuks hinnanguks võiks olla keskeltläbi neli doktoranti professori kohta, mis tähendaks siis professorile toetust poole miljoni krooniga aastas. Mõeldes ennelõunastele slaididele, võiks küsida, mida arvatakse, missugune võiks üks professori töötasu olla. Aga selle üle spekulereimata tundub, et koos sotsiaalmaksuga moodustab juhendaja töötasu lõviosa riiklikust koolitustellimusest ja kulusid on veel, mis sellest katta tuleb. Ei saa jätta märkimata ka seda, et praegune tulemusel põhinev rahastamisskeem on Eestis siiski suhteliselt uus. See on tõesti juba mõned aastad olnud, aga see on lühike aeg, arvestades akadeemilisi protsesse. Ja kasvõi näiteks see, kui doktorant leiab aega hoopis niisuguseks väarikaks tegevuseks nagu laste sünnitamine, tähendab küll ühelt poolt seda, et me astume sammukesti õiges suunas, mõeldes Eesti tulevikule ja selle kodanike arvule, kuid teiselt poolt ootab ülikool 200 000 krooni, mida ei kompenseeri veel varasematest tagasitulevatest doktorantidest, sest süsteem on täpselt nii uus, nagu ta on.

Üks teema, mida ma ei saa siin nimetamata jätta kasvõi sellepärast, et doktorikoolide juhid kordasid seda ja ma olen seda kuluaarides kuulnud ikka ja jälle, on teaduse sihtfinantseerimise küsimus, kus doktorantide lisamine nimekirja justkui on küll kasulik, aga tegelikult ei ole. Kõige kasulikum teemale nii öelda hästi proksimaalselt ja lühinägelikult mõeldes on oma doktorant doktorantuurist välja arvata tingimusel, et tal on teadusmagistri kraad ja et tal on olemas mõned publikatsioonid. Võtta ta teadurina tööle ja saada selle eest teadusele raha juurde. On olemas veel terve rida niisuguseid kanaleid, mis toovad raha suhteliselt otse doktorandini. Üheks natuke kaudsemaks võiksid olla Eesti Teadusfondi toetused. Samuti on doktorandil ikka olnud võimalus igasugustest erinevatest allikatest endale reisitoetusi küsida. Need võimalused on praegu objektiivselt olemas, aga kõik on küllaltki palju aega nõudvad. Mul on olnud võimalus töötada ühe niisuguse projekti juures, kus lähetuskulude üle ei küsitud ja muuks oli raha

suhteliselt vähe. Selle tulemuseks olid inimesed, kes õppisid rändama, ei ehitanud kodus üles infrastruktuuri ja projekti lõppemisel elasid üle raske võõrutusperioodi, mida ma farmakoloogina võrdleksin morfinis-miga. Kahtlemata me oleme praeguseks sellises staadiumis, kus mitmesugused rahvusvahelised ja siseriiklikud lepingud toovad olulist lisa, kuid nad aitavad kahtlemata teha väitekirja, eriti siis, kui juhendaja on ühtaegu strateegiliselt mõtlej ja tugev teadlane ning lisaks sellele mõtleb veel doktorandi peale ka. Aga kui väitekirja peab olema üks tervik, siis on selge, et niisugune täiendav ressurss on mõnikord kas Phyrrose võit või Trooja hobune.

Õnneks on doktorikoolidele mõeldud raha saanud kasutada küllaltki paindlikult, mis siis, et me seda ette ei teadnud ja oleme pidanud seda tegevuse käigus õppima. Ilmselt on oma tegevuses väga palju pidanud doktorikoolide loogika üle pead murdma ka sihtasutus Innove, kes neid protsesse haldab. Vaatamata nendele – ma vahel olen kuulnud – pingetele, mis on SA Innove, doktorikoolide ning nende emainstituutsioonide vahel olnud, on Innove osutunud väga koostöövõimeliseks partneriks. Kuid käesoleval ajal kulutavad nii tegijad kui kontrollijad kolossaalselt aega, pidades läbirääkimisi, mida on vaja selleks, et aru saada, mida üks või teine teeb ja miks ta seda teeb, kuigi mõlemad teevad mõistlikku asja, aga see on ülemäära reguleeritud.

Rahvusvaheliste doktorikoolide loomine on selgelt üks niisugune perspektiivne suund, millega me peame tegelema. Teadvustades seejuures, et doktorikoole on maailmas eri tüüpi, doktorikoolide võrgustikke on eri tüüpi ja see toob meile kaasa vajaduse pikendada planeerimistsükli. Kui me tahame siia saada tõepoolest häid inimesi, mitte ükskõik keda, kes tulevad välismaalt ja aitavad meil ära kulutada projekti raha vastavalt sellele kulureale, siis nende inimeste etteplaneerimisaeg on väga pikk. Nad on väga hõivatud seal, kus nad juba on, ning tulla Tallinna ja Tartusse on nende jaoks tõsine ettevõtmine, mis eeldab head tahet nagunii, aga heal tahtel on kusagil piirid. Rahvusvaheline koostöö peaks olema üks meede, mida on võimalik etteplaneerida ja mis on muude ettevõtmistega sünkroniseeritud. Meil on praegu väliskontakte palju, mida edukamad me oleme, seda rohkem, ja me peame neid optimeerima hakkama. Tore, kui saame osaleda rahvusvahelistes doktorikoolides, aga neid on mitmesuguseid ja mitte igasugused ei ole meile praegusel arenguetapil enam vajalikud. Dok-

toriõppe rahvusvaheline mõõde eeldab tuntud ülikoole ja tunnustatud kraade ning meie enda renomee ei tule väga kiiresti niikuinii, aga nõrgemate partneritega jääbki see tulemata, tugevamad aga kraadiõppe ketistumises tihti ei osale. Samuti rahvusvaheline doktorikool ei tohi olla *one way traffic*, mis tähendab sihipärast tööd siinse keskkonnaga.

Kokkuvõttes tahaksin rõhutada seda, mis minu jaoks juhtmotiivina välja tuli. Akadeemiline protsess on konservatiivne ja seda peab mõnikord tagant torkima ühel või teisel moel. Usun, et seda on ka täna siin juba tehtud. Enamasti heas mõttes konservatiivsus jääb loodetavasti alles, tagamaks seda, et meie doktorikraadidel on endiselt kõrged nõudmised ja et doktorite väljalaset ei suurendata lihtsalt sellega, et trükitakse juurde diplomeid nii nagu mõnes riigis mõnel ajal raha. Eestis seni tehtu väärib kiidusõnu ja seetõttu ka järjepidevuse hoidmist vajalike korrektuuridega, mida aeg teeb.

Aitäh!

On the experiences of the doctoral schools funded by the European Social Fund, and the impact they have made and their sustainability

Summary

Jaanus Harro

Professor of Psychophysiology, University of Tartu
Estonian Centre of Behavioural and Health Sciences
Doctoral School of Behavioural and Health Sciences

A survey was carried out among the administrative staff of the doctoral schools in July–August 2007. While different types of doctoral schools were launched in Estonian universities already in the 1990's, the present ESF-funded measure that began with the academic year 2005/06 is apparently shaping the future doctoral training, even though its funding period has been set only for three years. The nine doctoral schools currently funded are all more or less multidisciplinary, include more than one university, and cover to a certain extent all main areas of doctoral training. The survey indicates that the doctoral schools include almost half of all the doctoral students in Estonian universities.

As many of the doctoral students already close to the completion of their studies were also admitted to the doctoral schools, the proportion of awarded PhD-s to students from the doctoral schools compared to the total number of PhDs awarded in Estonia is fairly high despite of the fact that the nominal time of doctoral training is four years. The number of students per doctoral school varies between 10 and 150. It is estimated that collaboration between different universities and other research institutions and enterprises has increased with the implementation of the doctoral schools, as has the interdisciplinary nature of and structured training in doctoral studies. The most important aspect of the ESF doctoral schools' measure is the substantial increase of financial support to the doctoral training as previously the funding has been clearly insufficient. This increase in funding and the flexibility in allocation of resources by the doctoral schools in accordance with the most pressing needs have brought about a qualitative shift in the motivation of doctoral students and their supervisors, and the indirect measures of efficiency already show positive changes. What is most important for the sustainability of these positive trends is the continuation of this support to the established doctoral schools which will allow the maintenance of the established standard operating procedures and pursuance of the best practices.

DOKTORANDID JA JUHENDAJAD: MUUTUSED AJAS

Kati Tänavsuu

Tartu Ülikooli geoloogia doktorant



Tere, austatud auditoorium!

Mina olen Kati Tänavsuu, Tartu Ülikooli doktorant.

Minu ettekanne on doktorantidele olulisest probleemist – juhendajate ja doktorantide vaheline suhtlemine ning selle muutuv roll.

Euroopa Ülemkogu Lissaboni istungil 2000. aastal seati eesmärgiks muutuda aastaks 2010 maailma kõige konkurentsivõimelisema ja dünaamilisema teadmispõhise majandusega piirkonnaks. Seda on võimalik täita vaid juhul, kui on piisav hulk kõrgelt motiveeritud järelkasvu teadlaskonnale. Hetkel on aga EL probleemiks teadlaskonna järelkasvu vähenemine.

Minu ettekanne koosneb kahest osast. Esiteks soovitused EL ja EUA (Euroopa Ülikoolide Assotsiatsioon) poolt, lahendamaks teadlaskonna järelkasvu probleeme. Selle osa tutvustamiseks olen kasutanud järgmisi materjale:

Doctoral Programmes in Europe's Universities: achievements and challenges. 2007. EUA.

Euroopa teadlaste harta, teadlaste töölevõtmise juhendi kohta. 2006. Euroopa Ühenduste Komisjon.

Gathering of Evidence and Development of a European Supervision and Training Charter. 2004. EURODOC (Toim. T. Brown).

Puura, V., Kärner, A., Voolaid, E. ja Saluveer, M. 2006. Eesti doktoriõppe kvaliteedi, tulemuslikkuse ja jätkusuutlikkuse tagamise süsteem. Ettekanded ja uurimused II. Tartu.

Teine osa koosneb erinevate doktoriõppe alaste uuringute tulemustest, milles on esile toodud doktorantide arvamused ja seisukohad.

Eesti Noorte Teadlaste Akadeemia doktorantide küsitlused 2006 ja 2007.

Kärner, A., Puura, V., Reino, A., Tolmats, E. ja Voolaid, E. 2006. Doktoriõppe osapooled tulemuslikkuse parandamise võimalustest. (Toim. V. Puura, A. Kärner, E. Voolaid ja M. Saluveer) Eesti doktoriõppe kvaliteedi, tulemuslikkuse ja jätkusuutlikkuse tagamise süsteem. Ettekanded ja uurimused II. Tartu, lk. 137–155.

Kärner, A. Doktorandid Eesti ülikoolide doktoriõppest. Meetmete kogumi väljatöötamine doktoriõppe tugevdamiseks Eestis. Phare projekt. (Toim. V. Puura, T. Lehtsaar, A. Kärner) Käsikiri, Tartu 2004, lk. 46–54.

Noorteadlaste hulga suurendamiseks tuleb eelkõige mõelda nende koolitamise ning karjääriperspektiividega seotud peamiste probleemide üle. Miks ei ole doktoriõpe piisavalt atraktiivne? Millised probleemid esinevad doktorantuuri ajal? Miks ei lõpetata doktorantuuri riigi poolt rahastatud nominaalajal? Miks on liiga palju katkestatud õpinguid? Kas alati on õige valida täiskoormusega õpe? Millal tuleks otsustada osakoormusega õppe kasuks? Nende probleemide lahendamiseks on EL ja EUA soovitanud mitmeid lahendeid.

1. Doktorandi staatus tuleks määratleda kui noorteadlase oma, mitte enam lugeda doktoranti üliõpilaseks koos sellest tulenevate piirangutega (lähetuskulude hüvitamine, vanemapalga suurus jmt). Doktorandid arvavad üldiselt, et nad moodustavad väga olulise osa ülikoolide teadusprotsessidest. *“Tegelikult ma arvan et doktorandid ongi need, kes teadust edasi viivad ja kes artikleid publitseerivad”*. Samas

on praegu väga palju neid doktorante, kes teevad oma uurimistööd üksi või siis mõningase koostööna oma juhendajaga. Palju väiksema osa moodustavad need doktorandid, kelle doktoritöö valmib osana juhendaja projektist. Selle tulemusena ei tunneta doktorant oma osaluse tähtsust juhendaja teadustöös. Ei teata, millise grandia alla kuulutakse, kas üldse kuulutakse ja mis osa moodustab nende uurimistöö grandist ning kas see on juhendajale vajalik või ei.

2. Tööturu muutused ja arengud avaldavad mõju ka doktoriõpingutele ja sellest tulenevalt muutub juhendaja roll ning juhendamise stiil.
 - a. Soovitatakse eelkõige allkirjastatud ja selgelt defineeritud lepinguid doktorantide ja juhendajate vahel, kus oleks kirjas poolte ülesanded ning kehtiks jagatud kohustuste printsiip. Sellised lepingud on meil juba olemas ning kasutusel alates 2004. aastast. Samas peab tõdema, et neid ei võeta igal pool oluliste dokumentidena, vaid peetakse lihtsalt lisapaberihulgaks, mis pannakse kuhugi riiulile, kus nad kaovad üha kuhjuva paberihulga alla. Samuti täidetakse neid formaalselt. Lepingus võib kirjas olla küll ametlik juhendaja, kuid tegelikult ei tegele doktorandi ja tema uurimistööga mitte lepingul olev isik vaid keegi teine. Parimal juhul kantakse kaasjuhendaja ka lepingule. *“On ametlik juhendaja ja tegelik juhendaja, kes ei saa selle eest tasu, aga kellega saab asju arutada.” “Konkreetselt minu juhendaja on teadur KBFI-s, seega praeguses süsteemis on selline juhendamine sõna otseses mõttes hobi!”*
 - b. Seoses muutustega ühiskonnas ja tööturul seatakse ka doktorantide juhendajatele väga kõrgeid nõudmisi. Seetõttu on just viimastel aastatel esile tõstetud juhendajate pedagoogilise nõustamise ja toetamise olulisust, mida võiks läbi viia erinevate kursuste ning tugisüsteemide loomise abil. Samuti on näiteks anglo-ameerika süsteemis jõutud arusaamisele, et doktoriõpe on üks haridusteaduse valdkondi, mis väärib teaduslikku uurimist kaas-aegsete pedagoogiliste, juhtimis- jm sotsiaalteaduste teooriate valgusel. Juhendajate nõustamise ja tugisüsteemi olulisuse teadvustamine ja sellele tähelepanu pööramine võiks aidata leevendada juhendajate ja doktorantide vahelist probleemi, kus juhendaja arvab, et doktorant peaks olema iseseisvam ja aktiivsem, kuid doktorant sooviks rohkem juhendaja tähelepanu ning

nõustamist tehtava töö osas. Ideaalne juhendaja oleks suure töövõimega ja kaasaegseid meetodeid kasutav, ta oleks võimeline töö käigus ettetulevatele probleemidele reageerima ja vastama ning vajadusel suunama, ka juhul, kui doktorandi uurimistöö ei puuduta otseselt juhendaja enda teemat. *"Minu juhendaja iseloomuomadused: range, täpne, korrektne, õiglane, nõuab palju, suure töövõimega". "Juhendaja on selle ala tippspetsialist ning laiahaardeliste teadmistega". "Kui juhendaja nõu on vaja, siis on ta alati nõus aita-ma".* Siinkohal ei ole olulised mitte iganädalased kokkusaamised, vaid juhendaja võime näha probleemi ja seda õigeaegselt ka arutada. Ühesõnaga, juhendaja peaks olema justkui rahvakangelane.

Samas on väga oluline doktorantuuri eduka lõpetamise juures eelkõige juhendaja ja doktorandi vaheline koostöö. Kui see puudub, ei pruugi ka juhendajapoolsete piisavate rahaliste tagatiste olemasolu garanteerida uurimistöö edukat lõppu. *"Me peame ikka ükskord maha istuma ja seda arutama", seda lauset olen ma kuulnud erineva sagedusega alates 2003. aastast". "Suhtles minuga vaid umbes kolm korda e-maili teel, nõudes, et ma oma isealgatuslikult koostatud uuringule ikka ka tema nime lisaksin".*

Esimesed sammud juhendajate toetussüsteemide osas on juba tehtud. Oktoobri alguses toimus Sagadis rahvusvaheline doktoriõppe juhendajate 4-päevane intensiivkursus: "Uus üleilmne teadustöö süsteem – väljakutsed noorele juhendajale", kus 110 osavõtuavaldusest 35 olid Eestist ja neist üheksa rahuldati. Seega on näha, et huvi selliste üritustest osavõtmiseks on, kuid pigem on probleeme kohtade arvuga.

- c. EU ja EUA soovivad veel lisaks eelpool toodule kaasjuhendajate kasutamist, mis võtaks kogu koormuse ühelt juhendajalt ja samas aitaks leevendada spetsialistide vähesusest tulenevaid probleeme. Kahjuks puudub hetkel veel motivatsioonisüsteem välisjuhendajatele, mis tagaks, et nad oleks kogu doktoriõppe aja huvitatud doktorandi käekäigust ja edasijõudmisest uurimistöös.
- d. Säilitada optimaalne hulk doktorante juhendaja kohta ja mitte juhendajaid doktorantidega üle koormata. Hetkel ei ole Eestis haruldased juhud, kus ühel juhendajal on kuus kuni kümme doktoranti. See segab selgelt töötamist kõigi doktorantidega võrdselt.

3. Erilist tähelepanu peaks pöörama noorteadlaste töö- ja koolitus-tingimustele, sest sellega suurendatakse ala ligitõmbavust. Oluline on soosida noorteadlaste mobiilsust, laiendades nii nende üldist silmaringi ja teaduslikku baasi.

Eesti doktorandid ei hinda doktoriõppe taset väga kõrgeks, eriti kui nad kõrvutavad seda välisülikoolide omaga. Eelkõige on see seotud liiga väheste või olematute doktorikursustega, mis pärsib doktorandi professionaalset arengut. Vajalikud oleksid just teoreetiliste ainete kursused, mis aitaksid oluliselt täiendada ja hõlbustada juba käimasolevaid uurimistöid. Ainult raamatute iseseisev lugemine ja seminarid pole lahenduseks, kuna vaja oleks eelkõige just mõtlemapanevaid ülesandeid ning eelistatult võiks olla ka eksamitega lõppevaid kursusi. Raamatu lugemisest on kasu siis, kui seda on kellegagi arutada. Kuna Eestis napib kursusi, siis selle leevendamiseks kasutatakse välisülikoolide küllastamist ja sealt kursuste võtmist, kuid see ei ole paljude doktorantide võimalik, eelkõige just rahaliste vahendite puudumise tõttu.

Viimastel aastatel on olnud suuremad võimalused kasutada välisõitudeks lisaraha ESF rahastatud doktorikoolidesse kuuluvatel doktorantidel. Need doktorikoolid aga hõlmavad vaevalt poole doktorantidest, mis selgelt ei ole piisav, tagamaks korralikku doktorandikoolitust Eesti ülikoolides. Samuti ei ole reaalselt võimalik kõigil doktorikoolidesse kuuluvatel doktorantidel osaleda doktorikoolide töös, kuna doktorikoolide tegevus on tihti nõrgalt seotud doktoriõppekavadega ja samuti rahastatakse mõnedes doktorikoolides üksikute doktorantide välislähetusi, sõite teaduslaborisse jne. Mitte alati ei ole püütud sisse tuua välislektoreid, mis tunduvalt leevendaks spetsialistide puudusest tulenevat loengute vähesust ning millest saaksid kasu kahe või kolme doktorandi asemel kordades rohkem doktorante.

Kuigi Eestis on midagi juba tehtud, järgides EL ja EUA soovitusi, ei ole need muutused veel hästi toimivad ning doktorantide küsitlustest on tulnud välja, et tegelikult pole viimase nelja aasta jooksul midagi muutunud. Seetõttu toon välja ka mõned soovitused, mis lihtsustaksid paljuski doktorantide uurimistöö edukat lõppu.

1. Suurendada doktorantidele mõeldud ainete ja lühikursuste hulka, just välislektorite kursuste mahu suurendamise arvelt.

Korraldada rohkem rahvusvahelisi kursusi, mis võimaldab doktorantidel tutvuda ka oma ala noorteadlastega väljastpoolt Eestit ja anda rohkematele doktorantidele võimalust õppida rahvusvahelises keskkonnas.

2. Väga oluline osa doktoriõpingute kiire ja hea toimimise aluseks on juhendaja ja doktorandi üksteise mõistmine töö eri aspektide osas. Probleeme ja erimeelsusi võiks aidata vältida võimalus võtta osa doktorandi juhendamise kursustest ja toetada juba olemasolevaid juhendajaid. Samas võiksid koolitusel osaleda juhendajate kõrval ka doktorandid kui tulevased juhendajad.

Samuti võiks olla üldisi koolitusi doktoriõpingute alustajatele ja ka magistriastme lõpetajale selle kohta, mida tuleb doktoriõpingute ajal teha, millised probleemid on sellega seotud ning mida tuleks arvestada juhendaja ja teema valimisel. Hetkel ongi paljud doktorantide probleemid seotud sellega, et nad ei teadnud, mis neid ees ootab või valisid vale juhendaja. Samas puudus neil võimalus saada adekvaatset informatsiooni. See aitaks ära hoida probleeme, kus juhendaja ei tunne doktorandi töö vastu huvi, kuna ta ei saa aru, mida doktorant teeb või teda see teema ei huvita ja kus doktoritöö jääb tegemata isikute mittesobimise tõttu.

Tegelikult on juhendaja valik doktorandi jaoks kogu doktorantuuri jooksul kõige olulisem otsus. Hea juhendaja on edu pant!

**Doctoral students and supervisors:
changes over time**
Summary

Kati Tänavsuu

PhD student of Geology, University of Tartu

My presentation concerns an important issue for doctoral students – the interaction between doctoral students and their supervisors, and its changing role over time. EU and EUA have proposed a number of new approaches in this area.

The status of a doctoral student should be fixed as that of a young researcher, and the role of the supervisor and the style of supervision should to a greater degree take into account modern requirements to doctoral studies.

Signed and clearly defined contracts between doctoral students and their supervisors are requested which should fix the tasks of both sides and be based on the principle of shared responsibility.

The need for pedagogic counselling and support to supervisors has been pointed out during the last years. Different courses have been elaborated and support structures have been created. For example, this year a 4-day intensive international course for doctoral supervisors “New international research system – challenges for starting supervisors” took place in Estonia. 35 out of the 110 applications for participation were from Estonia, and 9 people from Estonia were invited.

DOKTORIÕPE EESTIS – PILK TULEVIKKU

PhD Indrek Ots

Haridus- ja Teadusministeeriumi teadusosakonna peaekspert



*Austatud juhataja!
Austatud auditorium!*

Täna oleme kuulnud üsna palju ettekandeid, kus on räägitud, millised probleemid on meil doktoriõppes ja välja pakutud ka väga palju erinevaid võimalusi, mis võiks veel doktoriõppes juures olla ja kuidas neidsamu tõstatatud probleeme lahendada saaks. Selles suhtes olen selle konverentsi korraldajatele väga tänulik, et mina olen viimane esi- neja siin. Nüüd on mul võimalus lasta Haridus- ja Teadusministeeriumi positiivses valguses paista. See, millest ma nüüd rääkima hakkam, on paljuski need probleemid, mis täna püstitati, ja ma saan kohe näidata, et me oleme neid probleeme lahendamas. See on suhteliselt haru- kordne võimalus, kui ministeerium on positiivses võtmes.

Piirid, mis meil ees on, põhinevad neljal strateegial, mis on viimase aasta jooksul vastu võetud. Need on teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegia 2007–2013, “Teadmistepõhine Eesti II” koos

rakenduskavaga, kõrgharidusstrateegia 2006–2015 koos rakenduskavaga, kõrghariduse rahvusvahelistumise strateegia, riiklik struktuuri vahendite kasutamise strateegia 2007–2013, mille all on kaks rakenduskava (inimressursi arendamise rakenduskava ja majanduskeskkonna arendamise rakenduskava), mis käsitlevad ka doktoriõpet. Ja ma usun, et te olete viimase aasta jooksul ja tegelikult juba varemgi seoses nende strateegiate ettevalmistamisega ja vastuvõtmise järel kuulnud märksõnu “arendada”, “edendada”, “soodustada”, “luua” ja nii edasi. Siis on veel indikaatorid, näiteks et aastaks 2010 või 2015 peavad need ja need või teised asjad tehtud olema ja siis peab meil olema vaat nii palju doktoreid jne. Sellest kõigest ma ei taha täna rääkida. Ma arvan, et te ei taha ka seda kuulda. Ma keskenduksin ainult nendele asjadele ja nendele tegevustele, mida on Haridus- ja Teadusministeeriumil kindel plaan 2008. aastal rakendada.

Esimene asi, millest ma tahaks rääkida, on n.ö uus rahastamismudel. See peaks käivituma 2008. aasta sügisest ehk siis uue õppeaasta alguses. Seda loomulikult eeldusel, et see riigieelarve, mis praegu parlamendis kohe-kohe arutlusele läheb, sellisel kujul ka vastu võetakse. Erinevused varasemast rahastamismudelist on suhteliselt suured. Esi- teks see, et baasmaksumus sisaldab nii õppekoha maksumust kui ka doktoranditoetust. Siiani oli rahastamine niimoodi üles ehitatud, et riikliku koolitustellimuse raames sai ülikool mingi summa, mis siiani oli kokku 500 000 krooni ja sellest täiesti eraldi seisev oli doktoranditoetus, mis oli 60 000 krooni aastas ehk nominaalse õppeaja jooksul kokku 240 000 krooni. Nüüd, kui käivitada uus rahastamismudel, on ülikoolil veel suurem vabadus, võimalus jagada raha õppekoha maksumuse ja toetuse vahel oma äranägemise järgi. Kui siiani sai ülikool jagada ainult õppekoha maksumuse osa, siis nüüd ta saab jagada nii õppekoha maksumust kui ka toetuse raha, seega mõlemat komponenti. Siin on loomulikult ka üks “aga”, et kui ülikool on ikkagi doktorandi vastu võtnud (vahet pole, kas ta on n.ö riikliku koolitustellimuse koha peal või õpib ülikooli oma vahenditest), siis ülikoolil on **kohustus** kõikidele positiivselt atesteeritud doktorantidele maksta toetust. Ja uuest aastast saab see toetus olema natuke suurem, kui siiani oli: kui siiani oli see 10 kuud aastas ehk siis kokku 60 000 krooni, siis edaspidi saaks see olema 12 kuud aastas ehk 72 000 krooni. Seda mudelit on lihtsam seletada tabeli kujul (vt tabel 1). Kehtiva mudeli järgi oli õppekoha maksumus

kokku 500 000 krooni, kusjuures esimesel ja teisel aastal maksti ülikoolile välja vastavalt 150 000 krooni ja pärast doktorandi lõpetamist sai ülikool veel boonuseks 200 000 lisaks. Ja sellest täiesti sõltumatult oli doktoranditoetus, mis maksti kõigile riikliku tellimuse õppekohtadel olevatele doktorantidele, see oli siis 60 000 aastas ehk kokku 240 000. *Summa summarum* tähendas see, et üks doktor maksis riigile (tegelikult maksab ka veel praegu) 740 000 krooni. Uue mudeli järgi oleks plaanis seda kogusummat tõsta ühele miljonile kroonile, ilus ümmargune summa, ja seda maksta ülikoolile välja viies võrdses osas: igal aastal 200 000 krooni ja viimane osa laekub pärast seda, kui doktorant on kaitsnud doktorikraadi. Tabelis 1 on välja toodud indikatiivne jaotus, üks võimalikest variantidest, kuidas see baasmaksumuse miljon krooni võiks jaguneda õppekoha maksumuse ja doktoranditoetuse vahel.

