

creating an
innovative
estonia



innovation studies



**Eesti ettevõtete uued võimalused –
ärimudelid, avatud innovatsioon ja
riigi valikud**

14

2010



Eesti ettevõtete uued võimalused –



ärimudelid, avatud innovatsioon
ja riigi valikud



Tarmo Kalvet, Erkki Karo, Rainer Kattel
(toimetajad)



Innovation studies



Korraldanud Tehnoloogia ja innovatsiooni talitus, Eesti Vabariigi Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium
Läbiviinud Tallinna Tehnikaülikool ja Tartu Ülikool
Rahastanud Eesti Vabariigi Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium Euroopa Liidu Struktuurifondide vahenditest
Disaini autor Kolm Karu
Küljendanud Katrin Leismann
Keeletoimetaja Ingrid Palgi

Tallinn, 2010
© Eesti Vabariigi Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, 2010
Käesolevat uuringut refereerides on kohustuslik viidata uuringu korraldajale
Täiendav teave on kättesaadav Internetis (<http://www.mkm.ee>)
ISBN 978-9985-9875-8-2
ISSN 1406-7692

Autorid:

Tarmo Kalvet on omandanud doktorikraadi Tallinna Tehnikaülikoolis tehnoloogia valitsemise erialal ning magistrakraadi avalikus halduses Tartu Ülikoolist; samuti on ta õppinud ja teadustegevust teinud mitmetes välisülikoolides. Perioodil 2001–2008 töötas Poliitikauuringute Keskuses PRAXIS pannes seal aluse innovatsioonipoliitika uuringute programmile, seda juhtides ning olles ka 2006–2008 juhatuse liige. 1999–2001 töötas Sihtasutuses Archimedes erinevate info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatega haakuvate uurimisprojektide analüütikuna. Alates 2009. aastast töötab Tallinna Tehnikaülikooli Avaliku Halduse Instituudis vanemteadurina.

Erkki Karo on omandamas doktorikraadi avaliku halduse erialal. Alates 2007. aastast töötab ta Tallinna Tehnikaülikooli Avaliku Halduse Instituudis teadurina. Tema uurimistöö keskendub avaliku halduse reformide ja innovatsioonipoliitika arengutrendide uurimisele ning vastastikkuste seoste analüüsile. Muuhulgas vaatleb uurimistöö avaliku halduse reformide ja innovatsioonikäsitluste arengute mõju nii innovatsioonipoliitika riiklikule koordineerimisele ja valitsemisele kui ka teadusasutuste juhtimisele.

Rainer Kattel on omandanud doktorikraadi Tartu Ülikoolis avaliku halduse erialal. Alates 2002 töötab Tallinna Tehnikaülikoolis innovatsioonipoliitika professorina ning alates 2004. aastast TTÜ Avaliku Halduse Instituudi direktorina. Ajavahemikul 2002–2006 töötas PRAXISes innovatsioonipoliitika valdkonna vanemanalüütikuna. Alates 2003. aastast kuulub Eesti Vabariigi Teadus- ja arendustegevuse nõukogu innovatsioonipoliitika komisjoni; aastatel 2003–2009 kuulus Eesti Teadusfondi sotsiaalia ekspertkomisjoni ning on alates 2009. aastast Teaduskompetentsi Nõukogu liige.