Tabel 1. Doktoritõppe uus ja vana rahastamismudel

	KOKKU	I aasta	II aasta	III aasta	IV aasta	Lõpetamine
KEHTIV						
Õppekoha maksumus	500 000	150 000	150 000			200 000
Doktorandi-toetus	240 000	60 000	60 000	60 000	60 000	
KOKKU	740 000					
UUS						
Baas-maksumus	1 000 000	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000
Sh õppekoha maksumus	604 000	92 000	92 000	92 000	128 000	200 000
Sh doktorandi-toetus	396 000	108 000	108 000	108 000	72 000	

Kui eeldame, et üks doktorant peab aastas saama toetust 72 000 krooni, teeks see 4 aasta peale kokku 228 000 krooni. Selle arvutuse järgi kogu see summa, mis jääb üle 228 000 krooni, oleks ülikoolil n.ö vaba raha, mida ülikool jagab oma äranägemise järgi. Soovitatavalt loomulikult doktoritõppesse, kuid olgem realistlikud – see eeldaks muu hulgas kasvõi seda, et doktoritõppe efektiivsus oleks 100%. Kui sa võtad vastu

kümme doktoranti, siis sa saad ka pärast kümme doktorit, mis on ilmselgelt ebareaalne. Eriti kui vaadata seda, et praegu on Eestis doktoriõppe efektiivsus ainult natukene üle 40 protsendi. Rahaline jaotus tabelis 1 on tinglikult arvatud niimoodi, et esimesel kolmel aastal maksab ülikool mitte ühele doktorandile toetust, vaid 1,5 doktorandile. Nii kompenseeritakse seda mitte just sajabrotsendilist efektiivsust. Lihtsustatult öeldes, me anname tegelikult ülikoolile klassikalise optimeerimisküsimuse, et ta kas võtab vastu palju doktorante ja on kohustatud kõigile toetust maksma ning täidab niimoodi riikliku koolitustellimuse. Või hakkab ta rohkem raha lugema, võtab vastu nii palju doktorante, kui on tema jaoks optimaalne. Ehk on ka ülikooli huvides, et ta hakkab rohkem nii öelda sisse vaatama, mis seal doktoriõppes toimub. Hakkab võib-olla rohkem sekkuma juhendamisprotsessi, et juhendamine oleks tasemel. Muidu peab ta n.ö niisama maksma doktorandile toetust, ilma et sealt mingit reaalselt tulemust tuleks. Doktorantidele oleks suur pluss see, et nendel on stabiilne sissetulek neljaks aastaks, juhul kui nad ikka vaeva näevad ja atesteeritud saavad, ja ehk hakkab ülikool siis juhendamise kvaliteedile rohkem tähelepanu pöörama.

Järgmine, millest ma tahaks rääkida, on doktorantuur osaliselt väljaspool ülikooli. Sellest oleme ka täna siin korduvalt kuulnud. Idee on see, et doktorante koolitatakse ülikoolide ning teiste teadus- ja arendusasutuste või ettevõtete koostöös. Lihtsustatult öeldes on see ka siin täna kõlanud *industrial doctorate* (tööstusdoktor). Kui me võtame mingid ettevõtted, kellega koostöös doktoriõpe läbi viiakse, eeldab see ettevõttes ka mingit reaalselt arendustegevust. Loomulikult jääb doktoriõppe kvaliteedi ja tulemuslikkuse eest vastutama ülikool. Ja pärast doktorantuuri lõppu saab see inimene ikkagi filosoofiadoktori kraadi. Seega me ei räägi siin mingist kutsedoktorist, vaid ikka reaalsest PhD-st. Rahastamise aluseks oleks eelpool kirjeldatud uus rahastamismudel. Kui see muutub, muutuvad automaatselt ka rahasummad. Ministeeriumi nägemus praegu oleks see, et kui ülikool saaks selle nn oma raha (ehk uue mudeli järgi miljoni) ikkagi kätte, siis sellele miljonile lisaks saab teadus- ja arendusasutus või ettevõtte 25% sellest baasmaksumusest, mis oleks siis antud juhul 250 000 krooni ja loomulikult eeldame, et see ettevõtte ise panustab 25% sellest kehtivast rahastamismudelist. Ehk siis *summa summarum* – sellise mudeli järgi

koolitatud doktor oleks poolteist korda kallim kui n.ö tavadoktor. See tegevus on fokuseeritud teadus- ja arendustegevuse ning innovatsioonistrateegia võtmevaldkondadele. Siinkohal ma tahaks ka täpsustada, mis täpselt on võtmevaldkonnad. On seitse võtmevaldkonda, millest kolm on n.ö võtmetehnoloogiad. Need on ka täna välja öeldud: informatsiooni- ja kommunikatsioonitehnoloogia, biotehnoloogiad ja materjalitehnoloogiad. Lisaks on veel neli valdkonda: energeetika, tervishoid ja hoolekanne, keskkond ning riigikaitse ja julgeolek.

Järgmine tegevus oleks väljastpoolt Eestit pärit mitteresidentidele suunatud doktorantuur. Seda probleemi on ka täna siin korduvalt tõstatatud. Esiteks, et doktoriõpe võiks rahvusvaheline olla, teisest küljest ka see, et ega Eestist just liiga palju inimesi võtta ei ole. Selle tegevuse kaudu toetatakse neid isikuid, kellel oleks eesmärgiks doktori-kraad kaitsta Eesti ülikoolis. Rahastamine toimub samadel alustel, nagu n.ö siseriiklik doktorantide rahastamine, millele lisandub ka ümberasumistoetus. Siin on need klassikalised tingimused nagu üldiselt Euroopa rahade jagamisel. Seda saavad taotleda isikud, kes ei ole taotlemise hetkel Eesti ülikoolide üliõpilased ega ole viimase kolme aasta jooksul viibinud Eestis rohkem kui üks aasta. Ka see tegevus on fokuseeritud teadus- ja arendustegevuse ning innovatsioonistrateegia võtmevaldkondadele.

Mitteresidentidele suunatud doktorantuuri on pilootprojektina juba katsetatud. 2007. aastal võeti vastu kümme doktoranti, kellest paraku üks ei vastanud eeldustele, ta vist on Eestist lahkunud. Samuti on juba käivitunud lühiajaline välisdoktorantide Eestisse toomine. Selle mõtte on toetada välisdoktorantide kuni kümnekuulist õppe- ja teadustööd Eesti ülikooli juures. See sisaldab doktoranditoetust perioodil, mil doktorant on Eestis, sõidukulu, elamisloa riigilõivu ja ravikindlustust, juhul kui seda vaja on. Õppe- ja teadustööga seotud kulud tuleb katta ülikooli omavahenditest või teadusprojektide ja -grantide arvelt.

Üks täiesti uus tegevus oleks tingliku nimetusega doktorantide semester välismaal. Jällegi on väga paljud senised ettekandjad rõhutanud, et doktorandid saaksid oma õpingute jooksul kusagil välismaal käia. Eesmärgiks on käivitada selline skeem, mis võimaldaks doktorantidel õpingute jooksul vähemalt ühe korra täiendada ennast või töötada välismaa ülikoolis või teadusasutuses. Loomulikult me ikkagi eeldame, et need tegevused, mida see doktorant sinna välismaale tege-

ma läheb, oleksid doktoriõppega relevantsemad, et ei hakataks lihtsalt kasutama seda kui üht reisimisvõimalust. Umbes nii, et kõikidele doktorantidele peaks see ette nähtud olema, andke mu raha siia ja ma tahan näiteks Brasiilias tiiru ära käia. Peab olema ikkagi konkreetne põhjendus, eesmärk, uurimiskava või muud taolist, mille pärast sinna välismaale minnakse. Praeguse seisuga on meil plaan kuni viie kuu pikkustele reisidele ja seda on võimalik ühel doktorandil kasutada kuni kahes jaos. Ei kujutaks ka seda ette, et keegi doktorant otsustab näiteks kakskümmend korda Riias käia mõne päeva kaupa, ikkagi peaks see olema natuke pikem periood. Selle tegevuse juures on administratiivpoolelt väga oluline märkida, et otsustamine peab olema operatiivne. See ei ole niimoodi, et kord aastas saad esitada taotluse ja siis otsustatakse, vaid ma usun, et sellel tegevusel üldse oleks mingit efekti, kui me räägime vähemalt kord kuus või vähemasti kahe kuu tagant otsustamisest.

Järgmine tegevus, mis on pigem suunatud doktorantide juhendamiskvaliteedi tõusule, on tippõppejõudude Eestisse toomine. Siin on oluline rõhutada, et me räägime **korralistele ametikohtadele** toomisest ja just professori tasemel. Eelmise ESF rahastamise perioodil oli meetme 1.1 kaudu võimalik ka välisõppejõude Eesti ülikoolide juurde tuua, aga seda kasutati paljuski kui n.ö lisaraha ja alati ei toodud just tippõppejõude. Ja seal oli ka teine probleem. Kuna see meede kestis ainult kolm aastat, siis see oli ilmselgelt liiga lühikene periood. Antud juhul oleks tegemist toetava meetmega, millega on võimalus ülikoolidel vastavate ametikohtade palk konkurentsivõimeliseks teha. Loomulikult see eeldab ka ülikooli omapoolset panustamist. Kui on tegemist korraliste ametikohtadega, saab rääkida juba pikaajalises võtmes, viieaastastest töölepingutest, nagu professoritel reeglina on. Selle tegevuse all me plaanime panustada ainult palgarahaga, mis võiks olla kuni pool miljonit aastas õppejõu kohta.

Järgmine tegevus on tippteadlaste Eestisse toomine. Erinevus eelmisest tegevusest on eelkõige selles, et rahasumma on suurem. Kui eelmisele tegevusele oli mõeldud pool miljonit krooni aastas, siis siin me räägime pooleteisest miljonist kroonist aastas. Selle tegevuse raames oleks lisaks teadlase töötasule ka teadustöö tegemise rahad, võimalus abipersonali palkamiseks, aparatuuri soetamiseks ning ümberasumisega seotud kulude katmiseks jne. Ehk siis me toetaksime neid tipp-

teadlasi, kellel on eesmärgiks tulla Eestisse ja siinse teadusasutuse juures luua oma uurimisgrupp. Ja see tegevus on jällegi fokuseeritud teadus- ja arendustegevuse ning innovatsioonistrateegia võtmevaldkondadele.

Viimase tegevusena tahan rääkida doktorikoolidest. See on kõigest teistest siin räägitud tegevustest kõige vähem läbi mõeldud. Paljuski objektiivsetel põhjustel, kuna see doktorikoolide küsitlus, mida siin professor Harro tutvustas, laekus mitte just väga kaua aega tagasi. Paljuski sellest küsitlusest lähtuvalt on meil plaanis kujundada uue vooru doktorikoolid. Praegu saab kindlalt öelda, et doktorikoolid tulevad ja et uus periood käivitub järgmise, 2008/2009. õppeaasta algusest. Kindlasti saavad need doktorikoolid olema pikemaajalisemad kui senised. Kui senised doktorikoolid olid kolmeaastased projektid, siis nüüd tuleb rääkida vähemalt viiest aastast. Kui vaadata tegevusi, mida siin doktorikoolide raames võiks teha, siis on rõhk koostööl. Ma räägin nii Eestisisesest koostööst erinevate ülikoolide vahel, erinevate teadusasutustega kui ka ülikoolide ja institutsioonide vahel, samuti koostööst ettevõtlusega ja eriline tähelepanu oleks loomulikult suunatud rahvusvahelisele koostööle. Et oleks koostöö välismaa ülikoolidega või ka siis välismaa ettevõtlusega. Üks tegevus siin oleks suvekoolid, talvekoolid jne, mis tähendaks ka, et siia saab tuua välismaalt nii doktorante partnerülikoolidest või ka erinevaid õppejõude välismaalt. Sellised mõnepäevased või mõnenädalased kursused oleks väga teretulnud. Ja lisaks nendele suve- ja talvekooli tüüpi üritustele oleks ka lihtsalt kursused kui sellised, kui on mingi õppekava raames kasvõi mingi laboratoorne töö või mingi moodul näiteks paar-kolm nädalat, siis ka selle jaoks saab siia õppejõude tuua. Kindlasti lisanduvad veel mingid tegevused, see on n.ö arutelu küsimus, mida me ka lähinädalatel jätkame.

Kui nüüd üritada kokku võtta, mis on kõikide nende tegevuste eesmärgid ja üldse Haridus- ja Teadusministeeriumi eesmärk doktoriõppe kontekstis ja võtta kokku ka see, mis täna räägitud on, siis Eestile oleks vaja **PhD – Palju häid Doktooreid**. Iseenesest on see väga keeruline ülesanne, sest teadupärast on üldjuhul lõivsuhe kvantiteedi ja kvaliteedi vahel. Siin me tahaksime mõlemat suurendada. Kuidas seda teha, me veel väga täpselt ei tea, aga ma usun, et need plaanitud tegevused on vähemasti samm õiges suunas, et me ikkagi saame rohkem doktorante ja nende tase on jätkuvalt hea. Aitäh!

Doctoral studies in Estonia – a look ahead

Summary

Indrek Ots

PhD, chief expert, Estonian Ministry of Education and Research

In 2008, the following activities are planned to be launched for promoting doctoral studies:

1. A new financing model, the implementation of which will increase the annual sum total per training a doctoral student to 1 million EEK (currently the sum is 740,000 EEK) and the universities will have to pay all the students who have successfully passed evaluation a (tax free) grant of 6,000 EEK per month 12 months a year.
2. Part-time doctoral studies outside the university whereby a doctoral student is trained in cooperation between the university and its partners (enterprises, other R&D institutions or public sector institutions).
3. Doctoral studies targeted at non-residents from outside Estonia, i. e. support to the doctoral studies of foreigners on the same basis as for regular Estonian doctoral students.
4. Support to visiting doctoral students at Estonian universities, i.e. studies and research of foreign doctoral students at Estonian universities up to 10 months.
5. A doctoral term abroad that will enable doctoral students to update their knowledge at least once during their study period at a foreign university.
6. Inviting top level academics to regular teaching posts in Estonia and thereby improving the quality of doctoral supervision.
7. Inviting top level researchers to Estonia. The difference from the previous activity is that it will include, in addition to salary, also money for research activities.

Support to doctoral schools. The contents of the doctoral school concept need a lot of refining yet but it can be assured that a new period of their financing will start in 2008.

PANEELDISKUSSION “VORMID JA VÕIMALUSED DOKTORIÕPPES”

Osavõtjad: Margus Kottise, AS Viru Keemia Grupp haldusdirektor;
Andres Sutt, Eesti Panga asepresident; Mehis Pilv, AS Silmet Grupp
nõukogu esimees; Tarmo Uustalu, Tallinna Tehnikaülikooli professor,
info- ja kommunikatsioonitehnoloogia doktorikooli juht;
Priit Reiska, Tallinna Ülikooli professor, kasvatusteaduskonna dekaan;
PhD Marco Kirm, Tartu Ülikool, materjaliteaduse ja materjalide
tehnoloogia doktorikooli esimees; Kärt Summatavet,
Eesti Kunstiakadeemia erakorraline professor,
media ja disaini doktoriõppekava juht

Juhatab Ülo Kaevats, Tallinna Tehnikaülikooli professor



KAEVATS:

*Austatud akadeemiline pere!
Lugupeetavad koostööpartnerite esindajad!*

Meil on paneeldiskusiooniks aega tund ja nelikümmend minutit. Teie ees on seitse väga väarikat väitlejat. Diskusiooni teema “Vormid ja võimalused doktoriõppes” on üsna lai ja kuivõrd siin on nii ülikoolide

esindajad kui akadeemiliste institutsioonide välised esindajad, siis see võimaldab käsitleda seda teemat nii õpetamisvormide poole pealt kui ka nende võimaluste poole pealt. Kuigi mulle tundus, et Indrek Ots Haridus- ja Teadusministeeriumist sulges selle teema peaaegu ära: 2008. aasta lõpuks on peaaegu kõik tehtud. Ma arvan, et reaalseid probleeme, mida arutada, on üsna palju. Selle ürituse korraldajatena soovime eelkõige saada vastust niisugusele suurele küsimusele: millise kvaliteediga ja kuhu teadmispõhine Eesti doktoreid vajab? Kokkuvõtte enamvähem sellest temaatikast, millest väga hästi on hommikupoole ja pärastlõunasel sessioonil räägitud. Täpsemini võiks siiski keskenduda kolmele küsimusele, mis ettekandjatel või paneeldiskussiooni läbiviijatel ka teada on. See on eelkõige: milliseid erialaseid oskusi ja teadmisi vajatakse doktorantidelt nii ettevõtluses, akadeemilises sfääris kui ka avalikus sektoris. Siis teiseks, milliseid generalisti, juhi ja visionääri omadusi vajatakse doktorantidelt ja doktoritelt. Ning kolmandaks, mida saavad doktoriõppe arenguks teha ülikoolivälised partnerid.

Töökorraldus on selline, nagu tavaliselt ikka: kõik panelistid esinevad algul kuni 5 minuti ulatuses oma väikese kodutööga, siis saab neile vastu vaielda, täiendada, esitada küsimusi ja siis tuleb arutelu juba panelistide ja saali vahel. Me oleme kokku leppinud niimoodi, et alustab Marco Kirm Tartu Ülikoolist.

KIRM: Tere õhtust, minu nimi on Marco Kirm ja hetkel ma olen Tartu Ülikooli füüsikainstituudi teadusdirektor. Peale selle ma olen TÜ, TTÜ ja KBFI ühise materjaliteaduse ja materjalitehnoloogia doktorikooli nõukogu esimees. Ja enne, kui minna doktoriõppe juurde, ma võibolla räägiksin lühidalt endast. Aastal 1995 sain oma PhD Lundi Ülikoolist, nii et ma olen näinud, kuidas seda tehakse Rootsis. Aastatel 1997–2004 töötasin Hamburgi Ülikoolis, nii et olen näinud ka seda, kuidas see toimub Saksamaal. Selle kokkuvõtteks ütleks niimoodi, et vormid ja võimalused, nagu on selle diskussiooni pealkirjas formuleeritud, on väga erinevad. Doktorikoolide vormid võivad olla väga erinevad. Nt. Saksamaal on doktorikool hoopis meede, et kiirendada doktorite väljalaset. Doktorante finantseeritakse kolm aastat, kusjuures regulaarsed doktorandid õpivad näiteks 4 aastat.

Meie instituudi töögrupid osalevad ka NordForski poolt finantseeritava Põhjamaade doktorikooli töös. Seal toimub põhiline töö suve- ja

talvekoolide kaudu, ühiste kokkusaamiste, mõõtmiste, eksperimentide kaudu. Nii vahetatakse kogemusi. Tullles nüüd materjaliteaduse ja materjalitehnoloogia doktorikooli juurde, siis ma tahan öelda, prof Harro andis väga põhjaliku ja analüüsiva ülevaate doktorikoolide tegevusest üldse. Ma tahan öelda, et meie doktorikoolist on väga palju kasu olnud. Doktorandid on saanud käia ringi. On kutsutud hulk väljapaistvaid spetsialiste esinema. Me oleme korraldanud kaks suvekooli, on toimunud kaks edukat konverentsi, kus doktorandid esinevad, räägivad üksteisele. Eesti-siseselt ma ütleks, et võibolla tõesti on kõige suurem kasu sellest, et meie oleme omavahel kokku saanud: füüsikud, keemikud, materjaliteadlased Tartust, Tallinnast. See igatahes loob lisaväärtust. Tulevikku näen selles, et oluliselt peab tihenema side tööstusega. Kuidas seda saavutada? Üks võimalus ongi doktorikoolide raames. Eestis peab kutsuma tööstuseksperthe doktorantidele esinema, et nad teaksid, mis neid ees ootab, kui nad tööstusesse tööle lähevad. Samuti on sellised organisatsioonid või vormid nagu tehnoloogia arenduskeskused. Meie füüsikainstituut osaleb konkreetselt nanotehnoloogia arenduskeskuse tegevuses ja üks oluline märksõna, et jõuda teadusest tootmisesse välja, on teaduspargid. Kui alustada uurimistööga kuskil instituudis, siis loogiline jätk oleks juba rakendus teaduspargis ja kui teaduspargis on inkubatsiooni periood läbitud, siis võiks sellest saada juba iseseisev ettevõte. Aitäh!

REISKA: Minu nimi on Priit Reiska, mina olen Tallinna Ülikooli esindaja ja praegusel hetkel kasvatusteaduskonna dekaan. Lühidalt minu akadeemilisest käekäigust. 1999. aastal kaitsesin Saksamaal doktori kraadi, nii et ma olen ka Saksamaa süsteemiga kursis. Siis olin seal veel kaks aastat habilitatsioonis. Kahjuks tulin liiga vara Eestisse tagasi, siis ei makstud eriti midagi selle eest, et sai tagasi tulnud. Praegu oleks see ilmselt kasulik olnud: oleks pidanud kauem vastu pidama.

Kasvatusteaduste valdkonnast võibolla natuke üldiselt. Prof Sutrop ütles siin keeleteadlaste kohta, et kui nemad kuhugi ettevõttesse lähevad, siis ei tee nad seadmetel vahet. Võiks arvata, et kasvatusteadused on enam-vähem samasuguses seisus: raske on eraettevõtlusega ühisosa leida. Kasvatusteaduste valdkond on natuke erilises seisus: ta kuulub sotsiaalvaldkonna alla, samas on ta ikkagi tugevalt rahvusteadus, mis paigutaks ta nagu pigem humanitaarteaduste alla. Ja ma arvan, et

kasvatusteaduste valdkond on vist kui mitte ainus, siis üks vähestest, kus ei ole Eestis mingisugust sellist teadusajakirja, kus oleks võimalik publitseerida. Eestis midagi tõsiselt võetavat ei ole, samas oleks nagu tegemist rahvusteadusega. Lühidalt juba ette rutates arvan, et see ei tähenda, et doktoriõppe kvaliteedi kriteeriumid tuleks selle valdkonna jaoks alla lasta. Pigem on siin küsimus selles, et meil rõhutakse praegu väga tugevasti just teadustegevuse arendamisele, kaasa arvatud ka doktoriõppe arendamisele, aga teatud valdkondades, näiteks kasvatusteadustes, jäetakse tähelepanuta see, et tegevus on Eesti riigi heoluks oluline. Kui tegevus on oluline Eesti riigi käekäigu jaoks, arvan ma, on oluline leida ka meetmeid, kuidas seda tegevust toetada.

Nüüd veel minu seotusest doktoriõppega. Meil Tallinna Ülikoolis ei ole küll doktorikooli ESF projekti, aga meil on koostöös TÜ-ga ESF projekt kasvatusteaduste doktoriõppe kvaliteedi tõstmiseks. Prof Urmas Varblane tõi minu arvates väga hea kastipõhise õppe kujundi. Kasvatusteaduses on seis selline, et oleme oma kastis ja koputame praegu kõrvalkastile, kus on TÜ kasvatusteadlased. Sooviks murda nendest kastidest välja. Kindlasti on kasvatusteaduses selliseid osasid, mis oleksid vajalikud ka teistes doktoriõppe programmides. Ehk ma arvan, et doktoriõppe programmide kastidest väljatoomine, vajalike ühisosade leidmine, integreerimine, interdistsiplinaarsete doktoriõppe programmide loomine oleks võibolla ka lahendus, kuidas doktoriõpet edasi arendada. Minu nägemuses on vähemalt kasvatusteaduste valdkonna doktoriõppes kõige suurem probleem, et meie inimeste jaoks on doktoriõpingud hobi. Seda tehakse igasuguste asjade kõrvalt. Teadupärast on õnnelikud need inimesed, kelle hobiks on töö. Ma arvan, et kõige parem lahendus oleks see, et peaksime oma doktorandid tegema õnnelikuks ehk nad saaksid teha tööna oma hobi. Aitäh!

UUSTALU: Minu nimi on Tarmo Uustalu, ma esindan siin IKT doktorikooli. Ma olen tehnikaülikooli professor ja küberneetika instituudi vanemteadur. Minu taustast niipalju, et ka mina olen kaitsnud doktorikraadi omal ajal välismaal, 1998 Stockholmis. Ma olin seal veel ühe aasta, hiljem kaks aastat Portugalis, pärast seda olen olnud Eestis.

Ma arvan, et ma püüan vastata küsimustele päris nii, nagu nad olid sõnastatud, kuigi mul on ka mitmesuguseid muid asju südamel. Küsimused, ametlikud küsimused olid, millised peaksid olema uute dokto-

rite erialased teadmised, mida vajatakse akadeemias, avalikus sektoris, ettevõtluses; millised on üldised kompetentsused ja kuidas saaks ülikooliväline maailm doktorantuuri aidata. Ja ma pean ütleva, et minusugusele akadeemilisele inimesele on need rasked küsimused. Nagu juba kahtlustatakse, ei tea me väga palju sellest, mis toimub ülikoolist väljaspool. Aga vähemalt akadeemia seisukohalt ütleks mina, et erialased teadmised on kahtlemata spetsiifilised ja siin ei ole võimalik ning võibolla ka tähtis teha mingeid üldistusi. Aga mis puutub erialasse ja viib mind ühe mu lemmikteemani, on see, et doktorant peab kindlasti töötama teaduskeskkonnas. Ma olen kindlalt seda usku, et doktorantuur on rohkem töö, töö, töö ja mitte õpe ja see tähendab, et oma nelja aasta doktorantuuri või pikema doktorantuuri vältel doktorant peab töötama teaduskeskkonnas, rahvusvahelises teaduskeskkonnas ja see peaks olema piisav selleks, et professionaalne juhendaja ja asjad, mis tema ümber juhtuvad, viivad doktorandi kokku oma eriala rahvusvahelise *community* 'ga. Nii et kui inimene doktorantuuri lõpetab, siis ta tunneb kõiki oma kitsal erialal sellel väikesel planeedil. See on realistlik ja vajalik, niisugune üldine erialane pädevus, rahvusvaheline kontaktide võrk ja teadmine sellest *community* 'st, mis peale konkreetsete faktiliste teadmiste peaks doktorikraadiga veel kindlasti kaasnema.

Ma ei käinud Sagadis toimunud juhendajate koolitusel, kuigi nägin seda kuulutust. Aga ma olen lugenud läbi pika rootsikeelse raamatu doktorantide juhendamise kohta ja mulle jäi sealt mitu asja meelde. Ma olen nendega nõus ja ütleks, et akadeemias ma loeks erialase kogemuse järel üldistest kompetentsustest kindlasti kõige-kõige olulisemaks iseisvust. Mis tähendab seda, et doktorant on mõtlej inimene, kes võiks alustada omaenda teemaga, omaenda grupiga, taotlema küllalt kõrget akadeemilist karjääri dotsendi, professori, vanemteaduri tasemel. Ta teab, mida ta tahab. Ta tahab, et tal oleksid alluvad, kes uurivad sama teemat, mis tema. Ühtlasi tähendab see teatud laia silmaringi, respekti kolleegide suhtes. Ja see peab tähendama oskust juhtida, innustada ja kontrollida inimesi. See on selles punktis peaaegu kõik.

Mida saavad ülikoolivälised partnerid doktoriõppe arengu heaks teha? Ma usun, et nad ei saa ega pea väga palju tegema. Kõige olulisem oleks mentaliteet ühiskonnas, ka sellesamas ettevõttes, mis ootab või ei oota doktorante, doktoreid ehk doktorantuuri institutsiooni väärtustamine. Ja minu jaoks tähendab väärtustamine alati inimeste väärtusta-

mist, mitte enam nendega kaasnevat metallimahukust... Mis puudutab tööstusdoktooreid, siis ma olen kindlalt seda usku, et firmadega on võimalik koos doktoriprojekte teha. Siin on vaid mõned nüansid. Ma usun, et on väga tähtis, et firma ja ülikool lepidavad tingimustes kokku. Ja ma arvan, et tööstusdoktorantuur ongi see situatsioon, kus mõlemal poolel võib tekkida huvi taotleda oma kasu ja kummalgi peaks selleks õigus olema. Doktorantuur on doktorandi professionaalsuse jaoks ja see on ainuke, mille kaudu doktorantuurist hiljem kasu on.

Ja mis puudutab doktorantuuriväliselt abi, siis riik asub ka väljaspool ülikooli, eks ole. Ja ma arvan, et riik peaks ükskord doktorantuuri suhtes oma ülesannete kõrgusele kerkima. Mul on väga hea meel kuulata neid 2008. aasta plaane: seal on vägagi palju positiivseid tendentse ja ka mõned puudujäägid. Ja üks, mille juurde ma alati tahaksin tagasi tulla, on see, et doktorantuur peaks olema töö, s.t töö, millega kaasnevad pensionikindlustus, ravikindlustus ja vanemapalk ning see puudutab ka nüüd sedasama mentaliteeti. Me ei meelita doktorante pikendama oma lapsepõlve, vaid see on koht, kus nad alustavad oma noorteadlase karjääri ehk see peaks olema ühiskonnale selgelt arusaadav, et doktorant ei ole mingi õppija peale muu, et tal võib olla ISIC pilet. Aitäh!

PILV: Tere õhtust ka minu poolt. Minu nimi on Mehis Pilv. Olen siin Silmet Grupi ettevõtete ühe omanikuna, Silmet Grupi nõukogu esimehena ning Silmet Grupi teadus- ja arendusdirektorina. Ja olen, ütleme suur vedaja ja väga veendunud tööstusele kõrge kvalifikatsiooniga ja doktorikraadiga inimeste vajaduses. Ja olen seda ka n.ö oma töös ja õppimises kogu aeg rakendanud, juba 1965 kuni 1970 tehase Punane RET stipendiaadina tehnikaülikoolis auto- ja telemehaanikat õppides. Punane RET oli kõrgtehnoloogiline ettevõtte, valisin oma paremaid kursusekaaslasi, viisin neid tehasesse. Üsna mitmed neist kaitsesid hiljem kraadi, olid edukad. Et ise paremini õppida, kirjutasin rektorile avalduse ja sain enamiku ajaks eriprogrammi. Hiljem olen paarkümmend aastat töötanud tippametnikuna rahvusvaheliste arendusprogrammide arendamisel nii Eestis kui välismaal. Ja viimased 15 aastat olen jälle seotud ettevõtlusega. Koostöö Tallinna Tehnikaülikooliga on olnud pidev ja konkreetne.

Mina kaitsesin oma kraadi Eestimaal, mitte välismaal, 1984. aastal TA-s, erialaks rakendusküberneetika. Töötades praegu sellises suures

kõrgtehnoloogia ettevõttes nagu Silmet, meil on koostöölepingud võib öelda enamiku ülikoolidega, ma usun, et ainukese Eesti ettevõtte. Pidevalt uuendatav raamkoostöölepe on Tallinna Tehnikaülikooliga, on Tartu Ülikooliga ja on olnud ka Eesti Maaülikooliga.

Milliseid võimalusi ja vajadusi ma näen doktoriõppe korraldamisel ja mismoodi ettevõtte saaks siin aidata? Ma tahaks öelda, mida oleks vaja parandada. On vaja doktoriõppe sellist hästi konkreetset rakenduslikku suunitlust. Ma tooks ühe hiljutise näite. Vesteldes ühe Eesti päris tippu kuuluva, üle maailma tuntud teadlasega, kellel on mõnekümne aasta jooksul väga palju publikatsioone, väga palju patente, küsisin, et kui ta oskab kirjeldada paljusid meetodeid ja variante, kas tal siis ühtegi toodet ei ole. Ta ütles, et ta ei ole selle peale mõelnud. Praegu tundub, et see vestlus mõjus talle ja ma tean, et tõenäoliselt jõuab varsti ka avalikkuse ette n.ö tootele mõtlemine. See tekitab vajaduse suunata töid hoopis teistmoodi.

Rääkides siin ettevõtte ja ülikooli koostööst. Silmet Grupis on meil võimalus paljudel aladel anda doktoritöö teemasid. Me oleme andnud diplomi- ja kursusetöö teemasid, oleme avatud. Ühel aastal, kui saime EAS-i auhinna, me oleme neid palju saanud, aga ühe saime selle eest, et aasta jooksul me võimaldasime praktikakohti rohkem kui 60 või 61 väga erinevat laadi praktikandile. Kui ma ütlesin, et meil on koostöö, peaks ütlema, et see koostöö võiks olla ülikoolidega palju parem. Selles mõttes, et me oleme teinud küll Tallinna Tehnikaülikooli materjali-teaduse doktorikooli ja Silmeti tehnikanõukogu ühisistungeid. Me teame vastastikuseid plaane, aga paraku on mõlemal poolel tihti kiire, ei jõuta asju jälgida. Mul on tunne, et peaksin rohkem Tallinna Tehnikaülikoolis viibima, leidma oma parimatele tudengitele rakenduslikke doktoritöö teemasid. Neid on kindlasti palju ja praeguses kiirenevas toodete väljatöötamise ajalises graafikus, mis kunagi oli üle 10 aasta ja peab nüüd mahtuma aasta-poolteise-kahe sisse. See tähendab, et ilma doktoritasemel teadmisteta, ilma maailma eesrindlike teadmisteta ei ole ettevõtlusel võimalik konkurentsivõimeline olla. Pidev koostöö peaks olema tõesti hädavajalik. Ja eriti rõhutaksin seda rakenduslikku mõttelaadi, et sündima peab uus toode, kus tehnoloogia on ikkagi hoopis palju muud, kui oleks lihtsalt ükskõik kui põhjalikult uuritud nähtus. Teadmistele põhinevad tulemused peaksid olema eesmärk, lisaks raamlepingutele, mida me oleme seni Sillamäel alla kirjutanud.

Meil on uus hästi sisustatud ettevõtluse inkubaator. Avalikus konkursis otsisime Silmeti tehasesse teadus- ja arengupoole juhatajat. Selleks sai doktor Perkson, tema käib tööal Nõost. Nüüd juba viis või kuus aastat sõidab Silmetisse. Tema on kaitsnud ühe kraadi Torontos, teise Tartus, on keemilise ekstraktsiooni spetsialist, väga sobiv Silmetile. Ja kõrgtehnoloogilises ettevõttes, kus on kallid materjalid, on palgakulu suhteliselt väike. Silmetis on see keskmiselt 8% ümber, st. võtmeisikutele saab maksta korralikku palka. Palgaosa tööjõukuludele alla 10% mõjub vähem koguhinnale ja meie doktorikraadiga töötajad saavad loodetavasti parasjagu rohkem palka kui doktorikraadiga professorid Tehnikaülikoolis. Nii et Eesti majanduse ja konkurentsivõime arenguks on palju praktilisi võimalusi ja meetodeid. Mul on tunne, et Tehnikaülikool ja ilmselt ka teised ülikoolid peaksid neid võimalusi rohkem otsima ja ära kasutama. Aitäh!

SUTT: Tervist ka minu poolt, Andres Sutt on minu nimi ja olen täna ennekõike siin tööandja esindajana. Tegelikult on mul ka isiklik side Tallinna Tehnikaülikooliga. Nimelt olin aasta aega õppinud siin ehitusteadust, siis jõudsin äratundmiseni, et inseneri minust siiski ei saa. Läksin TÜ-sse ja oma ülikoolihariduse ka Tartu Ülikoolist majandusteaduskonnast sain, lõpetasin 1993. aastal, õnnestus *cum laude*.

Kõigepealt kui vaadata nüüd doktorikraadiga töötajate arvu Eesti tööturul, siis võib näha teatud positiivset trendi. Kui me meditsiini-teadused välja arvame, üldiselt on olnud see tõusuteel. Samas kui me nüüd vaatame Eestit rahvusvahelises võrdluses, siis tegelikult protsendina 20- kuni 29-aastastest elanikest oleme seal kuskil keskpäigas Euroopa võrdluses. Need andmed pärinevad 2004. aastast, mis muidugi iseenesest näitab ka, et ega meil see ülevaade ikka väga hea ei ole. On veel üks asi, mida parandada. Millest on palju räägitud, on kulutused uurimis- ja arendustegevusele ja seda seotult konkurentsivõimega. See on üks indikaator, aga mitte ainus indikaator, millega konkurentsivõimet võrrelda ja mõõta. Võrdluses Soomega on meil eriti erasektori juures märgatavat arenguruumi. Võibolla et vahe hariduse, kõrghariduse sektoris on mõnevõrra väiksem. Niisiis kindlasti arvame seda, et nõudlus teaduskraadiga spetsialistide järele kasvab mitte ainult akadeemilises vaid ka avalikus ja erasektoris. Eelkõnelejad siin ka ettevõtluse poolelt seda osaliselt juba kinnitasid. Ma võin lihtsalt tuua

sellise näite. Kui Soome pangas võetakse või otsitakse tööle ökonome, siis üldjuhul on doktorikraadi olemasolu eeltingimuseks, et inimene võiks kvalifitseeruda. Ja mida tööandja ootab, need on tegelikult hästi lihtsad asjad. Et inimesed, kes lõpetavad ülikooli, kes omavad kraadi, sealhulgas doktorikraadi, oleksid piisavalt kompetentsed, et lisaks haridusele oleks ka haritus ja nii nagu eelkõnelejatest keegi mainis, et oleks arenemisvõime, iseseisvus ja ka see, et neid teadmisi ollakse võimelised päriselus rakendama. Kindlasti ei tohiks nii öelda suurema arvu doktorantide nimel latti alla lasta. Ma arvan, et see meid väga edasi ei viiks, pigem tagasi. Mida me oma kogemuse põhjal tööandjana võime öelda, on see, et majandusteaduse valdkonnas on üldjuhul doktoriõpe üsna kvaliteetne ja kaasaegne. Et meil on pangas kõrgharidusega töötajaid 72% kõikidest töötajatest, et nendest u 30% on magistri- ja doktorikraadiga ja doktorikraadiga kokku on siis 12 inimest 230-st ehk umbes 5%. Mingisugune ülevaade meil tegelikult igapäevasest elust ja doktoriõppe ja ülikoolihariduse kvaliteedist majandusvaldkonnas Eestis on olemas. Meie arvates on seda toetanud kindlasti rahvusvahelised koostöövõrgustikud ja välisõppejõudude kaasamine. Eriti oluline on see olnud näiteks dissertatsioonide juhendajate osas, kus teatud teemade puhul Eestis kohalikku teadmist lihtsalt napib ja mille üks seletus on ka selles, et meie taasiseseisvumise järgne aeg ei ole väga pikk. Ma tean, et Islandis on näiteks teadlik poliitika, et Islandi üliõpilased omandaksid kõrgharidust nii Ühendriikides kui ka Euroopas, et haarata nendest erinevatest koolkondadest parem osa ja parem kogemus. Ka Eestis peaks kindlasti toetama seda, kui üliõpilased lähevad välismaale haridust omandama. Ma ei arva, et see oleks kuidagi hinnanguna või vastuolus kohaliku kõrghariduse edendamisega.

Alati võib küsida, kas tegelikult ühiskond ja tööandja väärtustavad doktorikraadi ka tööturul. Kas doktorikraadi omandanu on siis enam makstud, võrreldes selle isikuga, kellel doktorikraadi ei ole? Ma arvan, et siin ühest valemist ei ole ja ei saagi olema. Minu meelest jällegi üks oluline väärtus, mida niisugune akadeemiline õpe annab on see, et ta loob inimesele taustsüsteemi, õpetab inimesi mõtlema. Tekivad eeldused, et parema akadeemilise haridusega inimesed on ka tegelikult tööturul konkurentsivõimelisemad. Mida me nüüd ise tööandjana oleme teinud? Meil on päris mitu tegevust. Esiteks, meil on külalisuurijate programm, kus me pakume võimalust Eesti doktorantidele kirjutada

uurimistöid või teostada uurimistöid nendes valdkondades, mis pangale huvi pakuvad. Me oleme õige mitu aastat välja andnud Eesti Panga teaduspreemiat, mis on mõeldud just noorte teadusnimeste motiveerimiseks. Samuti on meil praktikantide programm, mis on rohkem mõeldud magistriõppes olevatele üliõpilastele ja oleme teinud päris palju koostööd nii TÜ kui TTÜ erinevate konverentside korraldamisel ja ka doktorikooli tegevuses, samuti majandusteaduste seltsi raames. Alati on meie ukсед avatud, kui me pangas korraldame seminare nii Tallinna kui Tartu ülikooli õppejõududele, samuti tudengitele. Nii et kõik on teretulnud ja ma arvan, et mida rohkem seda koostööd akadeemia ja tööandjate vahel on, seda parema kvaliteediga peaksime suutma ka koolitada Eesti inimesi. Aitäh!

KOTTISE: Minu nimi on Margus Kottise ja tulen Ida-Virumaalt Viru Keemia Grupist. Olen haldusdirektor ja juba kaheksa aastat tegelen teataval määral personaliprobleemidega. Ise olen lõpetanud Tallinna Ülikooli, praeguses mõistes, sel ajal oli ta Pedagoogiline Ülikool, hariduselt matemaatik-füüsik ja olen töötanud ka natuke õpetajana. Pärast seda juhtinud Ida-Virumaal erinevates linnades hariduselu ja kaheksa aastat tagasi asusin tööle Viru Keemia Gruppi haldusdirektorina ja juhatuse liikmena. Kui rääkida doktoriõppes, siis kahju küll, et siia ei saanud tulla meie arendusdirektor, kes tegelikult on nende probleemidega natuke rohkem kursis, mis puudutavad arendustegevust ja kus tegelikult me eelkõige doktoreid näeksime meile appi tulemas. Aga sellegipoolest me jõudsime temaga mõne sõna sellest enne siia tulekut vahetada ja meie nägemus on umbes selline, et ideid on maailmas hästi palju ja nendest ideedest tegelikult on võimalik ellu rakendada hästi vähe ja küsimus on nüüd selles, kust leida need inimesed, kes tunnevad need ideed ära, mida oleks võimalik konkreetselt meil ellu viia. See on põhiküsimus ja tänaseni oleme selleks kasutanud kõikide meie teadusasutuste abi, palunud nendel läbi viia uuringuid, ise mitte omades selliseid spetsialiste. Tulevikus meie visioon on saada maailma paremaks ja suurimaks põlevkivikeemia ettevõtteks. See on meil kuskil ilusasti kodulehel kirjas. Kas me selleks kunagi saame või ei saa, see on omaette küsimus. Aga see kindlasti eeldab, et me tulevikus peame ette nägema võimaliku arendustegevuse laienemise konkreetselt ettevõtte baasil. Tegelikult see on selline pikem protsess, mis viib lõpuks välja

selleni, et ilmselt oleme mitte sunnitud, aga oleme ka valmis kaasa minema doktoriõppe koolituse finantseerimisega. Tegelikult meile ilmselt meeldib see mudel, mida siin on ka välja pakutud, kus magister tuleb meile tööle, töötab teatud aja, omandab oskused meie tehnoloogia valdkonnas ja siis pärast seda alustab doktoriõpinguid koostöös ülikooliga, meie ettevõttega ja finantseerimine on siis kolmepoolne või kahepoolne, see on omaette küsimus. Esialgu ma võibolla rohkem ei räägiks, kuna ma ei ole ise doktor, kõik teised on siin praktiliselt doktorid, vaatame, kuidas teema edasi areneb.

SUMMATAVET: Kärt Summatavet, Kunstiakadeemia. Ma arvan, et selles diskussioonis osalemiseks ei pea olema doktorikraadiga. Sellepärast, et me vajame väga palju siiski kõikvõimalikke sidemeid, kõikvõimaliku vormiga koostööd. Ma ise olen lõpetanud Kunstiakadeemia, kuid oma doktorikraadi kaitsesin Soomes Helsingi Kunsti ja Disaini Ülikoolis. Ja miks välismaal Kristjan Jaagu stipendiaadina? Sellepärast, et Eestis ei olnud sel ajal, kui mina astusin doktorantuuri, veel selline mõte isegi kunstiringkondades tavaline, et kunstnik läheb doktorantuuri. Kuid kõige lähem doktoriõppe võimalus oli tol ajal Helsingis ja praeguse seisuga on see ülikool väga kõrge tasemega ja uurimistööga, ka doktoritasemega seetõttu, et doktoritööd ja üldse õppetöö on väga tugevalt seotud kõikvõimalike erialade, teaduserialade, kõikvõimalike erinevate teadusasutustega ning väga tugevate ettevõtetega alates Nokiast ja lõpetades teiste väga lugupeetud ettevõtetega. Minu kogemus välismaal õppides oli see, et ülikooli doktorandina olid minu jaoks avatud kõikide ettevõtete ukсед ja suurim kullasepatehas Soomes tuli väga suure jõuga abiks minu doktoritöö leiutise läbiviimisel. Kui ma tulin tagasi pärast oma töö kaitsmist, siis püüdsin seda sama asja teha Eestis. Oma uurimistööd, just nimelt praktikapõhist uurimistööd jätkata Eestis, kuid see osutus väga keeruliseks ja peaaegu et võimatuks. Hoolimata sellest, et ka tehnika erialalt insenerid olid huvitatud sellistest katsetustest ja uurimistööde läbiviimisest, siis ettevõtted, kelle poole me pöördusime, olid apaatsed, nad olid nagu magavad loomad, keda une pealt üles äratatud, kes urisevad ja püüavad sinust nagu viirusest silmapilk lahti saada. Sest sa oled neile ebameeldiv ja ebamugav ja seetõttu kõik katsetused, mis me ka Tehnikaülikooliga proovisime ellu viia, jooksid liiva seetõttu, et ettevõtted ei tulnud kaasa. Nüüd olen

Majandusministeeriumis, Kultuuriministeeriumis, Tallinna Ettevõtlusametis seda probleemi tutvustanud. Rääkinud oma enda kogemuste põhjal seda, mida tegelikult Soome mudel, Soome edusammud on ellu viinud, mida ja kuidas need on.

Tänase konverentsi teemaga, doktoriõpe ühiskonna vajaduseks, võibolla kõige suurem küsimärk tekibki sellest, miks kunstnikud ja kunstidoktor, sellel ei ju ole traditsiooni. See on niivõrd uus asi. Eesti Kunstiakadeemias oleme doktorante praktikaga seotud doktoritööde vormistamiseks ja õppeks võtnud vastu alates 2005. aastast. Minu meelest me oleme selles mõttes väga õigel teel, sest rahvusvaheliselt on meid juba hakatud tunnustama. Me võtame need kogemused, need mudelid, mis mujal on toonud juba ühiskonda väga suurt kasu nii disaini alal, ettevõtluse alal, kõikvõimalikel teaduserialadel, uurimistöodes, mis on mingilgi määral seotud meedia ja disainiga ning tootlikkuse ja innovatsiooniga. Siis peab rääkima, et 1992 avati sellises vormis doktoriõpe kahes riigis, need olid Inglismaa ja Soome. Selle 15 aasta jooksul on nad läbi teinud väga suuri arenguid ja praegu ei kahtle enam mitte keegi, et Soome on teinud väga suuri edusamme. Kui tänase päeva esimeses pooles väga paljud ettekanded ka nimetasid Soome innovatsiooni ja seda tulemust, millega nad praegu silma paistavad, siis selle taga on väga pikk töö, kaasa arvatud see 15 aastat praktikapõhist doktoritööd, mida doktorandid on majandusele ja ühiskonnale toonud. Mida ma tahan Helsingi Kunsti ja Disaini Ülikooli kohta head öelda on see, et 15 aastat tagasi püüdsid nad just nimelt seda innovatsiooni tutvustada ja pakkuda oma panust ja koostööd terve riigi tasandil. Sel aastal (2007) sai Paavo Hirvonen audoktoriks, sellepärast et tema oli esimene valitsusliige, kes tõsiselt nägi seda, kuidas valdkondade vaheline tipptasemel tegevus uusi teadmisi loob. Selline ülikool, mis on uus vorm teaduses, aga mis ühendab väga palju valdkondi ja toob väga suurt kasu Soome majandusele, ja mitte ainult majandusele vaid ka teadusele, see on praegu jõudnud nii kaugele, et kui meil Eestis on siiski valdkonnad küllaltki lahus ja eriti kunsti-valdkonda ei osata kuskile paigutada, kui käib jutt teadusest, siis näiteks kaks nädalat tagasi reastas *Business Week* 60 maailma kõige juhtivamad kunsti ja disaini ülikooli. Meie partnerülikool, Helsingi Kunsti ja Disaini Ülikool on üks mõjukaimate hulgas üldse maailmas. Selle tõttu, et riik koos eraettevõtlusega on pannud väga suure panuse

doktoriõppele ja magistriõppele. Väga suur osa on ka ülikoolis endas, kus ühendatakse erinevad teadusalad kunstide, meedia, kommunikatsiooni ja disaini uurimiseks. Ligi 20% teadlastest, kes on kutsutud sellesse ülikooli uurijateks, on teistest Soome ülikoolidest või teiste riikide rahvusvaheliselt tunnustatud ülikoolidest. See tähendab, et tänane ühiskond vajab just nimelt ka praktiliste oskustega professionaale kõikvõimalikesse uurimisrühmadesse. Me oleme Kunstiakadeemiaga valmis osalema selles. Meedia ja disaini doktoriõpe, mis praegu on kaks aastat töötanud ja meil on juba 10 doktoranti, on väga hea näide, sest me loodame rohkem ja rohkem anda omaltpoolt ka võimekaid doktorante ettevõtluse ja teiste ülikoolide uurimisbaasidesse ja uurimisrühmadesse, doktorikoolidesse. Sest mis on meie tugevus, mida inglased ja soomlased oma kogemuse põhjal rõhutavad, on see, et loominguks erialad ja kunstidoktorid toovad endaga kaasa praktikuprofessionaali kõige paremaid ja kõige kõrgetasemelisemaid oskusi. Seda ei suuda teoreetikud ise. Need, kes teoreetilisel aladel vajavad praktilisi katsetusi, eksperimente, nende jaoks on erakordselt oluline meie valdkonna doktorantide ja ka uurijate töö. Nii et praktikust uurijad tegelikult suudavad anda kogu muule teaduskogukonnale väga palju uusi teadmisi, mida teised saavad ära kasutada ja saavad selle põhjal veel uusi teadmisi luua, mida on vaja meile kõigile.

KAEVATS: Aitäh esimese ringi eest! Kas keegi soovib nüüd lisada midagi, vastu vaielda sellele, mis praegu on räägitud? Ei ole. Hommikupoole sai tugeva aplausi osaliseks Urmas Varblase tees, et Eesti ei ole veel tegelikult teaduspõhise majandusega mudelile üle hakanud minemagi. Me oleme jätkuvalt niisuguse odava allhanke ja majandusmehhanismi faasis, odava ostmise ja kallilt müümise faasis. Kas keegi teist tunneb seda, et niisugune riigi majanduskeskkond, majandusmehhanism peaks muutuma, mis motiveeriks ka doktoriõppesse tulema? Mis annaks selge väljundi sellest, et doktorina tulevikus Eestis on ka selge perspektiiv ja korralikult tasutud töökoht?

SUMMATAVET: Mina tahtsin siia lisada, et loomulikult on disaineritel väga suured probleemid, kuna nad ei saa oma praktilisi ettevõtmisi läbi viia sellistes ettevõtetes, mis ei tule nagu kaasa. Aga see probleemi lahendus on väga lihtne. EASil on vahendeid ja samamoodi on seitsmes

raamprogramm väga tugevalt toetamas väikeste ja keskmiste ettevõtete tootearendust. Meie panus oleks see, et kui Majandusministeerium ja Eesti Haridusministeerium ja riik kõvema häälega julgustaks ettevõtteid tegema neid valikuid ja tegema ka ukсед lahti ja olema eelarvamuste vaba. Ja siis võibolla oleks meil palju kergem ka doktorante motiveerida.

SUTT: Ma tahtsin veel lisada, et see on iseenesest üsna selge tõde, et mida parem haridus, seda paremad võimalused sul tööturul on. Teema siis doktoriõppes on pigem nagu selles, et kuidas neid teadmisi on võimalik praktikas nii rakendada, et see ettevõtte omanikele tulu toob. See on tõenäoliselt see kõige keerukam koht kogu selles ahelas. Kuidas akadeemiline teadmiste kogum viia selleni, et olla erasektoris edukas või avalikus sektoris ja siis toota paremat avalikku teenust.

PILV: Ma ka jätkaks. Oma sõnavõtus ma rääkisin kahest osapoolest ja arvan, et need on kindlasti kõige olulisemad, ehk ettevõtte ja ülikool ja kolmas osapool on seal siis see motiveeritud doktorant või magistrant. Aga kuna otsene küsimus oli, et mida võiks teha ühiskond või seadusandja laiemas mõttes, mul ei ole praegu vastust, aga see küsimus pani mind mõtlema ja ma usun kindlasti Eestis, suhteliselt liberaalselt ja väheste eranditega, on siiski erinevaid motivatsiooni skeme, maksusoodustusi, ja ma usun, et selle küsimusega võiksid Haridus- ja Teadusministeeriumi tasemel või ka ülikoolide tasemel tegelda. Ma põrmugi ei välista, et siin võiks olla selline üldine motivatsiooni mehhanism ja võibolla ka doktoriõppijate suuremad stipendiumid. Doktoriõppijaid on meil üsna vähe, aga nad on meil võtmepositsiooniga teadmistepõhisele Eestile. Heameelega peale esinemist nüüd ja täiendava küsimuse tõstatamist lisaksin sellesse neliknurka peale kõrgtehnoloogilise või head tehnoloogiat, efektiivset tehnoloogiat omava ettevõtte ja teaduskollektiivi ka ülikooli, kus kasvab doktorante, et nad oleksid koos, koostöös pidevalt, et õpe oleks rakendusele suunatud. Ise see doktorant lisaks ka riikliku tugevamalt toetava süsteemi. Soomes on see kindlasti suurem ja see, et patentides on võibolla sadades kordades inimese kohta vahe, ei ole ainult selle doktorandi, ettevõtte ja kõrgkooli ning õpetaja poolne asi. Aitäh.