Sisukord

| | |
|--|----|
| Lühikokkuvõte | 7 |
| 1 Sissejuhatus | 8 |
| 2 Uued arengud lähenemisel innovatsioonile: avatud innovatsioon | 10 |
| 2.1 Innovatsiooniteooriate „generatsioonid“ ja ärimudelid | 10 |
| 2.2 'Avatud innovatsioon' | 11 |
| 2.3 Avatud innovatsioon ja innovatsioonipoliitika | 14 |
| Kasutatud kirjandus | 16 |
| 3 Kõrgtehnoloogilisel ettevõtlusel baseeruvad ärimudelid | 17 |
| 3.1 Sissejuhatus | 17 |
| 3.2 Innovatsioon ja ärimudel | 17 |
| 3.3 Kõrgtehnoloogilise ettevõtluse iseärasused väikeses avatud majandusega riigis | 19 |
| 3.4 Väikese ja keskmise suurusega tehnoloogiaettevõtte kasvu trajektoore ja strateegiaid väikeriigi kontekstis | 20 |
| 3.5 Kõrgtehnoloogiliste firmade edutegureid Eestis: kaasuste analüüs | 22 |
| 3.6 Lühike kokkuvõtte uuritud kaasustest | 23 |
| 3.7 Kokkuvõtteks | 24 |
| Kasutatud kirjandus | 24 |
| 4 Ärimudelid biotehnoloogia valdkonnas: Eesti näide | 27 |
| 4.1 Sissejuhatus | 27 |
| 4.2 Ülevaade biotehnoloogia valdkonna ja ettevõtete ärimudelite alaste arengute kohta teoreetilise teadmise baasil | 28 |
| 4.3 Ülevaade Eesti biotehnoloogiaettevõtete ärimudelite hetkeseisu ja arengute kohta | 30 |
| 4.4 Diskussioon | 39 |
| Kasutatud kirjandus | 41 |
| 5 Teaduspõhised IKT üksused ja avatud innovatsioon | 44 |
| 5.1 Sissejuhatus | 44 |
| 5.2 Teaduspõhised IKT üksused Eestis | 44 |
| 5.3 Teaduspõhiste IKT üksuste ärimudelid | 47 |
| 5.3 Poliitikasoovitused | 49 |
| Kasutatud kirjandus | 49 |
| 6 Otsesed välisinvesteeringud, intellektuaalne omand ja avatud innovatsioon | 51 |
| 6.1 Välisinvesteeringute ja intellektuaalse omandi kaitse ranguse seoste mitmelaadsus | 51 |
| 6.2 Välisinvesteeringute ja intellektuaalse omandi seosed Eesti väikese avatud majanduse näitel | 53 |
| 6.3 Intellektuaalse omandi õiguste kaitse tugevust puudutavad poliitikal: Eesti valikud Euroopa Liidu laiemas kontekstis | 54 |
| 6.4 Eesti toiduainetööstuste innovaatilised arenguväljakutsed | 57 |
| 6.5 Intellektuaalse omandi kasutamise arenguperspektiivid valitud sektorite näitel | 58 |
| 6.6 Kokkuvõte | 59 |
| Kasutatud kirjandus | 60 |
| 7 Riiklik T&A süsteemi valitsemine ja avatud innovatsioon | 62 |
| 7.1 Sissejuhatus | 62 |
| 7.2 Teaduse kommercialiseerimise väljakutsed | 63 |
| 7.3 Teadussüsteemi valitsemine, avatud innovatsioon ja Eesti | 67 |
| 7.4 Kokkuvõte | 72 |
| Kasutatud kirjandus | 73 |

| | | |
|--------|---|----|
| 8 | T&A asutuste T&A ning intellektuaalomandi strateegia | 76 |
| 8.1 | Sissejuhatus | 76 |
| 8.2 | Ülikooli intellektuaalsomandil põhineva teadmuse siire | 76 |
| 8.3 | Ettevõtluse roll ülikooli tehnoloogiasirdes | 77 |
| 8.4 | Intellektuaalomandi režiimi mõju mõnedes Euroopa riikides | 78 |
| 8.5 | Intellektuaalomandi dünaamika Uppsala Ümarlaua ülikoolides | 79 |
| 8.6 | Kokkuvõtteks | 82 |
| | Kasutatud kirjandus | 82 |
| 9 | Avatud innovatsioon ja arengud innovatsioonisüsteemis ja -poliitikates ning poliitikasoovitused Eestile | 85 |
| 9.1 | Avatud innovatsioon ja <i>catching-up</i> protsessid | 85 |
| 9.2 | Avatud innovatsioon ja poliitikakujundamine <i>catching-up</i> keskkonnas | 89 |
| 9.3 | Eesti innovatsioonipoliitika väljakutsed ja poliitikasoovitused | 92 |
| | Kasutatud kirjandus | 94 |
| Lisa 1 | Teadusprojekti käigus valminud publikatsioonid | 95 |