UUSTALU: Ka eelmise jutu jätkuks ja küsimusele vastuseks ma arvan, et mõneti on ikkagi niimoodi, et see majanduse asi, mis puudutab nüüd kas teel üles või juba alla, ja doktorantuuri asi peavad olema mõneti lahus. Tähendab, et meie majandus äkki praegu läheb alla, see on üks probleem, aga ma arvan, et see konverents siin ei saa seda lahendada. Sellel ajal kui ma olin Rootsisis doktorantuuris, ma juba nägin ära selle laine, kuidas majandusel läks paremini, läks kehvemini ja on selge, et kui majandusel tulevad kehvemad ajad, siis inimesed tulevad doktorantuuri, isegi kui see on kehvem. Kui majandusel läheb väga hästi ja on konkurentsivõimelised palgad väljaspool, võibolla ei pakuta ka isegi kõige väljakutsuvamat tööd, siis on selge, et on palju doktoreid, kes lähevad konkurentsivõimeliste palkade peale ja selles ei ole iseenesest midagi valet. See ei tähenda, et majandust või doktorantuuri ei peaks püüdma korras hoida sellepärast. Ma arvan, et riik peaks püsima läbi kõigi nende kriiside, käigu majandus alla või üles. Ja mida me näeme doktorantuuri juures on just selline terve iseseisvuse aja väldanud ühtse süsteemi või koherentse süsteemi puudus. Meil on väga palju eelnevaid üksikuid meetmeid olnud ja nad paraku ei haaku omavahel. Ka praegu me räägime siin, et struktuurifondidest on tulemast sisse palju raha, aga samal ajal me ei tea, kuidas see haakub ideega, et doktorantuur peaks kuidagi arenema koos tööstusega või kuidas haakub praeguse kehtiva sihtfinantseerimise süsteemiga või, minugi poolest, ETF grantide süsteemiga, millega iganes. Need on kõik valdkonnad, mis tegutsevad omaette ja pealekauba kipuvad poliitikad muutuma seoses iga valimisega. Ma näen ülikooli poolt selle olevat väga suure probleemi, et me lihtsalt ei saa planeerida, isegi väiksemates ühikutes, kui majanduse kriisid ja langused, mis on siiski suhteliselt pikad perioodid. Aitäh

KAEVATS: Üks küsimus veel minu poolt ja siis hakkame juba saalist ka küsima.

Praegu on Eestis kolm doktoriõppe vormi, see on siis 3+2+4 süsteemis, see riigitellimusega ja riigieelarve väliselt ja nii öelda isevoollu-line: kogud oma ainepunktid ja teed oma doktoritöö. Ja teine on doktorikoolid, mille kogemustest täna sai räägitud ja kolmas, millest on kõige vähem räägitud, aga mida siin juba vähemalt kahes sõnavõtus Mehis Pilv ja Margus Kottise ka propageerisid. Seni on tööstusdoktor

pikk, osalise õppeajaga ja ettevõtte ja ülikooli koostöös valmiv doktoritöö, toimuvad doktoritööpingud. Kas need proportsioonid, mis praegu on välja kujunenud, on teie arvates sobilikud või mingi üks peaks teiste arvelt kindlalt suurenema või kuidas hinnata seda praegust olukorda?

REISKA: Võibolla ma jätkaksin siit, siis läheb sujuvalt edasi see rivi. Kasvatusteaduste valdkonna osas kasutatakse siiani kahte, see on siis RE ja REV finantseerimine ja proportsioonid kindlasti ei ole kasvatusteaduste valdkonna jaoks head. Selles mõttes, et ligikaudu 50% doktorandidest on n.ö riigieelarvevälistel kohtadel ja kindlasti sooviks riigieelarveliste kohtade osakaalu suurendamist. See, mis puudutab nüüd töökohal õppimist, siis siin kasvatusteaduste valdkonnas võib järjekordselt eeskujuks tuua Soome, kus väga hästi toimib eelkõige kutseõpetuse valdkonnas, ja näiteks Tampere Ülikoolis, üle poolte doktorikraadidest annab sealne kutsehariduskeskus. Kasvatusteaduste valdkonnas näeb siis välja just nimelt niimoodi, et kaasfinantseerib ka ettevõtte ja doktorant teeb oma ettevõtte raames seda dissertatsiooni.

KIRM: Jätkaks siis reaalteaduste poole pealt. Mõned aastad tagasi oli tõesti probleemiks lihtsalt see vähene tellitud doktoritöö kohtade arv, sest ei olnud võimalik võtta ja ei olnud ka mingeid alternatiivseid skeme, kuidas neid doktorante finantseerida. Ja see muidugi jättis ka oma jälje doktorite koguproduksioonile. Nüüd peab ütlema, et viimastel aastatel on see ikkagi muutunud. Ülikoolid võivad võtta nii palju, kui sobib põhimõtteliselt, kui palju kvalifitseerub. See kindlasti tagab, et edaspidi hakkab rohkem doktoreid tulema. Mis puudutab koostööd tööstusega, siis meie doktorikoolil on seda kahtepidi toimunud. Üks doktorikooli edukalt kaitsnud doktorant läks tööle ühesse kõrgtehnoloogilisse ettevõttesse, mille tooteks on *laser diagnostics instruments*. Ta oli saanud meil ettevalmistuse laserite ja laserspektroskoopide alal. Teiseks, vaatamata sellele, et Eesti tööstus paraku ei arenda väga palju omi produkte ja tegeleb n.ö valmistoodete valmistamisega, on meil ka kena kogemus Balti Klaasiga. AS Balti Klaas teatavasti toodab igasugu klaasitooteid, kuid neil tootearendust ei ole. Kuid on seal tootmise käigus probleeme: klaasis tekivad pinged ja neid tuleks ikkagi määrata. Üks meie doktorikooli doktorantidest tegi siis doktoritöö teemal, kuidas välja arendada ja rakendada vastav metoodika. Doktorikoolidel on kind-

lasti oma roll tööstusega sidemete laiendamises. See võiks olla ka individuaalsel tasemel, et kui on vajadus, siis lepime omavahel kokku, et tööstus püstitaks selle probleemi. Meie üritame leida lahendusi ja vahest tulevad need sellistest kohtadest, kust ei oskagi oodata. Mida ma olen tajunud kokkupuudetest ettevõtjatega, on nagu teatud hirm ühelt ja teiselt poolt. Meie ei tea täpselt, mis ettevõtjad mõtlevad ja ettevõtjad ei tea täpselt, mis meie mõtleme. Aga näiteks Tartus Teaduspargi korraldatud seminaridel on nendest hirmudest üle saadud ja alati me oleme õigustanud pöörduma ka esialgu natukene naljakate küsimustega, millele me ei pruugi kohe vastust anda, aga pärast selgub, et me ikkagi midagi oskame sellest arvata. See oleks tööstuse poole pealt, aga kui doktoreid rohkem tahta, siis riik peab ikkagi rohkem neid tellima. Teatud määral mingi baasrahastamine peab olema piisavas mahus. Ilma selleta ei saa. Aitäh.

SUMMATAVET: Lähen hästi sujuvalt sama teema pealt edasi Kunstiakadeemia näitega. Kunstiakadeemia on sunnitud riigieelarvevälistele kohtadele vastu võtma alates 2005. aastast doktorante meedia ja disaini doktoriõppesse. Tähendab et teeme tõeliselt uue uuendusliku ja erakordselt vajaliku ja majanduslikult hiljem väga suurt kasu toova doktoriõppe, aga oleme fakti eest, et peame ise rahastama nende õppe. Me oleme mitmeid kordi pöördunud Haridus- ja Teadusministeeriumi poole ja saanud väga ühese vastuse, et alles siis, kui on esimene doktorant kaitsnud. Tähendab, neli kuni viis aastat me peame kõik doktorandid, keda me võtame vastu, rahvusvaheliselt saadame välja, koolitame, ehitame üles võrgustikke teadusasutuste ja ülikoolide vahel nii Eestis kui välismaal, siis see kõik käib puhtalt entusiasmist, puhtalt suurest visioonist. Me teeme tõesti nagu mingit visioonääri tööd, et meie vaesed riigieelarvevälised doktorandid, kes on pidanud selleks, et elus püsida ja tõesti meie valdkonda arendada, käima nii tööl kui ka õppima ja seda kõige kõrgema kvaliteediga. Nii et peame ikkagi julgustama neid ja püüame vastu pidada ja loodetavasti kohe varsti jõuavad nad ka meie ja teie, kõikide ette doktoritena. Aitäh.

KIRM: Ma ütleksin täienduseks veel niipalju, et meil ei saa olla illusiooni, et me ise Eestis valmistame kõik endale vajalikud doktorid ette, nii et selle mõttes Haridusministeeriumi meetmed on väga teretulnud,

et me saaksime oma doktorandid saata välismaale kasvõi esialgu viieks kuuks, aga ka kauemaks ajaks. Aitäh.

KOTTISE: Võibolla ma lisaksin siia niipalju juurde, et tegelikult ju tehnikateaduste valdkondades on Eestis tänasel päeval tööjõupuudus päris teravaks läinud ja nende inimeste ettevalmistamine on tänaseks ikkagi ülikooli õlgadel. Ja ilmselt doktoriõppe üks selliseid olulisemaid momente, mida me ka tööandjana näeme, on see, et neid tuleb ette valmistada ja nad peavad edaspidi koolitama meile bakalaureusi ja magistreid ülikooli baasil. See on äärmiselt oluline ja ilma selleta ilmselt kuidagi ei saa ja me tunnetame tegelikult seda kohapeal regioonis olles. Sest meil on olemas Tallinna Tehnikaülikooli Kolledž, kes valmistab ette konkreetselt meie ettevõtte jaoks spetsialiste ja nemad pidevalt vaevlevad selle küüsis, et ei jätku õppejõude. See on probleem. Kust need mujalt tulevad, kui mitte doktorite hulgast või doktoriõppest.

Arutelu

Mart Min, Tallinna Tehnikaülikool: Lugupeetud ettevõtjad, ma pöördun eriti teie poole. Ma kuulen ja te räägite, teil läheb vaja uusi doktoreid. Äkki teil läheb vaja insenere? Kas see tõesti, keda te vajate, peaks olema doktor? Võibolla te tahate oskustega, kõrgharidusega oskustega inimesi, mida tehnika aladel nimetati koguaeg insenerideks? Äkki te ei leia neid enam kusagilt ja nüüd arvate, et selle võrduse, panete võrdusmärgi, et kui insener ei ole, äkki see on doktor, mida te tahate? Ma arvan, et see ei peaks sugugi nii olema, sellepärast et nii nagu mina tean, juhendan neid kah hulgaviisi vahetevahel, et meie põhitulemus, doktor, peab oskama, saama kätte rahvusvahelise kirjaoskuse ja see on vist ainuke oskus. Teiselt osalt peab ta saama mingi tarkuse, aga vaevalt, et te tahate oma ettevõttesse rahvusvahelise kirjaoskusega inimesi. See on ka tore asi, kui inglise keeles kirjutada oskab ja oma mõtteid väljendada, aga äkki te tahate midagi muud ka. Ma kuulsin mitu korda oskustest. Doktorant, doktor ei õpi mitte mingeid oskusi, tema õpib ja teeb oma doktoritööd ja peab nelja aastaga välja tulema ja kirjutama oma kolm artiklit ära, mis on enam-vähem asjalikud. Ma näen siin natuke dissonantsi. Kas te oskate vastata, mulle midagi kommenteerida?

PILV: Ma arvan et Eesti ettevõtetal on vaja nii väga häid insenere, aga siiski saades täpselt aru su küsimusest, on vaja ka doktoreid ja küllaltki palju. Rääkigem konkreetset Silmetist. Oleme haruldaste muldmetallide ja haruldaste metallide niobiumi ja tantaali metallurgia selles osas, mida kasutatakse kosmoses, nii öelda kõrgtehnoloogiates. Praktiliselt kogu toodang eksporditakse, ta peab olema rahvusvaheliselt konkurentsivõimeline ja et uurida arenguid, kus tooteid saab kasutada, mis moodi seal nii öelda miljondike täpsusega mõnda asja parandada, selleks peab olema nii lai mõtlemine, nii lai arusaamine, et kindlasti on vaja doktoreid. Konkreetset Silmeti tehases töötab umbes 500 inimest, tehase tootmine on praktiliselt automatiseeritud, ma arvan et kolmveerand töötajatest on kõrgharidusega, doktorikraadiga on praegu 5–6 inimest. Tippajal, uraanitootmise ajal, mulle on räägitud, olevat seal töötanud umbes 200 teaduste kandidaati ja 50 teaduste doktorit, vanas vene mõttes. Tõenäoliselt oli inimesi ka palju rohkem, aga ma usun, et peale meie tehase, ma usun, on kuskil mõnikümmend tehast, kus tõesti tehnoloogiliste probleemide lahendamine nõuab sellise rahvusvahelise doktorikraadiga arusaamist, haaret. Doktorikraadiga inimesed on ka teadustasemega, n. ö rahvusvaheliselt sama tasemega, osalevad konverentsidel, nad on sees võrgustikes, nad oskavad, mis on küllaltki keeruline, oskavad saada aru, mis on uudsus, mis on leiutis, mis on avastus, noh insenerid ka saavad, aga nii öelda laiemas ja täpsemas mõttes formuleerida ja kaitsta intellektuaalset omandit... Ma usun küll, et kindlasti on vaja mõlemaid ja ma ei oskagi öelda, kumba rohkem. Ma usun, et neid insenere on vaja palju ja doktoreid võibolla sama palju ja rohkemgi kui praegu, aitäh!

KOTTISE: Kui me täna siia tulime, siis oli jutuks see, kui palju meil oleks vaja doktoreid. Konkreetset ettevõttes meil töötab 1300 töötajat ja seisukoht oli selline, et igas tsehhis võiks olla üks. See tähendab tegelikult seda, et see oleks umbes 1 protsent kogu töötajate arvust. Siis keegi parandas ja ütles, et seda on liiga palju, pool protsenti ja lõpuks jõudsimetulemuseni, et see võiks olla nii kuskil seitsme kaheksa inimesi juures, see oleks nagu tugisüsteem meil endal ettevõtte sees. Inimene, kes on tõesti võimeline lugema, aru saama, valima ja teisi juhendama. Nüüd küsimus on muidugi selles, kas doktor on suuteline rakendama. Mis puudutab inseneri poolt, see on ju ilmselge, insenerid

on need, kes tegelikult meil töötavad. Neid on vaja ja sellepärast on vaja ka neid, kes neid koolitavad, nii et siit järeldus, jah, insenere tõepoolest on vaja rohkem kui doktoreid ilmselt tänases suures tööstusettevõttes, vähemalt meiesuguses ettevõttes.

SUTT: Tohib, ma lisaks ka võibolla paar sõna. Minu jaoks ei ole oskused ja rahvusvaheline kirjaoskus alternatiivid, ideaalis peaksid need kaks asja olema koos. Kui me mõtleme selle peale, et Eesti konkureerib ju järjest enam rahvusvaheliselt, siis vajame selleks, et olla tipptegijad, peavad meil olema ka endal väga hästi haritud ja uuendusmeelsed inimesed. Kui me tahame olla, mida me ju tegelikult ei taha, selline odava tööjõu sihtriik, ja mida me ka ammu enam ei ole, siis me tegelikult vajame haritud ja uuendusmeelseid inimesi ja see on, mille pealt me saame oma arengut ehitada.

KIRM: Ma tuleks nüüd akadeemilise poole pealt ja räägiks, mis on siis kah natukene juhtunud. Kui akadeemilises maailmas juhtub kõik seal, kus on suurim interdistsiplinaarsus, siis seega tõestus pole mitte midagi muud, kui et tänapäeval ei ole enam ühte tüüpi inseneritöö vaid see on meeskonna töö erinevate inseneride vahel: on keemiainsenerid, on elektroonikainsenerid, on materjalitundjad. Nii et kõike seda käima panna, peavad olema need inimesed, kes seda meeskonda juhivad, nad peavad sellest kõigest üle käima. See tähendab seda, et väga oluline on kommunikatsioonioskus eri teaduste vahel, et füüsikud-keemikud oleksid võimelised rääkima geoloogide, materjaliteadlaste, elektroonikutega, ei tekiks müra lihtsalt. Sellepärast on võibolla ka eelkõige tööstusele doktoreid vaja, et need oleksid inimesed, kes siis suudaksid neid meeskondi juhtida. Aitäh.

Heli Aru, Haridus- ja Teadusministeerium:

Ma käivitusin siin ühe väite peale, mis paneelis kõlas, et me võiksime oma doktoreid ka saata välismaale uusi huvitavaid ideid saama natuke kauemaks kui viieks kuuks. Lihtsalt informatsiooni korras, et me oleme aastast 2003 igal aastal saatnud päris mitmeid inimesi välisülikoolide doktorantuuri selle lubadusega riigi poolt, et me maksame kinni nende õppemaksu. Kui me anname neile õppetootust ja igal aastal on see arv varieerunud, kuid noh kuni 15 on neid inimesi olnud ja viimastel

aastatel on väga selgelt täheldatav selline sümpaatne trend, et Eesti noored on huvitatud minemast USA-sse. See on asi, mida saab kindlasti positiivse trendina välja tuua. Teine teema on see, et kuigi meil on olemas konkurents, et kõik, kes soovi avaldavad, seda stippi ei saa, aga meil oleks hea meel, kui tuleks selliseid väga tugevaid taotlejaid rohkem. Teine teema, mida ma tahtsin ka lühidalt kommenteerida, on see, et kuigi mu kolleeg Indrek Ots rääkis siin järgmine aasta tegevustest, ennekõike doktoriõppega seonduvalt, siis me tahame muude tõekefondide ressursside arvelt toetada ka nii öelda põhiõppe ehk spetsialisti õppe arendusi ja koostöö ettevõtetega on üks selline teema, mida me kindlasti tahame toetada. Kuidas me seda täpselt teeme, on kõik veel läbirääkimiste küsimus. Aga mina isiklikult usun peale oma seitset aastat või kaheksat aastat Haridusministeeriumis töötamist, et selliste küsitlustega ettevõtete poolt või siis meie tellitud lepingute raames me väga palju väga sisulist sisendit koolitustellimusse täna ja praegu ei saa. Et me peame ilmselt vaatama sellist koolitustellimuse üldist proportsiooni, õppesuundade vahelist jaotust ja see sisuline kvaliteet ja sisuline info, mida tööturg väga vajab, et see saab ülikoolidesse ennekõike jõuda läbi otsesidemete kõrgkooli ja ettevõtete vahel. Kui oleks võimalik kuidagimoodi anda meile ja ülikoolidele, kuidas me seda sisendit ettevõtete käest paremini kätte saaksime, siis meil oleks selle üle väga hea meel. Sellepärast, et praegu on need kontaktid olnud kaunis juhuslikku laadi ja ma arvan, et selles tegelikult peitub väga suur meie edu pant tulevikus.

UUSTALU: Aitäh selle sõnavõtu eest! Ma tahaksin ainult ühte punkti sellest kommenteerida. See on väga positiivne, see programm, kus saab terve doktorantuuri läbida ka välismaal ja me oleme sellest muidugi ülikoolis ka kuulnud. Aga üks lause nagu riivas mu kõrva. Te ütlesite, et te tahaksite veel tugevamaid kandidaate, te tahaksite, et sinna satuksid kõige tugevamad doktorantuuri kandidaadid. Ma arvan, seda ei juhtu ialgi, vähemalt mitte loodus- ja tehnikateaduste alal. Seepärast, et see on ka koht, kus me konkureerime. Ma saan iga päev oma kolleegidelt üle maailma pakkumisi: saada oma kõik doktorandid mulle doktorantuuri ja nad maksavad kinni selle kõik. Meil ei ole oma pakutud stipendiumitega seal mitte midagi konkureerida, see paraku on nii. Osadel erialadel võib see loomulikult olla väga heaks alternatiiviks ja

seetõttu on sellegipoolest see tänuväärne initsiatiiv. Üks repliik veel, mis oli ühe varasema küsimuse kohta. Ma lihtsalt ei saanud sõna. Küsimus oli sellest õppevormist ja osajast ja on täiesti selge, et kui me räägime tööstusdoktorist, kes alustab selle plaaniga, et ta teeb oma tööd kas tööstusettevõtte juures või ta istub ülikooli juures, aga ta on selle tööstusettevõtte palgal ja ajab tema asja, et see võib võtta kauem kui see nominaalne neli aastat ja seda võiks lugeda positiivseks. Selles ma ei kahtle, et isegi kui doktorant ei tegele täisajaga oma doktoritööga, ta tegeleb seotud asjaga, aga muus osas, nagu siin üks küsimus kõlas hommikupoolses päevas, et mis on osaaeg. Ma absoluutselt ei usu osajasse, nii nimetatud õhtu doktorantuur on kindlasti kurjast ja kui keegi riigi või ülikooli juhtkonna seas usub sellesse vormisse, siis ma arvan, et see on väga suur riigi rahade raiskamine. Me maksame nendele inimestele mingit õppetootust, võibolla on nad täisajaga, need inimesed vedelevad süsteemis neli aastat, viiendal aastal visatakse nad välja, sealt ei tule mitte midagi tagasi ja see tugineb sellele ideede, et doktorantuur on õppimine, et see on võimalus midagi teha peale kella kuut õhtul ja võibolla jah teatud tempos, aga see ei ole see õige asi.

Heli Aru, Haridus- ja Teadusministeerium: Kas tohib, ma natukene vastaksin selle teie vastureaktsioonile, kas nüüd reaktsioonile, see on liiga tugevalt öeldud. Aga kui me vaatame nagu üldisi proportsioone, siis riigi tellimus on 270 aastas. Ja kui me räägime välisülikooli saatmise mahust kuni 15 aastas, siis ma arvan, et see ei ole liiast loota ja kui me tõesti eeldame, et hoiam n.ö enda sisemist kompetentsust, et tegelikult Eesti teadlased suudavad seirata uusi tehnoloogilisi trende ja arendusi, siis minu arvates on ülikoolide ja ka ettevõtete puhul tark inimesi saata doktorantuuri välismaale. Mis me kindlasti tegema peame on see, et me kindlasti ei vali neid välja ja saadame nad siis ära ja jumal siis sellega, vaid meil on tegelikult vaja väga aktiivselt nende inimestega nende õpingute ajal välismaal kontakti hoida ja, jumala eest, ei taha ma ütelda, et me selle programmi abil päästame Eesti teadus- ja hariduselu. Me peame loomulikult tegema siin oluliselt rohkem investeringuid, et inimesed tahaksid tagasi tulla, lihtsalt see on üks võimalus, mida alati minu arvates ei teadvustata piisavalt.

SUMMATAVET: Mina tahaksin väga Heli Arule kaasa rääkida. Selles suhtes, et ühest küljest on muidugi väga hea saada doktorant terveks õppeperioodiks välja. Ma olen ise selles mõttes hea näide. Selles suhtes olen ma väga rahul. Aga samas need doktorandid, kes meil on praegu Eesti Kunstiakadeemias ja tõesti tegelevad Eesti kohalike probleemidega, disaini probleemidega, visuaalsete kommunikatsioonide probleemidega, peavad olema siin Eestis kohal ja me heameelega saadaksime nad välja riigieelarvelisel kohal, aga kuna nad on riigieelarvevälisel kohal, siis neil on väga raske minna välja. Me muidugi igatepidi toetame neid ja nad võtavad ise aktiivselt osa ja taotlevad rahasid ja neid ka kutsutakse välismaa ülikoolidesse, aga me kindlasti toetame, et nad on tükk aega ära meie juurest ja õpivad juurde, aga see on kahe otsaga asi...

KIRM: Kui tohib, see oli vist minu lause siin, mis põhjustas selle väitluse siin. Ma võibolla ei ütelnud päris täpselt. Ma tahtsin just rõhutada seda positiivset momenti, et kui on operatiivselt võimalik saada, et kui on vaja teha pikaajalisi plaane, selleks on alati võimalused olemas aasta, kolme peale, seda kõike võimalike välispartnerite abil teha, aga vahel on, et avaneb võimalus nüüd ja kohe ja on inimene kes, kui selline instrument lisandub, siis see on täiendus, nii et me oleme teadlikud nendest programmidest, nii et ei olnud mingit kavatsust kellegi tööd alahinnata.

KAEVATS: Ma olen täiesti päri Tarmo Uustalu väitega, et õhtudoktorantuuri, mida vist teevad enamuse Eesti doktorante, ütlen seda nüüd omal vastutusel, ma ei tea, suur osa, ütleme niimoodi, leivarahaga teenimise ja pereelu elamise kõrvalt kolmandana. Doktoriope nõuab täit pühendumist ja kõik ütlevad seda, et kuidas teil õhtuti toimuvad doktorandi loengud, kui inimesed on väsinud. Ma ise tean, kaks korda nädalas loen doktorioppes õhtuti, kõik me oleme väsinud, aga päeval nad on kogu aeg tööl.

Birute Klaas, Tartu Ülikool: Mind muidugi käivitas see väide, et kutsuti üles ülikooli juhtkondi, kes usuvad osakoormusega doktorantuuri võimalikusesse, et kuna seal panelistide seas on selles kahtlejaid. Siis kõigepealt ma juhiksin tähelepanu nende slaididele, mida meil siin

hommikupoolikul räägiti, ja seda, mida te ise siin samas paneelis olete rääkinud, et kõik sõltub ikkagi olukorrast riigis tervikuna ja majanduses. See, kui praegu haaratakse tööturule iga kolmeaastane bakalaureus, kes vähegi ülikoolist oma nina välja pistab ja meil on probleeme selles, et magistriõppe kohad täita ja need keda me võtame magistriõppesse, sooviksid suure hea meelega ühendada oma õpingud tööga, siis seda sama pilti me näeme ju tegelikult doktorantuuris. Kui ma võrdlen neid numbreid, ütleme, selle aasta doktorantuuri vastuvõtu Tartu Ülikoolis, siis meil oli doktorantuuri umbes 400 kandidaati. Meil oli 161 riigieelarvelist kohta ja 400 kandidaati. Sellest neljasajast teatasid päris paljud kohe alguses, et nad sooviksid õppida osakoormusega. Erialade vahel on siin tõepoolest suured erinevused. Ma võin tutvustada, doktor Siret Rutiku, meie õppeosakonna juhataja, kes on õhtudoktor. Tema on õppinud töö kõrvalt ja teinud ära oma doktoriõo, nii nagu väga paljud humanitaarvaldkonna inimesed ja nii nagu väga paljud sotsiaalvaldkonna inimesed. Ma olen päris kindel, et erinevates teadustes on see erinev ja igati ma tahaks toetada neid avalikus sektoris töötavaid, ministriumis töötavaid doktorante, kelle doktoriõpingud on väga tihedalt soetud nende tööga. Nad sageli kaitsevad oma doktori töö sellel teemal, millel nad igapäevaelus oma tööga kokku puutuvad. Ma arvan, et see osa on äärmiselt oluline, mida nad oma töös teevad ja millega nad saavad siis ka doktoriõös uurimistulemustena edaspidi panustada oma töösse. Kui nüüd hommikupoole Indrek Ots rääkis 2008. aasta meetmetest doktoriõppe arendamises, ma paraku olen aru saanud ka muudest vestlusest, et sellist jõulist sammu doktorantuuri rahade suunamise osas me 2008 paraku veel ei näe, sest on teised prioriteedid. Küll aga need prioriteedid tõenäoliselt nüüd 2009 kavas suunata siis doktoriõppesse. Siis ma kustuksin küll Haridusministeeriumi, vabandust Haridus- ja Teadusministeeriumi mõtlema ka osakoormusega doktorantuuri toetusele. Sellele, mida meie eeskujuriik, see mida me koguaeg toome, Soome. Töö kõrvalt doktoriks on üks Soome riigi eduka doktoriõppe poliitika juhtlauseid. No miks me ei võiks sama moodi sellest kogemusest õppida. Aitäh

SUTT: Ma võtaks ka sõna kahe praktilise näitega osaajalise doktoriõppe võimalikkusest. Nimelt just sellel aastal üks meie töötajatest kaitses doktorikraadi investeerimismudelite vallas ja tegi seda läbi doktori-

kooli. See on täiesti võimalik ja meil on praegu vähemalt üks töötaja, kes omandab doktorikraadi Itaalias ja meil on selles mõttes tööandjana paindlik suhtumine, et me võimaldame n.ö tööd ja kooliasju ühildada. Kui me võtame, võibolla ma teen suure pühaduseteotuse, aga kui me mõtleme sellise asja peale nagu *executive MBA*, siis tegelikult see on ju kõik töö kõrvalt ja see on õppevorm, mida kasutatakse väga palju erasektoris globaalselt. Ma arvan, et jällegi ei peaks võibolla vastandama osaaega ja siis n.ö. päevaaega, täisajaga doktoriõpet, et pigem võiks mõlemad võimalikud olla ja seal peaks olema lihtsalt tasakaal. Aitäh!