Tabelid ja joonised

| | | |
|------------|--|----|
| Tabel 2.1 | Avatud innovatsiooni ja innovatsioonisüsteemide sarnasused | 13 |
| Tabel 4.1 | Ülevaade Eesti biotehnoloogiaettevõtetest asutamisaasta, asukoha ning töötajate arvu järgi. | 31 |
| Tabel 4.2 | Ülevaade aastatel 2007–2009 tegevust alustanud biotehnoloogiaettevõtetest | 32 |
| Tabel 5.1 | IKT valdkonna patentide, mille väljatöötamisel on kaasa löönud Eesti organisatsioonid, omanikud ja arv, 2000–2009 | 48 |
| Tabel 6.1 | 2006–2008 esitatud taotluste ja tehtud registrikannete arvud. | 55 |
| Tabel 7.1 | Kaks vaadet teaduse kommertsialiseerimise ja kodifitseerimise loogikale | 65 |
| Tabel 8.1 | Uppsala Ümarlaura ülikoolide üldandmed ja mõned teadmusloome näitajad | 80 |
| Tabel 8.2 | Uppsala Ümarlaura ülikoolide akadeemiliste patentide arv patendiperede järgi perioodil 2000–2008. | 80 |
| Tabel 9.1 | Innovatsioonipoliitikate poliitika analüüsi raamistik | 91 |
| | | |
| Joonis 2.1 | Viienda generatsiooni innovatsiooniprotsess | 11 |
| Joonis 2.2 | Avatud innovatsioonil põhinev ärimudel | 12 |
| Joonis 3.1 | VKTE rahvusvahelistumise trajektoord (Mets 2009). | 19 |
| Joonis 3.2 | Rahvusvahelistuva VKTE teadmuse ja turu kordistamise maatriks (Mets 2009). | 21 |
| Joonis 3.3 | VKTEde tooteportfelli „teadmus-turg“ trajektoord globaliseerumise protsessis. | 22 |
| Joonis 4.1 | Biotehnoloogiaettevõtete institutsionaalsed seosed ja koondumine gruppidesse | 33 |
| Joonis 4.2 | Biotehnoloogiaettevõtete seosed T&A asutustega personaalsel tasemel | 34 |
| Joonis 4.3 | Eesliini teadus biotehnoloogia vallas tegutsevates T&A asutustes Eestis | 36 |
| Joonis 4.4 | Üldine ülevaade T&A asutuste sihtfinantseerimisest, T&A asutuste ja ettevõtete rahastamisest EL 7. raamprogrammi ja EAS T&A (eel- ja rakendusuringuid) toetavate programmide poolt ning esp@cenet andmed patenteerimise osas | 37 |
| Joonis 5.1 | Eesti T&A üksuste finantseerimine: Sihtfinantseerimine, EAS ja EL-i raamprogramm | 45 |
| Joonis 5.2 | Eesti T&A üksuste finantseerimine, patendid ja publikatsioonid | 46 |
| Joonis 8.1 | Ülikooli teadmus- ja tehnoloogiasirde ehk T&A kommertsialiseerimise ärimudel AMR (akadeemia-majandus-riik/regioon) raamistikus (autori joonis) | 78 |
| Joonis 8.2 | Uppsala Ümarlaura ülikoolide ISI Web of Knowledge kajastatud artiklite ja konverentsipublikatsioonide koguarv, 2000–2008 | 81 |
| Joonis 8.3 | Väljastatud patentide arv 100 ISI Web of Knowledge publikatsiooni kohta Uppsala Ümarlaura ülikoolides, 2000–2008. | |

Lühikokkuvõte

Tarmo Kalvet, Erkki Karo, Rainer Kattel

Üldlevinud arusaam sellest, kuidas ettevõtted oma ressursse korraldavad, et kasutada ära teadusalaaseid, tehnoloogiaalaseid ja turuvõimalusi toomaks turule uusi tooteid ja teenuseid ning juurutamiseks uusi tootmisprotsesse, aga ka uuenduslikke turustus- ja organisatsioonilisi lahendusi (ehk siis tegelevad innovatsiooniga), on viimastel kümnenditel oluliselt muutunud. Innovatsiooniuringutes on üha enam hakatud tähelepanu pöörama ettevõttesisestele protsessidele, st keskendutakse rohkem sellele, kuidas organisatsioonilised vormid, organisatsioonide tavad, oskused ja rutiinid, paindlikkus jms aitavad kaasa innovatsiooniprotsessidele. Rõhutatakse, et ettevõtte väärtust loovad tegevused on seotud tarnijate ja klientidega ning ettevõtte kõiki tehnoloogiaalaseid tegevusi juhitakse järjest ühtlasemate ja tõhusamate innovatsioonistrateegiatega abil. Uute kombinatsioonide otsimine eeldab sageli ettevõtte paljude erinevate osade teadmiste ühendamist ja koostööd mitmesuguste tegijatega väljastpoolt ettevõtet, kaasa arvatud konsultantide, klientide, tarnijate ja ülikoolidega. Seega, tänapäeval nähakse innovatsiooni protsessina, millel on mitmeid osapooli nii ettevõttesiseselt kui ka -väliselt ning innovatsioon peab panustama ettevõtte konkurentsieeliste arendamisse ehk olema seotud ettevõtte ärimudeliga, mis ühendaks ideed, tehnoloogiad ja muud äriprotsessi sisendid majanduslike tulemustega.

Üheks oluliseks lähenemiseks, mis seob nende ettevõtete ärimudelid, mille jaoks on teadus- ja arendustegevus oluliseks sisendiks innovatsiooniprotsessi ning samuti ettevõttevälised innovatsiooniallikad, on kujunenud 'avatud innovatsioon', mis on eesmärgipärane sisemiste ja väliste teadmistevoogude ärakasutamine esiteks ettevõttesisesel innovatsiooni kiirendamiseks ja teiseks innovatsiooni teiste osapoolte kasutamine innovatsiooni levimise soodustamiseks laiemal turuosalusel kaudu. See lähenemine on kiirelt omandanud populaarsust nii teadlaste, poliitikaanalüüsi teostajate kui ka poliitikakujundajate hulgas.

Samas on avatud innovatsiooni käsitlused paljuski välja töötatud rahvusvaheliste suurettevõtete ärimudelite muutuste ning tehnoloogilise arengu eesliinil tegutsevate innovatsioonisüsteemide arengute põhjal, mistõttu on põhjendatud nende teooriate ning sealt lähtuvalt poliitikasoovituste käsitlemine Eesti kontekstis. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi poolt finantseeritud teadusprojekti „Innovaatiliste ettevõtete intellektuaalomandi põhinevad ärimudelid: Avatud innovatsioonil põhinevad ärimudelid ja nende rakendusvõimalused Eestis“ raames seda ongi tehtud Tallinna Tehnikaülikooli (uurimisprojekti koordinaator) ja Tartu Ülikooli koostöös.

Uurimistöö tulemusena saame väita, et avatud innovatsiooni põhiste ärimudelite ja sarnaste tendentside levikut (globaalsed tootmis- ja teadusvõrgustikud, globaalselt sündinud ettevõtted jne) saab vaadata kui ettevõtete ja ettevõtlussektori kohandumist nii tootmise kui ka T&A kasvava modulaarsusega, kus võtmekohal on globaalsed võrgustikud, nišiturdud ning vertikaalsete ja integreeritud organisatsioonide asendumine paindlike koostöö- ja allhankevõrgustikega. Sellised protsessid on toimunud nii ettevõtluses kui ka T&A tegevustes, mistõttu teadmispõhistes innovatsioonisüsteemides on ettevõtete äristrateegiad ja intellektuaalomandi praktikad muutunud üha läbipõimitumaks. Samas on hästi oluliseks muutunud innovatsioonisüsteemi terviklik võimekus pöörata teaduse ja tehnoloogia arengud elukvaliteedi kasvaks. Teadmiste ja tootmise kasvav modulaarsus muudab selle aga üha keerulisemaks, eriti siis, kui innovatsioonisüsteemi iseloomustab mõnetine mahajäämus tehnoloogilise arengu eesliinist. Integreeritus globaalsetesse äri- ja T&A võrgustikesse võib kaasa tuua mõnede ettevõtete kiiret kasvu, avaldamata samaaegselt laiemat mõju majanduse ja ühiskonna üldisele arengule. Lühiajaliselt võivad ettevõtted ja ka innovatsioonisüsteemid avatud innovatsiooni ärimudelite abil areneda äärmiselt kiiresti, kuid pikas perspektiivis (ehk kui toimub järgmine oluline hüpe tehnoloogilise arengu eesliinil) on ilma tugeva innovatsioonisüsteemi toeta sellist arengu kiirust ja ennekõike stabiilsust suhteliselt keeruline säilitada (eeldusel, et innovatsioonisüsteemide eesmärgiks on autonoomselt oma arenguid ja heaolu kasvu juhtida ning mitte strateegiliselt valida sõltuvus mõne teise innovatsioonisüsteemi arengutest ja püüda selle 'ülejäakidest' või leketest kasu saada).