KOTTISE: Ma ka lisaks paar sõna. Ma arvan, et osalise koormusega ei peaks tähendama nii öelda osalise või vähese kvaliteediga ja tahaksin ka öelda, et doktoriõpe on ikka täispäevane. Teisest küljest, kui ettevõttel on ressursse, ja meil on kindlasti Viru Keemia Grupis, see tähendab, kui mõni ikka hakkab doktoritööd tegema, ta saab ikka praktiliselt igapäevastest asjadest vabaks, kui on vaja kuude kaupa ülikoolis või doktorikoolis olla. Kui ta on n.ö tehase tööpostil, siis kahtlemata tal lastakse seal, ma arvan, 99% ajast kui mitte 100% teha doktoritööga liituvaid katseid ja praktilisi rakendusi ja ma usun ja veelkord rõhutaks, ma olen mitu korda rõhutanud, et praktilise tulemuse saamiseks majanduses, tööstuses, peaks see rakenduskoht olema silmade ees. Loomulikult, hulk doktoreid on vaja ülikoolidesse teisi koolitama, nii et mõlemad on võimalikud, aga kindlasti on võimalik leida töötamise kõrvale või koos töötamisega paindlikku ja mitte ülepingutatavat ja mitte lõppkokkuvõttes doktoriõpet allaviivaid praktilisi lahendusi.

SUMMATAVET: Mina tahan siin minna edasi nüüd selle kvaliteedi juurde. Sellepärast, et kui me vaatame kogu maailma kultuuritraditsiooni, siis meistriks saamine võtab väga palju aega. Kui loomungulisest küljest meil on nii, nagu mujal maailmas, inimene on hõivatud oma pere, oma tööga, siis tegelikult töö muutub ise oluliselt küpsemaks ja tema doktoritöö tuleb ka palju kvaliteetsem ja palju oodatum oma valdkonnas. Siis selle tõttu ma arvan küll, et nii nagu Birute Klaas ütles, et nii nagu mujal maailmas hinnatakse inimeste püüdlust ennast elukestva õppega ka doktoriõppes edasi viia ja arendada, nii ei tohiks mingi probleem olla. Vastupidi, me peaksime toetama seda, et selliseid inimesi on, et nad tahavad ennast küpsetada õpipoisist selli seisusesse

ja selli seisusest meistri seisusesse. Sest et kunstide valdkonnas meil on ikkagi väga suured nõudmised, enne kui ta meistriks üldse kuulutatakse, nii et doktoriõpe on ikkagi üks võimalus tõesti saada meistriks.

UUSTALU: Ma püüaks ennast natuke kaitsta, sest ma näen, et ma suutsin algatada väga elava diskussiooni kogemata öeldud fraasidega. Loomulikult on võimalik osaajaga doktorit kaitsta, loomulikult iga inimene, kes selle ette võtab ja saab sellega hakkama, väärrib tunnustust. Siiski ma arvan, et süsteemi ei saa üles ehitada sellele. Nüüd ma tahan tuua võrdluse, mis võib kõlada banaalselt ja see ongi täpselt sellisena mõeldud. Me võime ka politsei asendada üleni naabrivalvega, sest see on võimalik ja see töötab, aga see ei peaks olema kellelegi suuniseks. On selge, et inimesed, kes ühel hetkel on ülikoolist ära läinud ja tahavad saada endale doktorikraadi, kes on küpsed inimesed, nad võivad seda saada, nad võivad seda teha töö kõrvalt, eriti hea on, kui doktori kraadi õnnestub seostada kutsetöoga, mida parasjagu tehakse. Kui me aga räägime süsteemist, mis on mõeldud 21–22-aastastele inimestele, siis see ei saa tugineda sõnumile, mida me saadame ühiskonda. Et tulge, küll me teid kuidagi aitame, see on võimalik, töötage pealegi üheksast viieni kuskil mujal ja see ongi doktorantuur. See ongi see, mille vastu ma võitlen. Mul ei ole midagi selle vastu, kui inimesed kaitsevad eksternina või osaõppega. See on nagu midagi muud, aga see ei tohiks olla see koht, kus keegi näeb, et jälle on võimalik kokku hoida, jälle on võimalik mitte teha õiget asja. See on ainuke, mida ma tegelikult tahtsin oma seisukohaga väljendada.

SUMMATAVET: Mina tahan ainult ühe lausega öelda siia juurde, et kui me vaatame doktorandi seisukohalt, siis kuulsime doktorantide arvamust täna samamoodi. Tegelikult on see meie kvaliteedi küsimus, kui kvaliteetselt me selle osaõppe tegelikult üles ehitame ja mida me neile pakume.

KIRM: Tahaks lisada, et kui keegi soovib ikkagi teha akadeemilist karjääri, siis osaajaga õpe ei ole ilmselt kõige parem tegelikult. Sellepärast, et see nihutab kaitsmise edasi, see nihutab kõik edasi ja mõnedes riikides vaadatakse väga karmilt ikka, mis aastal sa ikka sündinud oled, kas me sind ikka võtame järeldoktorisse või ei võta. Kuigi on

üldine tendents selline, et tõesti vanusepiiranguid ei ole, aga selles osas tuleb arvestada, et on erialad, et on töökohad, et on ametikohad, kus on võimalik ja mõnedes kohtades ei ole see lihtsalt soovitatav. Tähendab inimene võib küsida, et miks ma jäin rongist maha? Miks mulle keegi siis ei ütelnud?

KAEVATS: Palun kas on saalis küsimusi? Kui praegu ei ole, siis minul on üks küsimus, mis siin ka hommikul üles kerkis ja mida ma esitasin siin algul. Doktori n.ö spetsialisti oskustest ja teadmistest on siin juttu olnud, aga doktoreilt tahetakse saada ka niisuguseid generalisti omadusi, nagu juhi oskused, lai silmaring, eksperdi suutlikkus, ka iseseisvus väga mitmes mõttes. Ma küsin eelkõige siin laua vasakul pool istuvate meeste käest, kas teie kokkupuuted viimasel ajal noorte doktoritega on positiivsed, negatiivsed. Kas need inimesed on n.ö rikka kapatsiteediga, generalistid? Saavad hakkama ka väljaspool oma kitsast spetsialiteeti?

PILV: Lühidalt vastates, on küll positiivsed. Eri tüüpi projektides olen kohtunud ütleme nii ca 30-aastaste värskest kaitsnud doktoritega, suurte firmade juhtidega, ja ma usun, et see peaks olema kiitus ülikoolidele, et selle nelja-aastase või ca nelja-aastase õppe jooksul on nad saanud nii laia erineva koolituse, erineva suhtlemise. Kui öeldakse, et ülikool tekitab mõtlemise üldistamise võime, siis doktoriõppe on andnud kahtlemata ka generalisti ja üldisi omadusi. Sest üks ikka ka doktoreid tuleb andekamate inimeste seast ja tõenäoliselt on neil andekus üldjuhul laiem kui ainult väga kitsal erialal. Aitäh.

KOTTISE: Ma arvan tegelikult praktiliselt sama. Meil on olnud kokkupuuteid doktorantidega, kes praegu alles õpivad, aga nemad on just läinud meilt sellele teele ja nad töötavad meil üldjuhul kas tootmisjuhina või siis tehnoloogina ja nende igapäevane töö lihtsalt eeldab seda, et nad peavad olema juba need generalissimused, juhid. Eriti kui sa töötad veel vene kollektiivis. Seal on äärmiselt oluline osata juhtida. Ei ole kokkupuuteid olnud selliste doktoritega, kes tuleksid ja näeksid ainult oma kitsast eriala, aga ma arvan, et sellised inimesed töötavad just teadusasutustes, ettevõttes nad ei saaks väga pikalt töötada.

SUTT: Ega mul midagi erilist sellele lisada ei ole, mis öeldi. Meie kogemus on samuti positiivne ja me teadlikult soosime doktoriõpet. Aga niipalju ma ütleks küll juurde, nagu võibolla eelkõneleja jätkuks, et doktorikraad ei tähenda iseenesest seda, et inimene võiks olla hea juht. Selles mõttes seda kombinatsiooni ei peaks alati otsima, aga kindlasti, mida parem on inimese haridus, seda võimekam ta tõenäoliselt panustama on.

Tanel Sits, Eesti Üliõpilaskondade Liit: Selline küsimus, et kui tulla tagasi päeva alguse juurde, siis Raul Eametsa ettekandes öeldi, et Eestis lõpetab täna umbes suurusjärgus 120 doktorit aastas, aga kohe praegu on vaja järgnevas viieks aastaks vähemalt 300 doktorit aastas. Ehk laua kahes otsas on doktorantide koolitajad ja arendajad ja rakendajad. Mida teha ja mida saaks Eesti Üliõpilaskondade Liit selle jaoks teha?

KIRM: Alustan sellele võimatule küsimusele vastuse andmisega. Mis juba on juhtunud on see, et vastuvõetavate doktorantide arv suureneb, aga see ei saa muidugi lõpmatuseni suureneda, sest magistriõppe lõpetab ka teatud arv üliõpilasi ja see on kontingent, kellest me saame lähtuda. Mida me saame teha? Me saame hankida väljastpoolt inimesi juurde, aga see ei saa olla sadades protsentides, see võib olla kümme protsenti, sest ega nende korralike doktorantide leidmine pole lihtne. Mis üliõpilaskond saab teha? Ma arvan, et üliõpilaskond saab rääkida oma liikmetele, et nad õpiksid korralikult, hästi, õige ajaga ja oleks veel soov jätkata doktorantuuris ja see on võibolla kõige põhilisem, mis teha saab. Ausalt öelda, ega muud ei oskagi öelda. Materiaalsed tingimused peab tagama ikkagi riik või siis koostöös ettevõtjatega, haridusepoolse taseme peavad tagama ülikoolid ka jälle koostöös ettevõtjatega, kui vaja.

PILV: Ma arvan, et primaarne peaks siin olema ülikoolide pool. Selles mõttes, et tekiksid kohad, reaalsed kohad, reaalsed õppejõud neile taha ja ettevõttel on siin kaks võimalust aidata. Tähendab see väga lihtne võimalus on olemasolevate kohtadele suunata mõni oma noorematest ja vastavaid kalduvusi omavatest töötajatest, aga muidugi suurem osa on selles, et ka suureneva arvu doktorantide puhul osaleda nende kvaliteedi ja praktilise väljundi suurendamises ja ma arvan, et siin on selles

osas Eesti suurettevõtetal, kõrgtehnoloogilistel ettevõtetal potentsiaali küll pakkuda oma valdkonnas maailmatasemel doktoritöö teemasid, olla nende juhendajateks. Nii et ma usun, et ettevõtete ja tööstusepoolne valmidus on suurem, eriti kui silmas pidada, et see 300 jaotuksid kindlasti peale tööstuse ka avalikku haldusesse ja jääksid teadusesse ja veel mitmele poole. Aga vastates tööstusettevõtete esindajana, ütleme et meie oleme valmis.

REISKA: Ma võibolla kommenteeriks nüüd vahepeal jälle ülikoolide poolt, et jah, ainus lahendus on sisse osta, et saaks selle arvu täis. Sellepärast, et kiirelt niimoodi nullist sajani ei ole võimalik minna ja selle ilmekaks näiteks on ka meie (kasvatusteaduste) projekt, kus me tegelikult saime väga suured finantsid selleks, et olukorda selles valdkonnas parandada. Aga tihti jääb asi lihtsalt selle taha, et ei ole tegijaid. Ja need tegijad tuleb kasvatada, eelkõige me räägime siis praegu juhendajatest, kes on doktoriõppes, n.ö võtmepositsiooniga isikud. Ja ega juhendajaid niisama lihtsalt ei koolita. Siin oli meil juttu neist tulevastest meetmetest. Ma tahaks näha neid juhendajaid, kes lasevad ennast koolitada, isegi kui nad on rahvuskangelased, nagu jutt oli, ikkagi eelkõige professorid. Nõustamine on natuke selline reaalsem tegevus, mida meil on õnnestunud ka läbi viia, aga see kõik võtab aega ja ei saa ka lõputult osta juhendajaid või välisspetsialiste sisse, ehkki on palju neid meetmeid, mis on võimalikud, et seda olukorda parandada. Aga ütleme niimoodi, et isegi doktoriõpe käib looduseaduste järgi.

SUTT: Kui tohib, siis vahelduseks jälle tööandja poole pealt. Kui meil on täna, kui ma õieti kuulsin, 140 lõpetajat aastas ja eesmärk oleks kolmsada, siis ma arvan, et see kvantiteet ei tohiks kindlasti toimuda kvaliteedi arvelt. Ehk nagu õpetaja ütles Tootsile, et kui sa kahte rehkendust ei jõua, tee üks, aga tee ise ja tee hästi. Ma arvan, et kvantiteedi nimel ei tohiks kindlasti kvaliteeti ohverdada. Ja teine on see, mis üliõpilastesse puutub, et kui üliõpilaste seas majandusteaduste vallas on tublisid õppureid, kes sooviksid doktorikraadi teha ja neil ei ole päris selge, kus nad võiksid edasi töötada, siis meil pangas on kindlasti mõned vabad kohad ja me ootame tublisid üliõpilasi enda juurde tööle. Nii et selle sõnumi paluks kindlasti edasi öelda. Aitäh!

UUSTALU: Ma ka lihtsalt julgeks julgustada üliõpilaskondi, ega paku muud. See tegemata kodutöö on meil ikka ülikoolidel, ettevõtetel ja avalikul sektoril. Niipalju küll ma ikkagi rõhutaks seda sama mentaliteedi punkti. See on tore, et üliõpilased läbi erinevate algatuste teevad erinevaid asju kaasa arvatud kõik võimalikud talveakadeemiad, mille kuulutusi ma näen. Kõik on nagu positiivne selles suhtes, et seoses Bologna ja kõige muuga oleme nüüd olukorras, kus meil ei ole teadusmagistri nähtust ka enam. Üliõpilasel enne doktorantuuri astumist, mis võib juhtuda väga äkilise sammuna kuskil, kui ta on sihuke süsteemne üliõpilane, tal ei ole vähematki kokkupuudet teadustööga, mis varem magistrantuuri tasemel nagu oleks pidanud olema ja mis tänaseks päevaks on lammutatud. Tuleks levitada seda mentaliteeti, et kuskil on selline elu, mis kestab 12×4×6000 kr ja lükkab veel edasi teie karjääri ja parema elu ja see näeb teistmoodi välja. Et see on *great fun*, et te võite sõita ringi mööda väljamaad, sellepärast et see praegu makstakse kinni ja te tõesti satute ühte rahvusvahelisse kommuuni ja see on seda väärt ja te saate hiljem olla kasulikud ühiskonnale just tänu sellele isiklikule karjäärile, mida te läbi selle ehitate, juhtugu see siis akadeemias või ettevõtluses. Aga te paratamatult nihutate teatud osa oma sihukeses Eesti praeguses mentaliteedis normaalseks peetud elu algust oluliselt edasi. See lihtsalt on nii.

Triin Käpp, Tartu Ülikool: Minu nimi on Triin Käpp ja ma esindangi kahte poolt. Ma olen doktorant ja samal ajal töötan ja ühesõnaga minu mõte tuligi sellest, et ma õpin humanitaarteadust, töötan ka ülikoolis, aga hoopis reaalteaduskonnas. Ja me oleme hästi palju praegu rääkinud praktilistest lahendustest kõigile, kes õpivad reaalteaduskonnas. Aga kui ma mõtlen humanitaaria peale, siis sellisel juhul ei ole sellist lihtsat lahendust, et sa töötad kuskil, sa teed sealsamas oma doktorantuuri, sest on väga palju selliseid erialasid, kus ei olegi oma reaalsel, praktilist rakendust. Kuidas sellist olukorda lahendada? Aitäh!

Kellele see küsimus nüüd on?

Õhku visatud.

Kas keegi soovib vastata? Jääbki õhku. Aitäh!

KAEVATS: Meie väljakuulutatud aeg on läbi saamas. Võtaksin kokku akadeemik Ülo Jaaksoo poolt erinevatel aegadel öeldud kahe erineva mõttega ja need on natukene vastuolus. Kord neli-viis aastat tagasi ütles prof Jaaksoo, et Eesti ettevõtete erastamisega tootearendus, igasugused arendusosakonnad, laboratooriumid enamvähem likvideeriti ja Eestis seda oskusteavet ei soovita ja kõige parem oleks, kui me saaksime tuua siia kas Nokia, Sony Ericssoni, Siemensi või mõne muu suure firma n.ö. tõsise arendusosakonna. Siis oleks meil selge vajadus doktorite järele, oleks motivatsioon noortel doktoriõppesse minna jne. Täna ta ütles niisuguse mõtte, kui ettevõttes või mingis asutuses puudub niisugune arendus- ja innovatsiooni kultuur, siis pole meil sinna mõtet ei üht ega kaht doktorit saata. Ta kasutas just seda sõna, see tähendab seda, et need keskkonnad ei võimalda doktoril doktorina töötada, vaid ta hakkab tegema abitööd või siis pidama rahvusvahelist kirjavahetust. Nii et arvan, et siin selles kahes targa mehe erinevatel aegadel öeldud teesis on üsna oluline ja olemuslik vastuolu Eesti arengute kohta ja kasvuruumi veel ka doktoriõppe korraldamiseks ja sisuliseks suunamiseks. Milline see on, see on igaühe mõelda. Ma tänan kõiki paneliste. Nagu ikka algul ei läinud väga intensiivselt käima, aga praegu oleks juttu veel küll. Aga nüüd Rein Vaikmäe tahab selle tänase konverentsi ära lõpetada.

KOKKUVÕTE, KONVERENTSI LÕPETAMINE

Rein Vaikmäe

professor

Tallinna Tehnikaülikooli teadusprorektor

Head kohalolijad!

Päris üllatav on näha, et siin saalis ei ole rahvast üldse väga palju vähemaks jäänud, kui oli täna hommikul. See on kindlasti on üks näitaja sellest, et selle konverentsi korraldajad on pannud kokku hea programmi. Nagu juba hommikul juttu oli, on teema väga aktuaalne. Ei oleks eelkõige ettevõtjad oma päeva kulutanud, et istuda ja igavaid ettekandeid kuulata. Tähendab, et teema on olnud oluline. Kui alustada isiklikust muljest, leian ma, et see päev on olnud väga sisukas. Ma olen kaugel sellest, et teha siin mingeid ammendavaid kokkuvõtteid. Igaüks teeb mingid kokkuvõtted oma peas. Tõenäoliselt, nagu nendel konverentsidel on kombeks saanud, avaldatakse ettekannete kogumik. Ma usun, et tänased ettekanded tulevad ka võrku välja.

Aga esitan mõned mõtted, mis ma nendes diskussioonides enda jaoks talletasin. Üks ja esimene märksõna on "kvaliteet". Kes doktori-kraadiga inimene tegelikult õieti on? Mart Min tõstatas minu meelest üsna intrigeeriva küsimuse, keda siis ikkagi vaja on. Inseneri, kui me mõtleme ka selle maja kontekstis siin. Kui ka Eesti Maaülikool kaasa arvata, tulevad Eesti kontekstis insenerid suures osas sellest majast. Ja me eeldame, et ka need insenerid, kes ei tee doktorikraadi, on oma ala tippspetsialistid, niipalju kui ülikool saab seda anda. Loomulikult kujuneb inimene spetsialistikks oma töös.

Aga mis on doktorikraadiga inimese väärtus, kui palju neid ikkagi vaja on ja kui palju neid üldse olla saab? Siin avaldati täna erinevaid arvamusi. Professor Eametsa ettekandes öeldi, et uuringu tulemused näitavad, et vaja on umbes 300 doktorikaitsmist aastas – ministeerium on jõudnud õigele järeldusele. Mina mäletan seda aega, kui ma 1999. aastal ministeeriumisse tööle läksin ja püüdsin sellest vajadusest ettekujutust saada. Siis ütles Tartu Ülikooli rektor Jaak Aaviksoo ühel jutuajamisel, et TAN oli teinud või tellinud mingi uuringu, kui palju on doktoreid vaja. Ka selle tulemusel saadud arvud olid umbes samad. Nii

et praegu ei oskagi öelda, kes selle 300 doktorit on esimesena välja öelnud, aga neid arve on nimetatud nii ülikoolis kui ministeeriumis. Tundub, et see on ilmselt suhteliselt mõistlik arv.

Juttu oli ka sellest, kust neid siis saada. Urmas Sutrop oli väga pessimistlik, kuigi mõnes mõttes muidugi realistlik. Me teame, palju on eestlasi, palju on meil tudengeid ja võib diskuteerida selle üle, kui palju sellest populatsioonist jõuab ja on võimeline jõudma korraliku doktori-kraadini. Kindlasti on see üks selline enamvähem kindel arv. Ega me seda arvu kuskilt suurenda ja see utoopia, et toome sisse väga suure arvu välisdoktorante ja siis ka doktoreid, ei ole väga adekvaatne. Kindlasti tuleb seda kõike teha, aga minu arvates on üks võimalus, mida me kindlasti kasutama peaksime, on vaja vähendada väljalangevust. Ühesõnaga, et kõik need, kes on võimelised ja tahavad, ka jõuaksid doktori-kraadini. Meil on praegu väga erinevaid põhjusi, miks paljud võimekad inimesed, kes tahavad, sinnani ei jõua. Juttu oli, et doktorantuurist väljalangevus on väga suur. Seetõttu oli tegelikult väga sümpaatne kuulata täna ministeeriumi ettekannet sellest, mis on plaanis teha. Mõneti on mõistetav, et seda saab teha alles praegu, kui me räägime struktuurifondi rahadest, et Eesti riik oma rahadega kõike seda teha ei jõua. Aga ka siis, kui rahalised võimalused on põhimõtteliselt olemas, võib neid erinevalt kasutada. Praegu tundub, et plaanide kohaselt on see, mida ministeerium on doktoritõppe suunas välja pakkumas, väga tervitav. Vaevalt see kõiki probleeme lahendab, aga kindlasti aitab kaasa sellele, et meil ei langeks nii palju inimesi doktorantuurist välja. Ma ei räägi nendest, kes kukuvad välja sellepärast, et mingil momendil avastavad nemad ise, neid ümbritsevad inimesed või nende juhendajad, et nad ei ole selleks sobivad, neil on elus mingid muud väljakutsed ja muud lahendid. Aga lihtsalt pragmaatiliselt: inimesed on sunnitud doktoritõppest lahkuma. Kõik ülikoolid räägivad, et tegelikult tõmbab ümbritsev keskkond inimesed ära juba bakalaureuseõppest, rääkimata magistriõppest. Meil ei ole piisavalt inimesi, kes on nõus doktoritõppesse tulema. Ma arvan, et need riigipoolsed meetmed peaksid seda olukorda oluliselt parandada aitama.

Siin on täna mitmeid erinevaid märksõnu välja toodud: tööstusdoktor, osaajaga õpe. Tööstusdoktor ei ole võib-olla väga täpne väljend, ka erinev ettevõtlus ja avalik haldus. Töö kõrvalt doktoritöö tegemine: ma olen sügavalt seda meelt, et see ei tohi kindlasti olla eesmärk oma-

ette ja me ei saa võtta suunda, et suur osa inimestest peaks doktoriõppe läbima. Aga kui selle juurde tulla, et meil on väga väike arv neid inimesi, kes on võimelised doktoriõppe läbima ja tahavad doktoritööd teha, siis me ei tohiks neid kaotada. Kui osajaga doktoriõpe on alternatiiv nende inimeste jaoks ja nad suudavad ennast niipalju motiveerida, et teha seda kõike töö kõrvalt, siis ma arvan, et seda tuleks ka riiklikult toetada. Aga ma olen täiesti seda meelt, et see on erand, mitte reegel.

Tuleme tagasi kvaliteedi probleemide juurde. Ma küsisin, mis on doktorikraad. Meil on ju seaduses defineeritud: PhD on teadusdoktor. Doktorikraadiga inimene on ikkagi eelkõige teadlane ja seetõttu on minu sügav veendumus, et doktoritööd saab teha (jällegi, erialad on erinevad, aga kui me räägime täisteadustest – loodusteadustest, tehnika- ja tehnoloogiavaldkonnast) teaduskeskkonnas. Eelkõige peab olema väga korralik teaduskeskkond, peab olema infrastruktuur, peab olema see hulk inimesi, kes selles valdkonnas tipptasemel teadusega tegelevad. Ainult sellises keskkonnas saab doktor tulla. Et meil oleks olemas ka need doktorandid, kes on orienteeritud ettevõtlusele, tööstusdoktorid, oleks minu arusaamise järgi väga mõistlik meil üha rohkem orienteeruda praktilistele teemadele, mida doktorant tegelikult teeb selles keskkonnas. Aga valdav osa doktoriõppes peab olema ikkagi ülikoolis. Ma ei tea, kas Urmas Sutrop enam on saalis, ma ei saa enam tema käest küsida, aga mulle jäi natuke arusaamatuks see tema väide, et doktoritöö kaitsmised toimuvad mingis kitsas ringis. Minu arusaamise järgi on meil nõue, et doktoritöö kaitsmisel peab olema vähemalt üks välisoponent. Ma ei kujuta ette, et kaitsmine väga kitsas siseringsis tehakse, ilmselt on tegemist mingi asutuse siseprobleemiga.

Mis mulle täna väga meeldis, oli doktorantide esinemine ja selle väga erinevad aspektid. Oluline märksõna oli "juhendaja roll". Kas doktorant töötab ja saab palka ning tal on sotsiaalkindlustus? Euroopas terve rida riike doktorante niimoodi ka käsitleb. Doktorant peab olema väga iseseisev. Kvaliteedinõue on, et doktorikraadiga inimene on iseseisev, aga doktorantuuri ajal on päris selge, et noort inimest tuleb ka teaduses korralikult juhendada: juhendaja roll on doktorantuuri puhul äärmiselt suur. Ma ei oska teiste ülikoolide poole näpuga näidata, aga vähemasti meil Tallinna Tehnikaülikoolis on kindlasti selles osas väga palju teha. Kas hakata juhendajaid spetsiaalselt koolitama? Ma ei oska

seda öelda, aga selge on, et see nõuab oskusi ja siin on kindlasti väga heaks näiteks Inglismaa süsteem, kus juhendaja vastutus on väga selgelt määratletud. See, kas doktorant teeb oma doktoritöö doktorantuuri nominaalaja jooksul, sõltub suuresti juhendajast, mitte kättpidi vedamisest, aga just nimelt juhendamisest ja koostööst ning seetõttu oli doktorantide poolt tähelepanu juhtimine igati asjakohane.

Hommikul konverentsi avades ütlesin, et ootame ettevõtjate arvamusi. Arvan, et saime väga häid: kõik paneeldiskussioonis osalenud ettevõtjad, Eesti Energia jt. See oli väga tervitav. Meil on täna siin väike arv ettevõtjaid, kes tunnetavad, milline väärtus on nende ettevõtte jaoks doktorikraadiga inimesel. Nemad on valmis doktoriõppesse panustama, see on äärmiselt tervitav. Eesti mastaabis võime öelda, et parem see, kui mitte midagi. See on ikkagi ainult väike arv, kuigi siin on valdavalt suurettevõtted. Nüüd on suureks probleemiks see, kuidas doktorikraadiga inimeste vajadus teadvustada väiksematele ettevõtetele. Ma ei räägi praegu sellest väiksest arvust kõrgtehnoloogiaga tegelevatest *spin-off* firmadest, mis praktiliselt ongi teadusest tulnud inimeste najal tekkinud: seal ei tohiks see probleem olla, aga kogu ülejäänud Eesti tööstusest.

Kuidas motiveerida noori inimesi doktorantuuri tulema? See tähendab tegelikult küsimust, kuidas väärtustada ühiskonnas teadlase karjääri. See oleks eelduseks ka doktorikraadi väärtustamisele. See pole ainult nende ettevõtete küsimus, vaid palju laiem. See hakkab peale tegelikult koolist, võibolla lasteaiast. Eesti riigi hariduse arengukavas on olemas ka selline märksõna nagu teadusharidus. Ülikoolis on juba suhteliselt väljakujunenud inimesed, nii et see küsimuste ring on märksa laiem.

Ma lõpetan sellega, päev on olnud pikk. Tahaks Tallinna Tehnikaülikooli poolt, kes pakkus oma ruume ja aitas konverentsi korralda, veelkord tänada selle programmi kokkupanijaid. Te olete väga hea programmi kokku pannud, väga head esinejad leidnud. Suur tänu kõigile esinejatele! Suur tänu kõigile, head edasimõtlemist, head koostööd ja ma usun, et igaüks võttis siit ka midagi kaasa, mille üle edasi mõelda.

Aitäh!

Closing speech

Summary

Prof Rein Vaikmäe

Vice-Rector for Research, Tallinn University of Technology

If I may start with my personal impressions then I found the conference very interesting. I would like to present some thoughts I have taken a mental note of.

The first key word is “quality”. What is the value of a person with a PhD degree, how many of them are required, and how many PhDs there can be at all?

Surely this is a more or less set/fixed number. We cannot import a really great number of foreign doctoral students and PhDs. The chance we have to take is to reduce the number of drop-outs. The economic measures to be proposed by the ministry for improving the doctoral studies are most welcome. These measures will surely assist in reducing the overall doctoral studies’ drop-out figure, and that we will not lose those people willing to undertake doctoral studies and to write a doctoral thesis. If part-time doctoral studies are an alternative for those people and they can motivate themselves so much that can do it in addition to their regular work then I think that it should be also supported by the state.

A PhD is a research doctor. A person with a PhD is first and foremost a researcher and therefore I am deeply convinced that research can be carried out in a research environment – first of all we must have a well-functioning research infrastructure and that mass of top level people who carry out research in that research field. Whether a doctoral student does his or her thesis within a nominal study period greatly depends on the supervisor, on supervision and cooperation. Therefore pointing out this issue by doctoral students is well justified.

We have a small number of entrepreneurs here today who acknowledge what role PhDs play for their companies. They are ready to invest in doctoral studies which is most welcome.

How to motivate young people to choose doctoral studies? In fact this means answering the question how to value the research career in society, which in turn is a prerequisite for valuing the PhD degree.

May I extend my sincere thanks to the organisers. I think everyone has got a lot of good ideas to think about. I also wish you very good cooperation in the future.

ARTIKLID

DOKTORIKRAADIGA TÖÖJÕU VAJADUS EESTI ERASEKTORIS

Jaanika Meriküll, Raul Eamets, Jaan Masso

1. Sissejuhatus

Käesolev uurimus käsitleb doktori- või teaduskandidaadi kraadiga (edaspidi: doktorid või doktorikraadiga) tööjõu vajadust Eesti erasektoris. Uurimus on üks osa projektist Eesti doktorikraadiga tööjõu vajaduse hindamine, EL projekti "Eesti doktoriõppe kvaliteedi, tulemuslikkuse ja jätkusuutlikkuse tagamise süsteem" raames ja on jätkuks aastatagusele akadeemilise sektori doktorite vajaduse uuringule (Eamets, Masso 2006).

Doktorikraadiga isikud on tööturul seotud peamiselt teadus- ja arendustegevusega (T&A). 2000. aastal oli kõikidest hõivatud doktoritest 85% hõivatud T&A sektoris (sh kõrgharidussektori T&A tegevus). Vaatamata eriala tippspetsialistide olulisele rollile igas majandusvaldkonnas, oli 2006. a 83% doktori- või kandidaadikraadiga (edaspidi: doktorikraadiga) uurimis- ja arendustegevuse töötajatest hõivatud kõrgharidussektoris. Riiklikus sektoris oli hõivatud 9% ning erasektoris vaid 8% doktorikraadiga uurimis- ja arendustegevuse töötajatest. (Eesti Statistika: Rahvaloendus 2000, T&A statistika 2000)

Kuigi erasektoris on hõivatud vaid umbes kümnendik kogu Eesti doktorikraadiga tööjõust, eksisteerivad kaks olulist põhjust, miks erasektori doktorite vajadust detailsemalt uurida. Esiteks on erasektoris hõivatud doktorikraadiga tööjõul eriline roll majanduse innovaativsuse tagamisel ning teadmiste ülekandmisel akadeemilisest erasektoris. Mangematin ja Robin (2003) toovad välja teadmiste vahetamise akadeemilise ja erasektori vahel kui ühe olulisema doktoriõppe tudengite rolli. Doktorandid osalevad õpingute käigus uurimisgruppide töös ja tegelevad õppetöoga. Loodud teadmine, kus on oluline kogemusele tugineva teadmuse (*tacit knowledge*) ehk mittekodeeritava teadmise osa, laieneb akadeemilisest sektorist erasektoris, kui doktorandid lõpetamise järel erasektoris tööle asuvad. (Mangematin ja Robin 2003, lk 405, 409). Teiseks, Eestis on erasektori roll doktorite tööandjana ja doktorite tööjõu vajaduse kujundajana viimastel aastatel kasvanud. Era-

sektori T&A-s töötavate doktorite arv on vahemikul 1998–2005 enam kui kahekordistunud (Eesti Statistika 2007).

Käesolev uuring on üles ehitatud järgmiselt: järgmine peatükk annab ülevaate võimalikest prognoosimeetoditest ja andmetest; kolmas peatükk kaardistab erasektori doktorid Eesti tööturul, neljas peatükk esitab erasektori doktorite vajaduse prognoosi aastateks 2007–2011 ning viimane peatükk võtab uuringu kokku.

2. Metoodika ja andmed

Erasektori doktorite vajadust on prognoositud mitmeti (Masso, Eamets, Kanep 2007):

- struktuurselt: doktorite nõudlust ja pakkumist kõrvutades arvu- tatakse kasvu-, asendusnõudlus ja pakkumine;
- küsitluste põhjal, küsides tööandjatelt otse hinnangut doktorite kasvu- ja asendusnõudluse kohta;
- mudelriiki eeskujuks võttes;
- lähtudes doktorite toimetulekust tööturul: doktorite suhteliselt kõrged palgad või väga madal tööpuudus viitavad nende puu- dusele majanduses (üle- või alakvalifitseeritud).

Neist meetoditest esimest võib pidada kõige nõudlikumaks andmete suhtes. Tavaliseks on selle meetodi rakendamise eelduseks väga hea doktoreid käsitlev andmebaas või spetsiaalse küsitluse läbiviimine. Teise meetodi kasutamine on detailsete andmebaaside olemasolu osas (nt doktorikraadiga hõivatud koolitusala ja tootmissektori lõikes) vähemnõudlikum, kuid eeldab samuti küsitluse läbiviimist. Samas ei pruugi küsitluse tulemused anda alati adekvaatseid tulemusi. Mudel- riigiga võrdluseks on vajalik andmete sisend väiksem. Selle meetodi plussiks on lisaks mudelriigi kogemusest õppimine. Samas ei saa kaks riiki kunagi täiesti identsed olla ning seaduspärasused, mis mingil aja- hetkel kehtisid, ei pruugi aja möödudes enam kehtida, sõltumata sellest, kui sarnased on riigid. Ülaltoodud meetoditest viimane on taas väga nõudlik andmete suhtes, soovitatavalt võiksid kasutada olla mikro- andmed. Nii palk kui tööpuudus on head indikaatorid, andmaks otsest informatsiooni nõudluse pakkumise vahekorra- st tööturul.

Kuna hinnanguliselt on kõikidest Eesti doktoritest erasektoris hõivatud vaid kümnendik, siis ei olnud erasektoris küsitluse läbi viimine kogu doktorite vajaduse väljaselgitamise seisukohast antud uuringus majanduslikult otstarbekas ega ka võimalik. Lisaks ei pruugi paljud ettevõtjad doktorikraadi sisu mõista ning ei suuda adekvaatselt tuleviku doktorite vajadust prognoosida. Nad kipuvad vaatama minevikku või olevikku, ei suuda näha, mis tulevikus võib oluliseks muutuda, millised muutused toimuvad.

Olemasolevad andmeallikad doktorikraadiga¹ isikute arvu ja jaotuse kohta Eestis võib jaotada andmeid koguvate institutsioonide järgi järgmiselt:

- Eesti Statistika:
 - 2000. a rahvaloendus: doktorikraadiga isikute majanduslik aktiivsus, ealine struktuur ja jagunemine majandussektorite järgi;
 - teadus- ja arendustegevuse statistika, kogutakse iga-aastaselt 1998–2005: T&A töötajate jaotus hariduse, tegevusala ja avalikku või erasektoris kuulumise järgi;
 - Eesti tööjõu-uuring (ETU): rohke taustainformatsiooniga mikroandmed, ISCED97 kuuenda taseme haridusega töötajad võimalik eristada, kuid nende hulk valimis väga väike.
- Eesti Teadus- ja Haridusministeeriumi ning Eesti Maksu- ja Tolliameti andmebaaside ühendamisel saadud doktorikraadi omandanute lõpetamise järgsed palgaandmed: palgad aasta või viis aastat peale lõpetamist (Kraut 2005, Rõõm 2007).

Rahvaloenduse andmeid võib pidada doktorikraadiga isikute üldarvu ja jaotuse osas kõige usaldusväärsemaks. Kuid rahvaloenduse andmed pärinevad vaid aastast 2000, prognoosimise jaoks oleksid vajalikud dünaamilised andmed. Teadus- ja arendustegevuse statistikat kogutakse iga-aastaselt, kaheksa-aastane aegrida ei võimalda keerukat ökonomeetrilist analüüsi, kuid annab siiski ülevaate arengutendentsidest. Rahvaloenduse ja T&A statistika kõrvutamisel selgus, et 2000. aastal oli 85% Eesti hõivatud doktoritest tööl teadus- ja arendustegevuse

¹ Edaspidi on doktorikraadiga isikute statistika osas kajastatud ISCED97 kuuenda taseme haridusega isikud. Eesti puhul koosnevad ISCED97 kuuenda taseme koolditusala lõpetanud vaid PhD kraadiga isikutest (1998–2005), Soomes ja ka teistes Euroopa Liidu riikides ei pruugi ISCED97 kuuenda taseme lõpetanud olla PhD kraadiga (Eurostat 2007).

sektoris. Seega katab T&A andmebaas suure osa Eesti doktoritest ning neile andmetele on käesolevas uuringus ka kõige enam tuginetud.

ETU andmebaasis on iga aasta küsitletud 20–50 doktorit (vt tabel 1). Eesti Statistika avaldab ETU küsitluse põhjal hinnangud vaid juhul, kui need põhinevad valimi enam kui kahekümnel isikul. Valimi 20–39 isikul põhinevaid hinnanguid käsitleb Eesti Statistika väheusaldusväärsetena (Eesti Statistika 2001). Doktorite osas saab seega ETU põhjal anda hinnanguid vaid nende osatähtsuse kohta populatsioonis, detailsema alljaotuse korral muutuvad hinnangud mitteusaldusväärseks.

Kraut (2005) ja Rõõm (2007) ühendasid Teadus- ja Haridusministeeriumi õppeasutuste lõpetanute andmebaasi Maksu- ja Tolliameti palgalt makstud sotsiaalmaksu andmetega. Käesolevas uuringus kasutatakse doktorite palgaandmete allikana Rõõm (2007) arvutusi, kuna need pärinevad hilisemalt perioodilt.

Neljandas peatükis esitatud prognoosid põhinevad ülaltoodud prognoosimeetoditest esimesel ning andmete puhul lähtutakse T&A statistikast ja vähesel määral ETU-st. Esitatakse kaks erinevat prognoosistsenaariumit: samade arengutrendide jätkumine ning intensiivne T&A investeringute kasv ehk lähenemine mudelriigile. Teist prognoositsenaariumi võib pidada seega struktuurse ja mudelriigi meetodi kombinatsiooniks.

3. Doktorid Eesti tööturul

3.1. Majanduslik aktiivsus

Eesti statistika 2000. aasta rahvaloenduse andmetel oli Eestis 2000. aastal 2833 doktori- või teadustekandidaadi kraadiga isikut. See moodustab 0,21% kogu Eesti rahvaarvust. Näiteks Soomes oli 2000. aastal vastav number 0,27% ning 2004. aastal 0,35% (Statistics Finland 2007 ja Eurostat 2007). Eestis kahjuks täpseid arve hilisemate aastate kohta pole võimalik välja tuua. Tabelis 1 on esitatud 2000. a rahvaloenduse ja viimase viie aasta ETU-s küsitletud doktorite arv ja osatähtsus populatsioonis.

Tabel 1. Doktorite- või kandidaadikraadiga (tabelis doktorid) isikute sotsiaalmajanduslik staatus, rahvaloendus 2000, ETU, T&A statistika.

	Rahvaloendus	Eesti tööjõu-uuring (ETU)				
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
(Küsitletud) Doktorite arv	2833	24	21	33	42	55
Doktorite osatähtsus populatsioonis (%)	0,21	0,19	0,22	0,30	0,38	0,57
Doktorite tööhõive määr* (%)	78,96	52,5	54,8	84,8	85,2	82,3
Tööhõive määr* (%)	51,1	51,4	52	52,6	52,7	53,5
Doktorite töötuse määr* (%)	1,19	2,9	3,6	0	0	0
Töötuse määr* (%)	13,6	12,6	10,3	10	9,7	7,9
T&A doktoritest töötajad	1894	1945	2011	2190	2285	2304

* 15 aastased ja vanemad.

Allikas: rahvaloendus 2000, ETU, T&A statistika.

Ainuüksi doktorite osatähtsuse hinnang on ETU-s üle aja väga eba-stabiilne, 2005. aastal on doktorite osatähtsus populatsioonis pea kolm korda kõrgem kui 2001. aastal. Kuigi trend näitab doktorikraadiga isikute kasvu ajas, ei ole nii hüppeline kasv vaid viie aasta jooksul siiski reaalne. Reaalsemaks võib pidada T&A sektoris töötavate doktorite arvu 22%-list kasvu viie aasta jooksul. Doktorite majanduslik aktiivsus on rahvaloenduse andmetel oluliselt kõrgem kogu elanikkonna majanduslikust aktiivsusest. See seaduspärasus kehtib ka teistes riikides, nt Soomes (PhDs in Finland 2003) ja USA-s (Jones 2002–03). ETU andmed on selles osas hüplikud, siiski aastad 2004 ja 2005 näitavad rahvaloenduse andmetele sarnaseid tulemusi. Seega jäävad doktorikraadi omandanud arvatavasti kauemaks tööturule ja/või lahkuvad harvem mitteaktiivsusse, kuna mittetöötamise alternatiivkulu on kõrgem.

3.2. Ealine struktuur ja jagunemine tegevusalade lõikes

Doktorite detailsema jagunemise vaatlemine ealise struktuuri või tootmisharude lõikes annab ETU põhjal vaid mitteusaldusväärseid või madala usaldusväärseusega hinnanguid. Ealise struktuuri lõikes domineerivad vanusegrupid 50–64 ning 65 ja vanemad (vt tabel 2). Vanuses 35–49 on doktoreid ligi kaks korda vähem kui vanuses 50–64. Seega

asendusnõudluse osa doktorite koolitusvajaduse kujunemisel on oodatavalt väga suur, järgmise 15 aasta jooksul lahkub tööturult pea kaks korda rohkem doktoreid kui järgmisest vanusegrupist lisandub. Seda olukorda pisut leevendab pensioniea ületanud doktorite kõrge majanduslik aktiivsus.

Tabel 2. Doktori- või kandidaadikraadiga isikute vanuseline jaotus, rahvaloendus 2000 ja ETU.

	Rahvaloendus	Eesti tööjõu-uuring (ETU)				
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
-34	105		1	4	2	3
35-49	651	7	1	4	6	11
50-64	1152	10	12	9	16	20
65-	925	7	7	11	18	21

Allikas: rahvaloendus 2000, ETU.

Ootuspäraselt on ülekaalukalt enim doktoreid hõivatud haridussektoris (vt lisa 1 tabel 1). Siinkohal ilmnevad suuremad erinevused andmeallikate lõikes: rahvaloenduse andmetel oli kõikidest doktorites hõivatud haridussektoris 46%, T&A statistika järgi oli haridussektoris hõivatud 81% T&A töötajatest. Seega arvatavasti on paljud erasektoris hõivatud doktorid hõivatud töökohtadel, mis ei tegele T&A tegevusega (alაკvalifitseeritud?). Samas koguni 85% doktoritest on hõivatud T&A tegevuses ning isegi eeldusel, et kõik mitte T&A töötajad on hõivatud erasektoris, ei ole rahvaloenduse ja T&A töötajate statistika võrreldav. Näiteks 2000. aastal oli rahvaloenduse andmetel haridussektoris hõivatud 1019 doktorit ja T&A statistika järgi 1530 doktorikraadiga T&A töötajat.

Tegevusalade osas on doktorikraadiga töötajaid hõivatud lisaks enam kinnisvaras, rentimises ja äritegevuses (sisaldab ka tööstusharu teadus- ja arendustegevuse), avalikus halduses ja tervishoius.

3.3. Palgad

Doktorite palkadest ülevaate andmisel on tuginetud Rõõmu (2007) uurimusele “Haridus ja tööturg Eestis”. Antud uuringu valimisse kuulusid kõik õppeaastatel 1999/2000 – 2004/2005 kutse- või kõrgkoolides õppinud isikud. Palgad leiti peamise tööandja poolt makstud sotsiaalmaksu põhjal. Valim sisaldab vaid palgatöötajaid, FIED jm on välja arvatud. Üle aja palgaandmete võrdlemiseks on palgad teisendatud tarbijahinnaindeksit kasutades reaalpalkadeks. Tabelis 3 on välja toodud palga suhe keskmisesse palka (ESA Eesti keskmine palk) vastavalt haridustasemele. Rõõm (2007) toob välja, et perioodil 2000–04 on erineva haridusliku taustaga isikute palgaerinevused vähenenud (vt eelviimane rida tabelis 3).

Tabel 3. Erinevate haridustasemete suhtelised palgad Eesti keskmise palgaga võrreldes*

Haridustase	2000	2001	2002	2003	2004
Põhihariduse järgne kutseharidus	61 %	62%	59%	58%	63%
Keskhariduse järgne kutseharidus	80%	79%	74%	73%	77%
Rakenduskõrgharidus ja diplomiõpe	110%	111 %	108%	107%	110%
Bakalaureuseõpe	141 %	139%	127%	121%	122%
Magistrikraad või vastav	178%	184%	172%	180%	169%
Doktoriõpe	199%	177%	177%	177%	166%
Kõik lõpetanud ja katkestanud	108%	108%	100%	103%	106%
Põhiharidus/doktoriõpe	31 %	35%	33%	33%	38%
Lõpetanute ja katkestanute arv valimis	22140	25133	27663	27564	25326

* Märkused: Eesti keskmine palk põhineb ESA andmetel. Valimi palkade võrdlus põhineb lõpetamisele järgneva kalendriaasta palgal. Seega 2000. aasta palgavõrdlus põhineb selle aasta lõpetajate 2001. aasta palgaandmetel, jne.

Allikas: Rõõm (2007), lk 13.

Doktorikraadiga töötajatel on tööturu palgatingimused suhteliselt head, seda võrreldes just keskmise palgaga. Võrdluses magistrikraadiga töötajatega jäävad doktorite palgad tihti alla. 2004. aasta näitel annavad kaks lisa-aastat magistriõppes peale bakalaureuse kraadi omandamist palgale juurde 39%, samas neli lisa-aastat doktoriõppes annab 36%-lise palga-

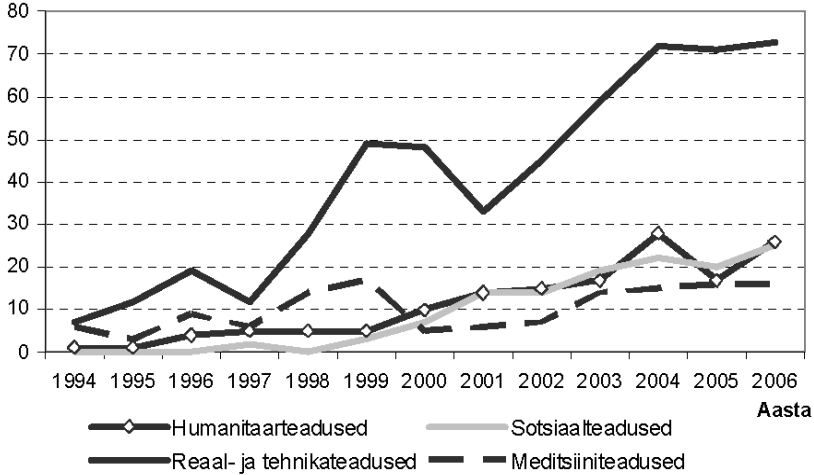
lisa. Siinkohal peab veel arvestama, et arvatavasti on enamik selles valimis olevatest isikutest läbinud doktorikraadi saamiseks ka magistriõppe, mis tähendab, et kuue täiendava õppeaastaga on saavutatud keskmiselt 36%-line palgakasv. Seega võrreldes magistrikraadiga, ei motiveeri majanduslikud tegurid keskmisi palku arvestades doktorikraadi omandamist. Arvestades koolitusala, majandusharu jm kontrollmuutujate mõju, on magistrite palgad peale lõpetamist siiski 22% madalamad. Mis viitab, et doktorikraade omandatakse koolitusalades, kus palgad on madalamad (humanitaaria ja kunstid), ning suundutakse tööle keskmisest madalamalt tasustatud majandusharudesse (haridus).

Koolitusala, haridustaset, maakonda ja majandusharu arvesse võttes (hinnates vastavaid tegureid arvesse võtva palgaregressiooni) ei ole Eestis kõrgharidusega (sh rakenduskõrgharidus ja diplomiope) töötajatel erasektori ja avaliku sektori palgaerinevus statistiliselt oluline (Rõõm 2007). Cruz-Castro ja Sanz-Menéndezi (2005) Hispaanias doktorikraadiga erasektoris hõivatuid käsitlev uuring näitas, et motivatsioon erasektoris töötada ei olnud oluliselt seotud majanduslike teguritega. Kõige olulisemaks teguriks oli hoopis erialase kogemuse saamine just erasektoris töötamisest, millele järgnes tegur “stabiilse töökoha puudumine avalikus sektoris” (Cruz-Castro ja Sanz-Menéndez 2005, lk 62).

3.4. Lõpetanud (pakkumine)

Doktorikraadiga lõpetanute arv on aastatel 1998–2005 kasvanud. Kõige enam lõpetas doktoreid perioodi lõpus 2006. aastal 140 ning kõige vähem perioodi algul 1994. aastal 14. Omistatud doktorikraadide hulgas domineerivad reaal- ja tehnikateadused (vt joonis 1). Pidevat kasvutrendi omavad doktorikraadid kõikidel eristatud koolitusaladel, samas kui meditsiiniteaduste doktoriõppe lõpetajate hüppeline kasv 90ndate lõpus on taandunud aeglasemaks kasvuks viimasel viiel aastal. Keskmiselt jõudis Eestis doktorikraadini aastatel 2002–06 igal aastal 118 doktoranti.

Lõpetanute arv



Joonis 1. ISCED6 tasemega doktorikraadiga lõpetanud (Eesti Statistika 2007).

3.5. Doktorite rahvusvaheline ja sektoritevaheline mobiilsus

Hariduse pakkumise poole pealt tuleb lisaks arvesse võtta doktorite rahvusvahelist mobiilsust. Murakas jt 2007 hindavad teadlaste rahvusvahelist mobiilsust Eestis ning toovad välja seda mõjutavad tegurid. Kuigi see uuring on akadeemilise sektori keskne, saab sealseid Eesti teaduskeskkonnale antud hinnanguid kasutada hinnangute andmiseks ka teadlaste mobiilsusele erasektoris. Intervjueeriti Eestis tegutsevaid või tegutsenud välismaa ning Eestist lahkunud või välismaalt Eestisse naasnud Eesti teadlasi, õppejõude ja doktorante. Eesti teaduskeskkonda iseloomustab rahvusvahelises võrdluses kehvem tasustamine, infrastruktuur ja erialavaldkonna teadlaste tase. Positiivse poole pealt tuuakse välja paremad akadeemilise karjääri võimalused. Kolmandikul Eestis töötanud/õppinud välisteadlastest oli kindel plaan jätkata töötamist Eestis, viiendikul välismaal töötanud/õppinud Eesti teadlastest oli plaan jääda alalisele tööle välismaale.

Teadlaste mobiilsus akadeemilise ja erasektori vahel on suhteliselt madal. Cruz-Castro ja Sanz-Menéndez (2005) leiavad Hispaania doktorite küsitluse põhjal, et kui akadeemiline või erasektor on töökohaks juba valitud, siis üldjuhul jäädakse sinna tööle pikemaks ajaks (lk 67). Prantsuse inseneriteaduse doktorite küsitlus näitas, et plaan töötada kas era- või akadeemilises sektoris mõjutab doktorandi käitumist juba doktorantuuri ajal. Need, kes kavatsevad jääda akadeemilisse sekto-

risse, publitseerivad enam; need, kes kavatsevad minna erasektorisse, publitseerivad vähem ja teevad koostööd erasektoriga alates doktoriõpingute algusest (Mangematin 2000). Masso jt 2007 leidsid Eesti ülikoolides ja uurimisasutustes läbi viidud doktorikraadiga tööjõu vajaduse küsitluse põhjal, et ülikoolidest erasektorisse lahkus aastatel 2002–06 vaid 1,4% doktorikraadiga töötajatest². Avalikku sektorisse lahkus veel vähem, 1% vastavatest töötajates, ja välismaale 2,2% töötajatest. Ülekaalukalt olulisemaks ülikoolidest ja uurimisasutustest lahkumise põhjuseks on pensionile siirdumine (33%). Enam lahkus erasektorisse reaal- ja tehnikateaduse (1,9%) ning sotsiaalteaduse (1,7%) doktoreid, madalam oli erasektorisse suundumine humanitaarteadlaste seas (1%) ning meditsiiniteaduse doktoritest ei suundunud erasektorisse praktiliselt mitte keegi (hinnang 0%).

Olemasolevate hinnangute alusel palk Eestis kõrgharidusega isikute liikumist avalikust sektorist erasektorisse ei tohiks motiveerida (Rõõm 2007, vt ka ülalpool osa “palgad”). Lisaks on Eestis teadlaste liikumine akadeemilise ja erasektori vahel madal, mis on üheks akadeemilise ja erasektori vahelist teadmistevahetust pidurdavaks teguriks. Võimalikuks teadmistevahetust soodustavaks poliitikameetmeks võiks olla ettevõtetele doktorikraadiga spetsialistide palkamisel makstav lisatasu. Sellist programmi on edukalt rakendatud Hispaanias. Eesmärgiks oli parandada erasektori innovaativsus läbi kõrge kvalifikatsiooniga tööjõusisendi. Valitsus toetas igat firmat, kes palkas viimase viie aasta jooksul lõpetanud doktori esimesel aastal 18000 ja teisel aastal 9000 euroga. Projekti peeti edukaks, kuna 72% värvatud doktoritest jätkas programmi lõppedes tööd samas firmas. Samas puudub informatsioon, kui paljud doktorantuuri lõpetanutest siirduvad tööle erasektorisse.

4. Erasektori doktorite vajaduse prognoos

4.1. Metoodika

Doktorite vajaduse prognoosimisel lähtuti struktuursest modelleerimisest. See tähendab, et leiti eraldi doktorite kasvunõudlus ning asendusnõudlus erasektoris. Kasvunõudlus võtab arvesse, kui palju on

² Need hinnangud ei võta arvesse ülikooli lõpetanud doktorantide, kes pole olnud ülikoolide poolt hõivatud, suundumist tööturule.

täiendavalt vaja doktoreid tulenevalt majandussektorite kasvust/vähenedamisest. Asendusnõudlus näitab, kui palju olemasolevatest doktoritest on vaja tulevikus tööturult pensionile lahkumise tõttu asendada. Muid erasektorist lahkumise põhjuseid ei ole arvestatud (nagu näiteks välismaale või muudesse majandussektoritesse tööle suundumine).

Sarnast metoodikat on Marey jt (2001) kasutanud EL14 riikide kõrgharidussüsteemi teaduse ja tehnoloogia erialade lõpetanute (*science and technology graduates*) kõrvutamisel teadlaste ja inseneride (*research scientists and engineers*) vajadusega. Nõudluse osas eristasid nad kolme sektorit: erasektor, valitsussektor ja kõrgharidussektor. Sektorites hõivatud teadlaste ja inseneride hulk töötundides ehk kasvunõudlus modelleeriti veaparandusmudeliga, kus seletavaks muutujaks oli sektori kulutused teadus- ja arendustegevusele. Eeldati, et eksisteerib pikaajaline seos kasutatud teadlaste ja inseneride töötundide ning teadus- ja arendustegevuse kulutuste vahel. Asendusnõudluse leidmisel lähtuti teadlaste ja inseneride ealisest struktuurist, arvestati iga vanuserühma jaoks teadlaste ja inseneride lahkumise tõenäosus pensionile jäämise või teistele "mitteteadusinsenerilikele" töökohtadele suundumise tõttu. Kuna andmete usaldusväärsus nii tootmissektori kui vanusegrupi lõikes oli väga madal, eeldasid Marey jt (2001) iga riigi jaoks identset sektorist sõltumatut teadlaste ja inseneride vanuselist struktuuri ning lahkumise tõenäosust. Tootmissektorite lõikes saadud nõudluse komponentide andmete kõrvutamiseks koolitusvalade lõikes pakkumise andmetega eeldati, et praegune sektorite teadus ja inseneriteaduslike töökohtade jagunemine koolitusvalade lõikes kehtib ka tulevikus.

Pakkumise osas eristasid Marey jt (2001) nelja õppevaldkonda: loodusteadused, tehnoloogia ja inseneriteadused, meditsiiniteadused ja põllumajandusteadused. Eeldati, et lõpetajate arvu kasv koolitusvaldkondade lõikes jääb tulevikus konstantseks. Lõpetanute teadus- ja inseneriteaduslikele töökohtadele sisenemise tõenäosused/koefitsiendid (*inflow-coefficients*) leiti vastavate töökohtade arvu muutuse ja teaduse ja tehnoloogia lõpetanute andmete põhjal. Uuriti kolme erineva tulevikustsenaariumi mõju tööjõuvajadusele. Analüüsi tulemusel saadi 14 EL liikmesriigi (EL15 v.a Luksemburg) kohta teaduse ja tehnoloogia lõpetanute vastavus nõudlusele nelja ülaltoodud koolitusvaldkonna lõikes.

Antud uurimuses selgitatakse välja doktorite vajadus nõudluse poole pealt ning lõpetanud doktorite arvuga nõudlust ei kõrvutata (vt lisa 2).

Kasvunõudlus

Kasvunõudluse modelleerimisel lähtutakse eeldusest, et doktorid on erasektoris vajalikud vaid T&A töökohtadel ning et doktorite vajaduse erasektoris determineerib investeeringute maht T&A-sse. See on sarnane lähenemine Marey jt (2001) omale. Majandussektoritest eristati primaar-, sekundaar- ja tertsiaarsektorit. Detailsem eristus tegevusalade lõikes ei olnud võimalik, kuna tegevusalade T&A doktorite arv oli tihti väga väike (vt lisa 1). Analüüsist tuli kõrvale jätta primaarsektor, kus perioodil 1998–2005 ei olnud hõivatud ühtki doktorikraadiga T&A töötajat. Samuti olid T&A investeeringud primaarsektoris väga madalal tasemel³. Kasumitaotluseta erasektoris hõivatud T&A doktorite kohta ei esitata statistikat nende jagunemise kohta majandussektorite lõikes. Seega modelleeriti selle sektori T&A doktorite vajadust eraldi. Kokku modelleeriti siis kolme sektori doktorite vajadust: kasumitaotluslik sekundaarsektor, kasumitaotluslik tertsiaarsektor ning kasumitaotluseta erasektor.

Eesti väga lühikesed T&A aegread, 1998–2005 (kasumitaotluseta erasektoris 1996–2006), seavad piirangud võimalikele ökonomeetristele modelleerimisvahenditele. Seega veaparandusmudelite hindamine ei ole Eesti andmetel mõistlik ning hinnatakse lihtne regressioonmudel. Esimese sammuna modelleeritakse T&A investeeringute sõltuvust lineaarsest trendist:

$$I_t^{T\&A} = \alpha_1 + \beta_1 T_t + \varepsilon_t, \quad t = 1, \dots, 8 \quad (1)$$

kus

$I_t^{T\&A}$ – T&A investeeritud majandussektoris (milj EEK, 1998. a hindades⁴);

T_t – ajatrend;

³ Aastal 2005 olid primaarsektori T&A investeeringud kokku 0,9 miljonit krooni (1998. a hindades). Sekundaarsektoris olid T&A kulutused ühe doktorist T&A töötaja kohta 7,3 miljonit krooni ja tertsiaarsektoris 2,4 miljonit krooni (kulutused 1998. a hindades). Teiste sektorite praktikat järgides peavad primaarsektori kulutused T&A-le kasvama kordades, enne kui nad T&A doktoreid vajada võiksid.

⁴ Püsivhindade leidmisel kasutati sekundaarsektori T&A kulutuste deflaatorina sekundaarsektori tootjahinnaindeksit ning tertsiaar- ja kasumitaotluseta erasektori T&A kulutuste deflaatorina teenuste tarbijahinnaindeksit.

ε_t – vealiige.

Teise sammuna modelleeritakse doktorite vajadust sektoris sõltuvana T&A investeeringutest, kasutakse samuti lihtsat regressioonimudelit:

$$L_t^{Doktorid} = \alpha_2 + \beta_2 I_t^{T\&A} + u_t, \quad t = 1, \dots, 8 \quad (2)$$

kus

$L_t^{Doktorid}$ – sektoris hõivatud T&A doktorid (töötajate arv, mitte töötunnid);

u_t – vealiige.

Saadud lineaarse trendi ja T&A kulutuste vahelise seose põhjal (võrrand 1) prognoositakse sektori T&A kulutused perioodiks 2006–2011 (vt ka lisa 3). Prognoositud T&A kulutused lisatakse sisendina T&A doktorite nõudluse võrrandisse (2) ning prognoositakse T&A doktorite vajadus sektoris perioodiks 2006–2011.

Kolmanda sammuna jagatakse prognoositud T&A doktorite üldarv laiali koolitusala peale. Eristatakse nelja koolitusala: humanitaarteadused (ISCED97 "2"), sotsiaalteadused (ISCED97 "1, 3"), meditsiiniteadused (ISCED97 "7") ning reaali- ja tehnikateadused (ISCED97 "4, 5, 6, 8"). See etapp oli antud uurimuses üks keerulisemaid, kuna andmeid erasektori T&A töötajate jagunemise kohta tegevusala ja koolitusala järgi ei olnud võimalik saada. Nendele andmetele lähendi saamiseks kasutati Eesti tööjõu-uuringu (ETU) andmeid. Kuna doktoreid oli 2005. a ETU-s küsitletud vaid 55, lähtuti mitte doktorite vaid tippspetsialistide jaotusest majandussektori ja koolitusala lõikes (vt tabel 4). Tegemist peaks olema sobiva lähendiga, kuna tippspetsialistide jaotus tootmissektorite lõikes eeldab sarnase jaotusega doktorite kaasamist. Kasumitaotluseta erasektori teaduskraadiga teadlaste ja inseneride kohta on jaotus koolitusala lõikes Eesti Statistika T&A statistikas olemas.

Tabelis 4 toodud 2005. a tippspetsialistide jaotust koolitusala lõikes kasutatakse prognoositud summaarse doktorite kasvunõudluse jagamisel koolitusala vahel. Eeldatakse, et jagunemine koolitusala lõikes jääb üle prognoosiperioodi samaks.

Tabel 4. Tippspetsialistide jaotus koolitusvaldkondade lõikes majandussektorites, 2005. a

	Humanitaar- teadused	Sotsiaal- teadused	Meditsiini- teadused	Reaal- ja tehnikateadused
Kasumitaotluslik sekundaarsektor (ETU)	0%	21%	6%	73%
Kasumitaotluslik tertsiaarsektor (ETU)	14%	42%	5%	39%
Kasumitaotluseta erasektor (T&A statistika)*	6%	25%	0%	69%

* Doktorikraadiga teadlased ja insenerid kasumitaotluseta erasektoris.
Allikas: ETU, T&A statistika, autorite arvutused.

Asendusnõudlus

Eesti Statistika T&A töötajate ealist struktuuri ei avalda. Akadeemilise sektori doktorivajaduse kohta on Eestis läbi viidud esinduslik uurimus Masso jt (2007) poolt. Nemed viisid läbi akadeemilise sektori küsitluse ning arvutasid küsitluse põhjal akadeemilise sektori asendusnõudlused koolitusvaldkondade lõikes. Käesolevas uurimuses eeldati, et Eesti era- ja akadeemilises sektoris töötavate doktorite ealine struktuur on sama. See võimaldas kasutada küsitluse põhjal saadud Masso jt (2007) asendusnõudlust pensionile siirdumise tõttu. Seega käesolevas uurimuses võeti asendusnõudlusena arvesse vaid pensionile lahkumist.

4.2. I stsenaarium: mineviku trendide jätkumine

I stsenaariumi korral modelleeriti 1998. a hindades T&A investeeringuid vastavalt võrrandile 1 lineaarse trendi abil. Tulemused koos II stsenaariumi võrdlusega on toodud lisas 3 joonistel ning parameetrite hinnangud tabelis 1. Kõige enam kasvavad sekundaarsektori T&A kulutused (β_1 hinnang vastavalt 29, st igal aastal kasvavad T&A kulutused sekundaarsektoris keskmiselt 29 miljoni võrra). Tertsiaarsektoris kaasneb täiendava ühe miljoni krooni T&A investeeringutega (püsivhindades) doktorite hulga "kasv" 0,32 võrra (st täiendavad investeeringud $1/0,32$ ehk 3,1 miljoni krooni võrra suurendavad doktorite arvu keskmiselt ühe doktori võrra), sekundaarsektoris vajatakse enam investeeringuid, et doktorite hulk kasvaks ühe võrra, $1/0,14$ ehk 7,1miljonit. Sekundaarsektori T&A ongi eeldatavalt kapitalimahukam ning

tertsiaarsektori T&A inimressursimahukam. Kasumitaotluseta sektor on võrreldes kasumitaotluslikega erandlik, T&A doktorite arv on seal väga kõrge, vaatamata suhteliselt madalatele T&A kulutustele.

Doktorite vajaduse I stsenaariumi prognoosi tulemused on toodud tabelis 5. Selle stsenaariumi kohaselt vajab Eesti erasektor aastatel 2007–11 juurde 123 doktorit, st keskmiselt 25 doktorit aastas⁵. Kõige enam vajab erasektor reaal- ja tehnikateaduse doktoreid, 14 doktorit aastas, ning sotsiaalteaduste doktoreid, 8 doktorit aastas; erasektori vajadus teiste koolitusvaldkondade doktorite järele on palju väiksem. Võrreldes akadeemilise sektoriga on erasektori kasvunõudlus madalam humanitaarteaduse ja sotsiaalteaduse ning kõrgem reaalteaduse ja meditsiiniteaduse doktorite osas (vt Masso jt (2007), lk 33). Masso jt (2007) hindasid sama perioodi akadeemilise sektori doktorite vajaduseks 220–270 aastas. Seega oodatult on erasektori doktorite vajadus oluliselt madalam akadeemilise sektori omast. Ülikooli on lõpetanud aga viimasel viiel aastal, 2002–06 keskmiselt 118 doktorit aastas, millest ei piisa isegi vaid akadeemilise sektori vajaduste rahuldamiseks.

Tabel 5. Doktorite vajaduse prognoos 2007–11: I stsenaarium.

	Reaal- ja tehnikateadused	Meditsiiniteadused	Sotsiaalteadused	Humanitaarteadused	Koolitusvaldkonnad kokku 2007–11	Koolitusvaldkonnad kokku aastas
Kasvunõudlus	32% 32	39% 3	33% 21	32% 6	62	12
Asendunõudlus	38,6% 39	29,7% 3	29,4% 16	20,3% 3	61	12
Nõudlus kokku, 2007–11	71	6	37	9	123	25
Nõudlus kokku, aastas	14	1	8	2		

Allikas: autorite arvutused.

⁵ Arvestama peab, et hindamisel kasutatud doktorite andmed ei võta arvesse kas doktor oli sektoris hõivatud osa- või täisajaga, st järeldus et iga aasta vajatakse juurde 25 täistööajaga doktorit võib tegelikku doktorite vajadust (nt töötundides) üle hinnata. Näiteks 2005. aastal oli ettevõtlussektoris kokku T&A-ga hõivatud 2249 töötajat, kuid arvestades summaarset täistööaja ekvivalenti oli see arv 1398 töötajat (Eesti Statistika, T&A statistika 2005).

4.3. II stsenaarium: võrdlus mudelriigiga, intensiivne T&A investeringute kasv

Võrdlus mudelriigiga

Mudelriigiks on valitud Eestile geograafiliselt ja kultuuriliselt lähedane naaberriik Soome. Majanduse poolelt on Eesti ja Soome vahelised erinevused väga suured, mistõttu ei saa võtta lähituleviku eesmärgiks (hinnatavaks stsenaariumiks) Eesti majanduslik järelejäudmine Soomele. Seega on stsenaarium valitud nii, et Soome kogemusest õppides Eesti Soomele intensiivselt lähemale liiguks.

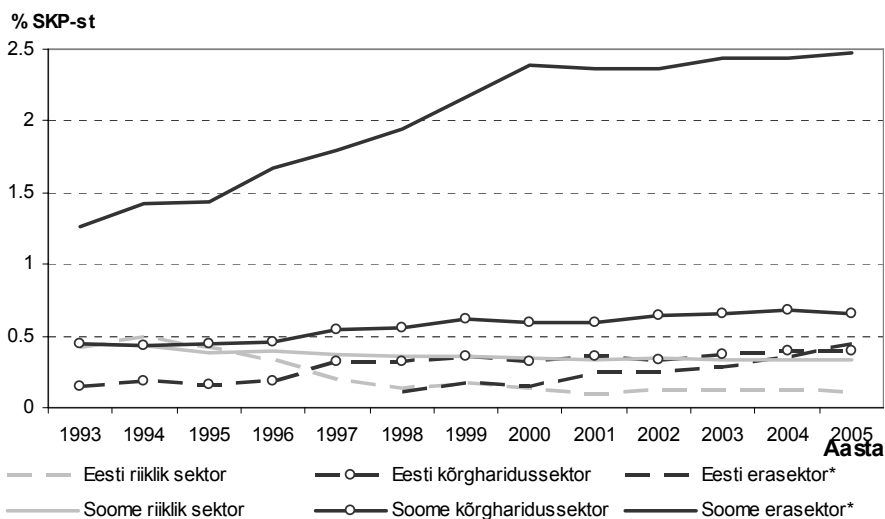
Soome on maailmas üks arenenumaid riike teadmistepõhise majanduse osas. T&A kulutused moodustasid seal 2005. aastal 3,48% SKP-st (Eestis 0,94%⁶), selles edestab EL-is Soomet vaid Rootsi, kuid Soome edestab näiteks Jaapanit ja USA-d. Võrdluses Eestiga iseloomustab Soome T&A kulutusi lisaks kõrgele tasemele nende peamine päritolu erasektorist. Eestis oli erasektori osakaal 2004. a 36,5% (vt joonis 2), Soomes 69,3%. Selles osas edestas Soomet maailmas vaid Jaapan. T&A töötajate osas moodustasid 2004. a Soome T&A töötajad 3,24% kõigist töötajatest, Eestis on vastav number 1,32% (PhDs in Finland 2003, lk 8; Eurostat, Science and Technology 2007). Võrreldes Soomega kulutatakse Eestis ühe T&A töötaja kohta proportsionaalselt SKP-ga vähem raha. Soomes kulutab 3,24% töötajatest 3,45% SKP-st, Eestis 1,32% töötajatest 0,94% SKP-st. Nende numbrite põhjal võib üldistada, et Eesti T&A töötajad peavad võrreldes Soomega leppima kas rahvusvaheliselt vähem konkurentsivõimelise palga ja/või kehvema masinapargiga.

EL riigid on võtnud eesmärgiks viia 2010. aastaks T&A kulutuste osakaal 3%ni SKPst. Seda lähtuvalt Lissaboni strateegiast, mille eesmärgiks on "muuta EL aastaks 2010 maailma kõige konkurentsivõimelisemaks teadmispõhiseks majanduseks" (tõlge Euroopa Parlamendi Infobüroolt Eestis). 2005. aastaks olid selle kriteeriumi täitmiseni jõudnud vaid Soome ja Rootsi (PhDs in Finland 2003, lk 8).

Kuid Soome pole T&A kulutuste osas olnud mitte alati maailma tippriikide hulgas. Veel 1995. aastal jäi Soome 2,26%-line kulutus maha nii

⁶ Eurostati andmebaasis ulatub aegrida Soome T&A kulutuste osatähtsusega SKP-s aastani 1981, siis moodustasid Soome T&A kulutused 1,16% SKP-st. Seega on Eesti Soomest selle statistika osas maas vähemalt 25 aasta võrra.

Rootsist, USA-st kui Jaapanist, olles võrreldaval tasemel Saksamaaga. Kuid vahemikul 1995–2000 on Soome T&A kulutuste osakaal SKP-s kasvanud vähemalt 0,2 protsendipunkti võrra aastas; hüppeline tõus toimus vahemikus 1998–99, kus T&A kulutuste osakaal kasvas 2,86%lt 3,16%ni. Seda hüppelist tõusu Soome T&A kulutustes seletatakse Soome valitsuse programmiga, kus vahemikus 1997–99 tõsteti investeringuid avaliku sektori uurimistegevusse 250 miljoni euro võrra (seda täiendavalt esialgsele, 1997. a eelarves olnud tasemele). Programmi eesmärgiks oli toetada riigi innovatsioonisüsteemi ning selle kaudu anda täiendav tuge majanduse, ettevõtluse ja tööstuse ning hõive kasvule. Viies täiendavast investeringute rahast jagati otse ülikoolidele ning lisaks said ülikoolid täiendavaid vahendeid uurimisprojektideks Soome Teaduste Akadeemia ja Tekese (Soome Rahvuslik Tehnoloogia Agentuur) kaudu. Nendel avaliku sektori kulutustel oli positiivne mõju ka erasektori investeringutele uurimistegevusse. Lisaks lõi programm juurde uusi töökohti kõrgelt haritud spetsialistidele (PhDs in Finland 2003, lk 8; Eurostat, Science and Technology 2007).



Joonis 2. Eesti ja Soome T&A kulutused, osatähtsus SKP-s (Eurostat 2007).

* – Erasektor sisaldab nii ettevõtlussektori kui kasumitaotluseta erasektori kulutusi.

Uurimistegevust toetavate investeringute ning ühiskonna uurimistegevust soosiva kliima tulemusel suurenes vahemikul 1991–2001 Soomes T&A-ga tegelevate töötajate arv 50%. Samal ajal ülikoolide uuri-

mistegevusega tegelev personal koguni kahekordistus. Valitsussektori T&A töötajate osakaal jäi muutumatuks, samas kui ettevõtetes suurenes T&A töötajate osakaal ettevõtlussektori koguhõives 53%. Doktori-kraadiga T&A töötajate osakaal Soomes samal perioodil vähesel määral tõusis, 8,8%lt 1991. a 10,5%ni 1993. a ning jäi samale tasemele 2001. aastani (PhDs in Finland 2003, lk 8).

Teadus- ja arendustegevusse tehtud investeeringud ühe elaniku kohta olid ostuvõime pariteeti arvestades 2005. aastal Soomes 786 eurot ja Eestis 105 eurot (2005. a hindades). Suurim erinevus investeeringutes elaniku kohta oli erasektoris, üle kümnekordne vahe, valitsussektoris seitsmekordne, kõrgharidussektoris üle kolmekordne ning mittetulunduslikus erasektoris kahekordne (Eurostat, Science and Technology 2007). Samas on Soome ostuvõime pariteediga kohandatud SKP elaniku kohta Eesti omast "vaid" 1,8 korda kõrgem (Eurostat, General economic background, 2007). Seega, arvestades SKP-d elaniku kohta, ei tohiks Eesti mahajäämus T&A investeeringutes olla nii drastiliselt suur, nagu see seda hetkel on. Kui Eesti valitsusel puudub otseselt võimalus mõjutada T&A investeeringuid erasektoris, siis avaliku sektori kulutusi on valitsusel võimalik otseselt kontrollida. Kuigi avaliku sektori kulutused kogu T&A investeeringutest moodustavad Eestis valdava enamuse, on erasektori osatähtsus T&A kulutustes pidevalt kasvanud (vt joonis 2). Arvestades Soome positiivset kogemust, kus valitsussektori suurenenud investeeringud T&A-sse tõid kaasa ka erasektori suuremad investeeringud T&A-sse, võiks ühe võimaliku strateegiana T&A investeeringute suurendamiseks kaaluda Soomele sarnast strateegiat.

Kitsaskohaks sellise stsenaariumi puhul on erasektori T&A investeeringute absorbeerimisvõime. Et T&A-sse investeeritud raha tooks kaasa lisaks täiendavalt hõivatud kõrge kvalifikatsiooniga tööjõule ja kallile aparatuurile ka uusi pikaajalist kasvu toetavaid lahendusi ettevõtlussektorile. Hispaania (Cruz-Castro jt 2005) valitsuse toetus doktorite hõive suurendamiseks erasektoris (kaudselt investeeris erasektor T&A-sse) on hea näide teadmiste absorbeerimisvõime olulisusest. Innovatsioonid (patentide või publikatsioonide kujul) olid sagedamad selliste doktorite puhul, kes asusid tööle ettevõtetesse, kus oli juba eelnev teadmiste absorbeerimise võime (*knowledge-absorptive capacity*) ehk oluline oli eelnev T&A osakonna olemasolu, eelnevalt ettevõttes hõiva-

tud uurijate arv või koostöö ülikoolide või avaliku sektori uurimiskeskustega.

II stsenaarium, intensiivne erasektori T&A investeeringute kasv

II stsenaariumi kohaselt kasvavad Eestis erasektori reaalsed T&A kulutused perioodil 2007–11 30% aastas. Kuna erasektori T&A kulutuste andmed on avaldatud kuni aastani 2005, prognoositakse aasta 2006 lineaarse trendi abil sarnaselt stsenaariumile I ning seejärel eeldatakse iga-aastast 30%list kasvu (vt lisa 3 joonised). Kasumitaotluseta erasektori andmed on avaldatud aastani 2006, sel juhul eeldati 30%list kasvu lähtuvalt 2006. a avaldatud andmetest. Erasektorisse tehtavad T&A kulutused perioodil 2007–11 moodustavad selle stsenaariumi kohaselt kokku 6,7 miljardit krooni (1998. a hindades), mida on pea kaks korda enam kui stsenaariumi I korral, 3,7 miljardit krooni.

Eeldades, et Eesti reaalhindades SKP kasvab 6% aastas, jõuavad Eesti erasektori T&A kulutused aastaks 2011 1%ni SKPst (kõik arvutused ja T&A kulutuste statistika on püsivhindades). Seega peaksime me selleks ajaks jõudma 2005. a Soome maailma mõistes rekordilisele tasemele, 2,5% SKP-st, oluliselt lähemale. See stsenaarium on kooskõlas ka Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegias välja toodud eesmärgiga saavutada 1,6%line ettevõtete T&A kulutuste osakaal SKPs 2014. aastaks (Teadmistepõhine... 2006, lk 21). Kui 30%line erasektori T&A kulutuste kasv jätkub koos 6%lise SKP kasvuga, moodustavad erasektori T&A kulutused 2014. aastal 1,87% SKPst. Esimese stsenaariumi korral jäi Eesti erasektori T&A kulutuste osakaal SKPs umbes Eesti 2005. a tasemele 0,42%.

2005. a finantseeris riik kasumitaotlusliku erasektori T&A kulutustest 6,8% ning välismaa allikatest pärines 12% kulutustest; ülejäänud pärines erasektorist endast (Eesti Statistika 2007). Raske on prognoosida, millises ulatuses peaksid kasvama riigi investeeringud erasektori T&Ase, et saavutada stsenaariumile vastav 30%line kasv aastas. Kindlasti ei kasva erasektori enda T&A kulutused 30% aastas ilma vastavate valitsuse stiimulite ja kaasfinantseerimiseta. T&A kulutuste ja hõivatud doktorite vahelise seose osas lähtutakse olemasolevatest andmetest, vt hinnatud võrrand 2 lisa 3. Seega eeldatakse, et säilib olemasolev lineaarne seos T&A kulutuste ja hõivatud doktorite vahel. Stsenaariumi tulemused on toodud tabelis 6.

Tabel 6. Doktorite vajaduse prognoos 2007–11: II stsenaarium.

	Reaal- ja tehnika- teadused	Medit- siini- teadused	Sotsiaal- teadused	Humani- taar- teadused	Koolitus- alad kokku 2007–11	Koolitus- alad kokku aastas
Kasvunõudlus	199% 198	220% 18	200% 126	195% 33	375	75
Asendusnõudlus	38,6% 39	29,7% 3	29,4% 16	20,3% 3	61	12
Nõudluse kokku, 2007–11	237	21	142	36	436	87
Nõudlus kokku, aastas	47	4	29	7		

Allikas: autorite arvutused.

Võrreldes eelmise stsenaariumiga I, kus eeldati perioodil 1998–2005 vaadeldud trendide jätkumist, vajatakse intensiivse T&A kulutuste kasvu stsenaariumi kohaselt erasektoris doktoreid üle kolme korra enam. Esimese stsenaariumi kohaselt vajati 25 doktorit aastas, intensiivse kasvu stsenaariumi kohaselt vajatakse 87 doktorit aastas. Seega kui 5 aasta pärast moodustaksid Eesti T&A kulused 1% SKP-st, vajaks Eesti erasektor tööjõuvajaduse täitmiseks erasektorisse juurde 436 uut doktorit.

5. Kokkuvõte

Käesolevas uuringus prognoositi Eesti doktorikraadiga tööjõu vajadust erasektoris perioodiks 2007–11. Erasektori doktorite vajaduse prognoosimisel eeldati, et doktorite vajaduse determineerib investeeringute maht T&A-sse. Seega on T&A investeeringud eeldatavalt täiendkaubad ning T&A investeeringute kasvades kasvab nõudlus doktorikraadiga tööjõusisendi järele. Prognoosid teostati lähtuvalt kahest stsenaariumist: esiteks sarnaste trendide jätkumine erasektori T&A kulutustes, teiseks Eesti T&A kulutuste jõudmine 0,4%lt 1%ni SKP (eeldades 2007–11 6%list SKP reaalkasvu).

Doktorite vajaduse I stsenaariumi prognoosi kohaselt vajab Eesti erasektor aastatel 2007–11 juurde 123 doktorit, st keskmiselt 25 doktorit aastas. Kõige enam vajab erasektor reaal- ja tehnikateaduse doktoreid, 14 doktorit aastas, ning sotsiaalteaduste doktoreid, 8 doktorit aastas; erasektori vajadus teiste koolitusvaldkondade doktorite järele on palju väik-

sem. Võrreldes akadeemilise sektoriga on erasektori kasvunõudlus (protsentuaalne kasv võrreldes baasaastaga) madalam humanitaarteaduse ja sotsiaalteaduse ning kõrgem reaalteaduse ja meditsiiniteaduse doktorite osas (vt Masso jt (2007), lk 33). II stsenaariumi kohaselt kasvasid Eesti T&A kulutused perioodil 2007–11 30% aastas, mille tulemusel suureneb nõudlus (asendus- ja kasvunõudlus kokku) doktori-kraadiga töötajate järele 87ni aastas. Kui aastal 2007 moodustavad Eesti erasektori T&A kulutused 1% SKPst, siis vajatakse nendele kulutustele täienduseks perioodi 2007–11 jooksul 436 uut doktorit.

Masso jt (2007) hindasid sama perioodi akadeemilise sektori doktorite vajaduseks 220–270 aastas ning avaliku sektori vajaduseks 20 doktorit aastas. Ülikooli on lõpetanud aga viimasel viiel aastal, 2002–06, keskmiselt 118 doktorit aastas, millest ei piisa isegi vaid akadeemilise sektori vajaduste rahuldamiseks. Oodatult on erasektori doktorite vajadus oluliselt madalam akadeemilise sektori omast ning jääb samasse suurusjärku avaliku sektori vajadusega.

Kasutatud materjalid

Cruz-Castro, Laura; Sanz-Menéndez, Luis. The employment of PhDs in firms: trajectories, mobility and innovation. *Research Evaluation*, Vol. 14, Nr 1, aprill 2005, lk 57–69.

Eesti Statistika. Statistika andmebaas: majandus, teadus- ja arendustegevus. [<http://pub.stat.ee/px-web.2001/Database/Majandus/Majandus.asp>] Eesti Statistika. Tööjõud 2001. Tallinn: 2002.

Euroopa Parlamendi Infobüroo Eestis. Mis on Lissaboni strateegia? [<http://europarl.1kdigital.com/?id=198>]

Eurostat. Science and technology. [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1090,30070682,1090_33076576&_dad=portal&_schema=PORTAL]

ISCED1997. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Institute for Statistics. Re-edition, 2006.

Jones, Elka. Beyond supply and demand: Assessing the Ph.D. job market. *Occupational Outlook Quarterly*, Winter 2002–03, lk 22–33.

Kraut, Liis. Kõrghariduse omandanute ja õpingud katkestanute võrdlus töötasult laekunud tulumaksu põhjal. Tallinn: 2005, Poliitikauuringute Keskus PRAXIS. [<http://www.hm.ee/index.php?popup=download&id=3951>]

Mangematin, V. PhD job market: professional trajectories and incentives during the PhD. *Research Policy*, Vol. 29, 2000, lk 741–756.

- Mangematin, V.; Robin, S.** The two faces of PhD students: management of early careers of French PhDs in life sciences. *Science and Public Policy*, Vol. 30, nr. 6, Detsember 2003, lk 405–414.
- Marey, Philip; de Grip, Andries; Cörvers, Frank.** Forecasting the Labour Markets for Research Scientists and Engineers in the European Union. ROA Working Paper, Nr. 3, 2001, 54lk.
- Masso, Jaan; Eamets, Raul; Kanep, Hanna.** Estimating the need for PhDs in academic sector with a survey of employers. [Ilmumas TÜ majandusteaduskonna toimetistes]
- Murakas, Rein; Soidla, Indrek; Kasearu, Kairi; Toots, Irja; Rämmer, Andu; Lepik, Anu; Reinumägi, Signe; Telpt, Eve; Suvi, Hella.** Teadlaste mobiilsus Eestis ja seda mõjutavad tegurid. SA Archimedes, 2007.
- PhDs in Finland Employment, Placement and Demand. Publications of the Academy of Finland, 5/2003.
- Rõõm, Tairi.** Haridus ja tööturg Eestis. [Ilmumas Eesti Panga toimetistes] Teadmistepõhine Eesti 2007–2013. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, 16.11.2006.
http://www.mkm.ee/failid/TAI_strateegia_27_11_2006.doc#_Toc151451433

Lisa 1

Tabel 1. Doktori- või teaduskandidaadi kraadiga isikute jagunemine tegevusala lõikes, rahvaloendus 2000, T&A statistika ja ETU.

	Rahvaloendus	T&A statistika	Eesti tööjõu-uuring (ETU)				
	2000	2005	2001	2002	2003	2004	2005
A põllumajandus, jahindus ja metsamajandus	29	0					1
B kalandus	2	0					
C mäetööstus	3	.					
D töötlev tööstus	85	43					2
E elektrienergia-, gaasi- ja veevarustus	11	1	1				
F ehitus	16	.					1
G hulgi- ja jaemüük; mootorsõidukite ja kodumasinat remont	65	11		1	2		
H hotellid ja restoranid	7	0					
I veondus, laondus ja side	21	0					
J finantsvahendus	19	1					
K kinnisvara-, üürimis- ja äritegevus (sh T&A)	575	90 ¹⁾	2	1	5	10	6
L avalik haldus ja riigikaitse; kohustuslik sotsiaalkindlustus	151	210 ²⁾			1		2
M haridus	1019	1899 ³⁾	13	9	18	24	31
N tervishoid ja sotsiaalhoid	146	²⁾		1	2	1	
O muu ühiskonna-, sotsiaal- ja isikuteenindus	69	30 ⁴⁾					
P palgatöötajatega kodumajapidamised	1						
Q eksterritoriaalsed organisatsioonid ja üksused		0					
Arvutid ja nendega seotud tegevus		31					
Muu äritegevus		20					

¹⁾ Kinnisvaraalane tegevus; haridus; tervishoid; muu teenindus ja T&A haru.

²⁾ Riiklik sektor kokku

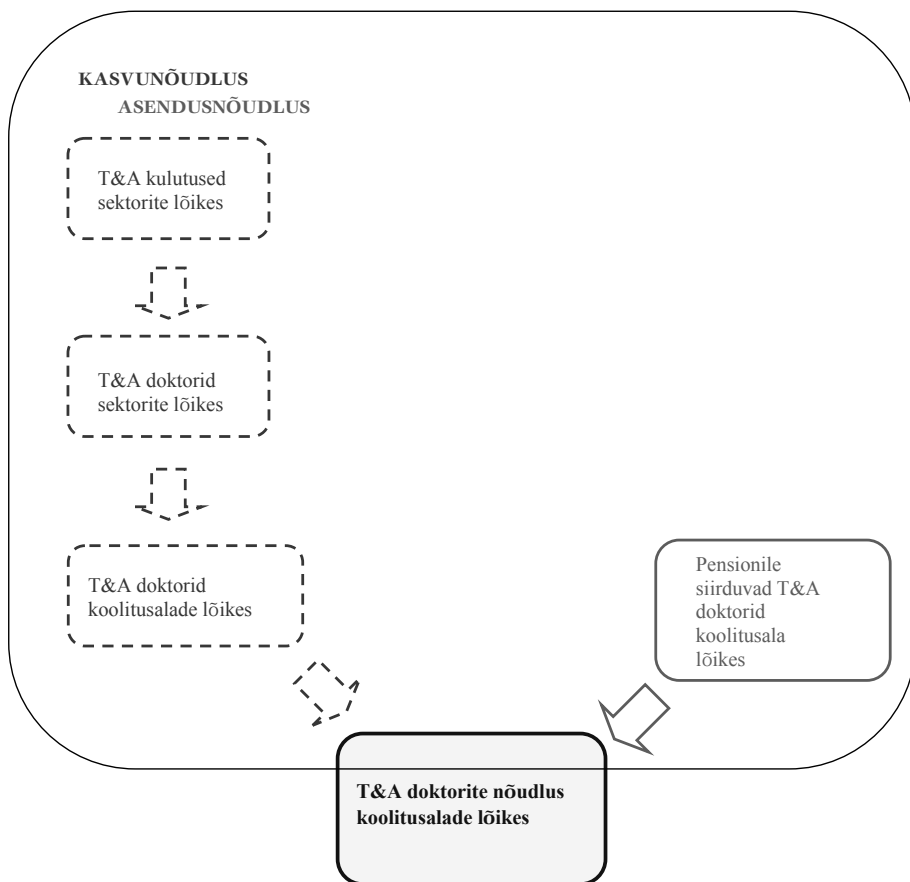
³⁾ Haridussektori T&A doktorid.

⁴⁾ Kasumitaotluseta erasektor

. Andmete avaldamist ei võimaldanud andmekaitse põhimõte.

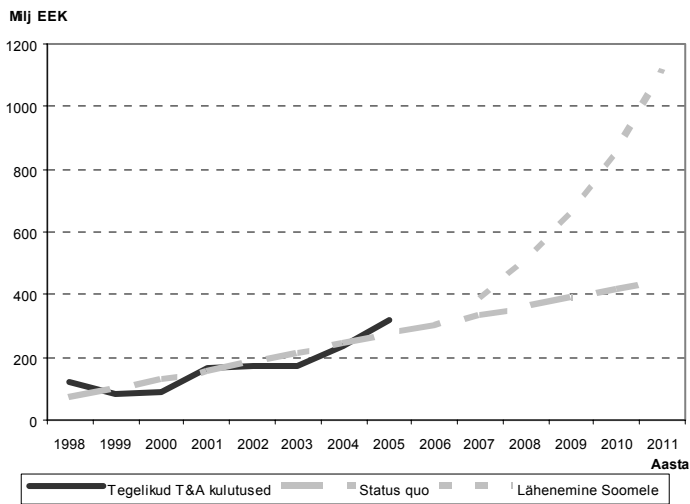
Allikas: Eesti Statistika 2007.

Lisa 2

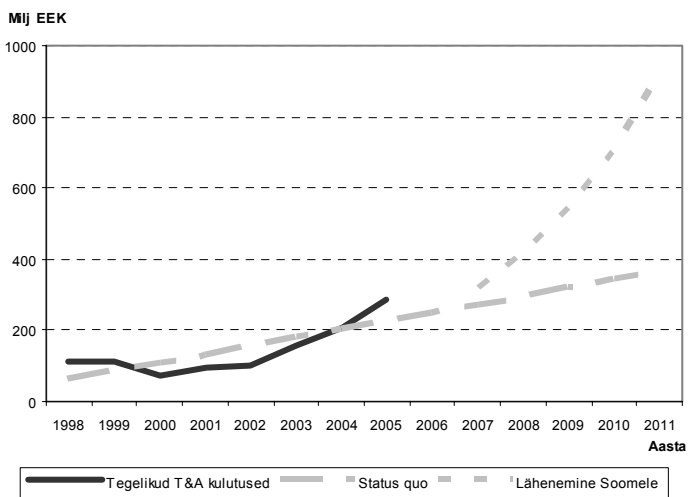


Joonis 1. Doktorite vajaduse prognoosimise skeem.

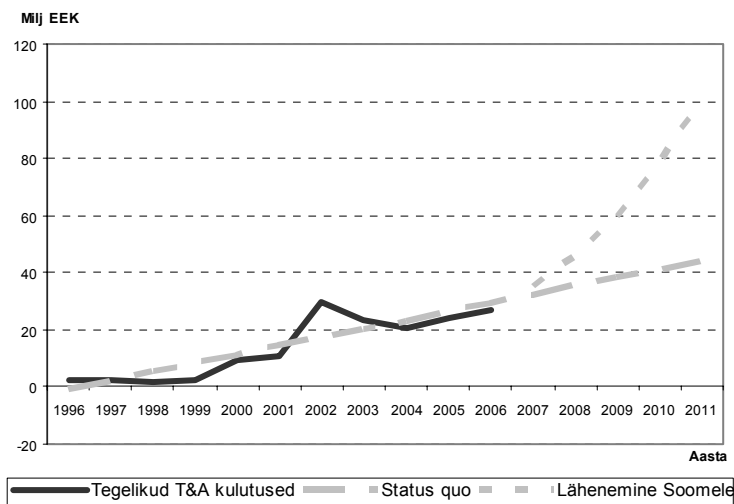
Lisa 3



Joonis 1. Sekundaarsektori T&A kulutuste prognoos.



Joonis 2. Tertsiaarsektori T&A kulutuste prognoos.



Joonis 2. Kasumitaotluseta erasektori T&A kulutuste prognoos.

Tabel 1. T&A kulutuste ja doktorite võrrandite parameetrite hinnangud.

	Parameetrite hinnangud	
	α_1	β_1
Võrrand 1 (T&A kulutused)		
Sekundaarsektor	-19,75	29,15***
Tertsiaarsektor	-8,66	23,31**
Kasumitaotluseta erasektor	-3,95	2,99***
Võrrand 2 (doktorid)		
Sekundaarsektor	3,72	0,14**
Tertsiaarsektor	24,80*	0,32***
Kasumitaotluseta sektor	10,00**	0,66**

* - parameetri hinnang statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,1

** - parameetri hinnang statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,05

*** - parameetri hinnang statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,01

Allikas: autorite arvutused.

Demand for PhDs in Estonian private sector

Summary

Jaanika Meriküll; Raul Eamets, Prof; Jaan Masso, PhD

Faculty of Economics and Business Administration,

University of Tartu

This study, undertaken as part of the EU funded research project “Assurance system for quality, effectiveness and sustainability of doctoral studies in Estonian universities”, analysed the situation for PhDs in the Estonian labour market and forecasted the demand for PhDs in Estonian private sector for 2007–2011. Very highly qualified labour like PhDs is an important source of knowledge spillover between academic and private sector. The share of PhDs working in private sector has increased in most of the developed world during last decades. The same trend characterises Estonian private sector where the number of PhDs employed in R&D has doubled within the last decade.

PhDs in private sector are mainly engaged in R&D jobs. These are jobs where the high quality of skills supplied and the complexity of work demanded are supposed to match. Proceeding from this tendency, the private sector demand for PhDs was forecasted based on the investments made into private sector’s R&D. The linear relation was estimated between PhDs employed and investments made into R&D in Estonian private sector. Two scenarios were considered for the development of private sector R&D investments: first, continuation of the previous trend, and second, fast growth of R&D investments according to Estonian R&D and innovation strategy till 2014.

According to the first, “status quo scenario”, Estonian private sector will require 25 PhDs per annum between 2007 and 2011. According to the second, “fast growth scenario”, the demand will be 87 PhD per annum. Compared to the forecast for academic sector, the demand for PhDs in private sector is remarkably lower (whichever the scenario) (cf. Masso *et al* 2007). Real and technical sciences and social sciences make up the bulk of the private sector PhD demand. The expansionary demand increase, compared to the expansionary demand increase in academic sector is expected to be higher for real and technical sciences

and medical sciences. Together with the PhD demand estimated for academic and public sectors (240–290 PhDs per year, cf. Masso *et al* 2007), the total demand for PhDs in Estonia is 265–315 PhDs per annum, proceeding from the “status quo scenario” in private sector. This is remarkably more than the average number of PhD graduates in Estonia (118 PhDs per year over the last five years).

LISAD

LISA 1. Konverents “Doktoriõpe ühiskonna vajaduseks”

24.oktoobril 2007 kell 10.00 – 17.00

Tallinna Tehnikaülikooli aulas

Kava

Konverentsi avamine – TTÜ teadusprorektor prof Rein Vaikmäe
Riigikogu esimehe akadeemik Ene Ergma tervitus

1. osa “Teadmistepõhine majandus vajab tippspetsialiste ja toetab doktoriõpet” – juhatab TTÜ prof Enn Listra

Raul Eamets, TÜ makroökoonoomika professor – “Ülevaade doktorite vajadusest Eesti riigiasutustest ning erasektoris”

Tea Danilov, EV majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi majandusarengu osakonna juhataja – “Muutused Eesti majandusarengus. Milliseid tippspetsialiste vajab Eesti majandus?”

Riina Varts, Eesti Energia personalijuht – “Eesti (Energia) vajab tippspetsialiste!”

akadeemik Ülo Jaaksoo, Cybernetica AS juhatuse esimees – “Teadusuuringutest arendusettevõtetes”

akadeemik Mart Ustav, TÜTI biotehnoloogia professor, FIT Biotech asepresident – “Teadmistepõhine majandus vajab tippspetsialiste ja toetab doktoriõpet”

Urmas Varblane, TÜ juhtimise ja turunduse instituudi rahvusvahelise ettevõtluse professor “Struktuurimuutused Eesti majanduses loovad doktorikraadiga töötajate vajaduse”

2. osa – “Doktoriõppe arenguteed” – juhatab TÜ prof Raul Eamets

Urmas Sutrop, TÜ antropoloogilise ja etnolingvistika professor, Eesti Keele Instituudi direktor – “Milliseid doktoreid vajame?”

Jaanus Harro, TÜ psühhofüsioloogia professor, Käitumis- ja Terviseteaduste doktorikooli juhataja – “ESF rahastatavate doktorikoolide kogemusest, mõjust ja jätkusuutlikkusest”

TÜ doktorant Kati Tänavsuu koostöös Eesti Noorte Teadlaste Akadeemiaga – “Doktorandid ja juhendajad: muutused ajas”

PhD Indrek Ots, Haridus ja Teadusministeeriumi teadusosakonna peaekspert – “Doktoriõpe Eestis – pilk tulevikku”

**Paneeldiskussioon “Vormid ja võimalused doktoriõppes” – juhatab
TTÜ prof Ülo Kaevats**

Osalevad:

Marco Kirm, TÜ, materjaliteaduse ja materjalide tehnoloogia doktorikooli
nõukogu esimees

Margus Kottise, Viru Keemia Grupp AS haldusdirektor

Mehis Pilv, Silmet Grupi nõukogu esimees

Priit Reiska, TLÜ professor, kasvatusteaduskonna dekaan

Kärt Summatavet, EKA erakorraline professor, meedia ja disaini doktori-
õppekava juht

Andres Sutt, Eesti Panga asepresident

Tarmo Uustalu, TTÜ professor, IKT doktorikooli juht

Kokkuvõte, konverentsi lõpetamine – TTÜ teadusprorektor prof Rein
Vaikmäe

LISA 2. Konverents “Doktoriõpe ühiskonna vajaduseks”

24.oktoobril 2007 kell 10.00–17.00

Tallinna Tehnikaülikooli aulas

Osalejad:

- | | | |
|-----|--------------------|---|
| 1. | Mare Ainsaar | Tartu Ülikool |
| 2. | Leho Ainsaar | Tartu Ülikool |
| 3. | Heli Aru | Haridus- ja Teadusministeerium |
| 4. | René Arvola | Tallinna Tehnikaülikool |
| 5. | Tea Danilov | Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium |
| 6. | Raul Eamets | Tartu Ülikool |
| 7. | Juhan Ernits | Tallinna Tehnikaülikool |
| 8. | Maria Goltsman | Eesti Kunstiakadeemia |
| 9. | Gunnar Grosschmidt | Tallinna Tehnikaülikool |
| 10. | Tauno Hang | Tallinna Linnaehituse AS |
| 11. | Jaanus Harro | Tartu Ülikool |
| 12. | Aleksei Hõbemägi | EML |
| 13. | Ülo Jaaksoo | Cybernetica AS |
| 14. | Gert Jervan | Tallinna Tehnikaülikool |
| 15. | Anu Johannes | Tallinna Tehnikaülikool |
| 16. | Kadri Just | Eesti Maaülikool |
| 17. | Keit Kaadu | SA Innove |
| 18. | Ülo Kaevats | Tallinna Tehnikaülikool |
| 19. | Helje Kaldaru | Tartu Ülikool |
| 20. | Mihkel Kaljurand | Tallinna Tehnikaülikool |
| 21. | Veiko Karu | Tallinna Tehnikaülikool |
| 22. | Pille Kasepuu | Tallinna Tehnikaülikool |
| 23. | Andrus Keevallik | Tallinna Tehnikaülikool |
| 24. | Eedo Kell | Tallinna Tehnikaülikool |
| 25. | Raivo Kelomees | Eesti Kunstiakadeemia |
| 26. | Kaie Kerem | Tallinna Tehnikaülikool |
| 27. | Marco Kirm | Tartu Ülikool |
| 28. | Maret Kirsipuu | Eesti Mereakadeemia |
| 29. | Kiira Kivinurk | Akadeemia Nord |
| 30. | Birute Klaas | Tartu Ülikool |
| 31. | Andres Koppel | Eesti Maaülikool |
| 32. | Karmo Kroos | EBS/TLÜ EHI |
| 33. | Margus Kruus | Tallinna Tehnikaülikool |
| 34. | Priit Kulu | Tallinna Tehnikaülikool |
| 35. | Katre Kuresson | SA Innove |

36.	Pihel Kutsar	Tartu Ülikool
37.	Rein Kuusik	Tallinna Tehnikaülikool
38.	Varje Kuut	Tartu Ülikool
39.	Jaan Kõrgesaar	Haridus- ja Teadusministeerium
40.	Triin Käpp	Tartu Ülikool
41.	Anita Kärner	Tartu Ülikool
42.	Rein Laaneots	Tallinna Tehnikaülikool
43.	Anna Laido	Riigikantselei
44.	Tiina Laidvee	Haridus- ja Teadusministeerium
45.	Jaak Leimann	Tallinna Tehnikaülikool
46.	Heiki Lemba	Tallinna Tehnikaülikool
47.	Aira Lepik	Tallinna Ülikool
48.	Dina Lepik	Tartu Ülikool
49.	Enn Listra	Tallinna Tehnikaülikool
50.	Anneli Lorenz	Eesti Maaülikool
51.	Marika Lumi	Tallinna Tehnikaülikool
52.	Jaak Masso	Tartu Ülikool
53.	Marge Meius	Wavin Estonia OÜ
54.	Kristel Mikkor	Tartu Ülikool
55.	Mart Min	Tallinna Tehnikaülikool
56.	Merle Muda	Tartu Ülikool
57.	Viktor Muuli	SA Geenikeskus
58.	Reet Mänd	Eesti Kunstiakadeemia
59.	Heigo Mölder	Tallinna Tehnikaülikool
60.	Peeter Mürsepp	International University Audentes
61.	Anne Nahkur	Akadeemia Nord
62.	Anu Ojavee	Eesti Kunstiakadeemia
63.	Anneli Orav	VELUX Eesti OÜ
64.	Indrek Ots	Haridus- ja Teadusministeerium
65.	Inge Otsing	Tallinna Tehnikaülikool
66.	Kiira Parre	Tallinna Tehnikaülikool
67.	Janne Parri	Haridus- ja Teadusministeerium
68.	Oliver Parts	Tallinna Tehnikaülikool
69.	Igor Penkov	Tallinna Tehnikaülikool
70.	Mehis Pilv	Silmet Grupp
71.	Meelis Pohlak	Tallinna Tehnikaülikool
72.	Arvi Poobus	Tallinna Tehnikaülikool
73.	Väino Puura	Tartu Ülikool
74.	Tanja Põlajeva	Tallinna Tehnikaülikool
75.	Angeelika Põldaru	SA Innove

76.	Andi Pärn	Eesti Maaülikool
77.	Margus Pärtlas	Eesti Muusika- ja Teatriakadeemia
78.	Peep Ratas	Tallinna Ülikool
79.	Priit Reiska	Tallinna Ülikool
80.	Lembit Roosimölder	Tallinna Tehnikaülikool
81.	Siret Rutiku	Tartu Ülikool
82.	Sergei Sabanov	Tallinna Tehnikaülikool
83.	Nigulas Samel	Tallinna Tehnikaülikool
84.	Monika Schmidt	Tartu Ülikool
85.	Indrek Seppo	Tartu Ülikool
86.	Andres Siirde	Tallinna Tehnikaülikool
87.	Tanel Sits	Eesti Üliõpilaskondade Liit
88.	Dmitri Sokolov	Tallinna Tehnikaülikool
89.	Jüri Soolep	Eesti Kunstiakadeemia
90.	Marge Sults	Tallinna Tehnikaülikool
91.	Kärt Summatavet	Eesti Kunstiakadeemia
92.	Urmas Sutrop	Eesti keele Instituut, Tartu Ülikool
93.	Andres Sutt	Eesti Pank
94.	Katrin Tamm	Tartu Ülikool
95.	Marje Tammert	Eesti Kunstiakadeemia
96.	Jüri Tanner	Tallinna Tehnikaülikool
97.	Dmitri Teperik	Eesti Noorte Teadlaste Akadeemia
98.	Iris Toots	Tallinna Tehnikaülikool
99.	Eda Tursk	Eesti Maaülikool
100.	Kati Tänavsuu	Tartu Ülikool
101.	Maiki Udam	Tallinna Tehnikaülikool
102.	Vilve Unt	Eesti Kunstiakadeemia
103.	Mart Ustav	Tartu Ülikool, FIT Biotech
104.	Tarmo Uustalu	Tallinna Tehnikaülikool
105.	Rein Vaikmäe	Tallinna Tehnikaülikool
106.	Andres Valdmann	Eesti Maaülikool
107.	Urmas Varblane	Tartu Ülikool
108.	Riina Varts	Eesti Energia
109.	Jüri Veerits	Tallinna Tehnikaülikool
110.	Ene Voolaid	Tartu Ülikool
111.	Karen Voolaid	Tallinna Tehnikaülikool
112.	Andres Öpik	Tallinna Tehnikaülikool