Ettevõtete jaoks, mis on tekkinud ja paiknevad innovatsioonisüsteemides, mida iseloomustab ennekõike tehnoloogiline, aga ka sotsiaalmajanduslik *catching-up* protsess, on aga tegutsemiskeskond veelgi keerukam ja rohkem väljakutseid pakkuv. Selliste innovatsioonisüsteemide ja valdava osa nendes tegutsevate ettevõtete peamiseks ühiseks tunnuseks on paiknemine suhteliselt kaugel tehnoloogilise arengu eesliinist (kus tegutsevad arenenud innovatsioonisüsteemide teadusasutused ja võtmettevõtted, mis määravad globaalsete ja modulaarsusel põhinevate tootmisvõrgustike arenguid). Nendele innovatsioonisüsteemidele on omane tehnoloogiasuure tehnoloogia impordi ja imiteerimise näol ehk tehnoloogilise arengu eesliinil 'küpseks' saanud tehnoloogiate rakendamine majandusprotsessides. Antud projekti raames tehtud uuringud näitavad Eestile

omase sotsiaalmajandusliku keskkonna puhul üsna ilmekalt, et nii Eesti kui enamiku arenevate riikide majandusele, sh ka kõrgtehnoloogilistele sektoritele on omane suhteliselt tugev enklaavistumine. See tähendab esiteks, et on olemas üksikud tugevad ja globaalselt konkurentsivõimelised või isegi juhtivad ettevõtted, kelle seotus kohaliku keskkonnaga (haridus-, T&A süsteem, tarnijad, kliendid, poliitikakujundamine) on nõrk – selliste ettevõtete edukus ongi pigem lihtsalt nende endi edukus (sõltudes üksikutest indiviididest ja nende teadmistest, rahvusvahelistest kontaktidest, ühest-kahest tehnoloogilisest või turunduslikust läbimurdest vms) kui kogu innovatsioonisüsteemile iseloomulik reeglipärane potentsiaal. Samas on enklaavistunud ja eriti kõrgtehnoloogilise ettevõtluse puhul T&A süsteemi 'lekke' võimalused väga kõrged. See tähendab, et riiklike meetmete abil loodav T&A ei pruugi omada jätkusuutlikku mõju kohaliku ettevõtluse arengule, kuna olemasolevad seosed on nõrgad ja konkurentsivõimelised ettevõtted eelistavad arusaadavatel põhjustel globaalseid võrgustikke.

Tootmise ja teaduse modulaarsusega kohandumine on äärmiselt keeruline väljakutse isegi arenenud innovatsioonisüsteemidele ning juhtivatele suurettevõtetele – avatud innovatsiooni lähenemine rõhutab, et üheks suurimaks väljakutseks on tasakaalustatud rahvusvaheliste intellektuaalomandi süsteemide ja ettevõtete intellektuaalomandi juhtimise strateegiate väljatöötamine ning rahvusvahelise võrgustumise tihendamine. *Catching-up* loogika kohaselt lisanduvad nendele väljakutsetele veel mõneti vastuolulised ülesanded, mis on seotud innovatsioonisüsteemi võimekuste arenguga: siseriikliku võrgustumise soodustamine ja teaduse komplementaarsuse tagamine, et tagada pikaajaline ja jätkusuutlik tehnoloogiline areng. Ettevõtete intellektuaalomandi strateegiate puhul tuleb *catching-up* kontekstis tähelepanu pöörata ennekõike ettevõtete T&A võimekustele ning praktikatele. Puudulike võimekuste puhul on intellektuaalomandi strateegiad esmapilgul võrdlemisi vähetähtsad – ka globaalsete võrgustikes allhanke töid tehes ei pruugi T&A tegevust ettevõtte tasemel toimuda.

Käesolevaks hetkeks on Eestis võetud palju olulisi meetmeid, sealhulgas, aga mitte ainult, koostööd soosivad T&A ja eeluuringute grantid, tehnoloogia arenduskeskuste ja teaduse tippkeskuste toetamise skeemid, erinevad mobiilsuskemid. Need kõik lähtuvad oma olemuselt avatud innovatsiooni põhimõtetest.

Siiski, eelpooltoodust tulenevalt seisavad Eesti innovatsioonisüsteemi ees järgmised põhilised väljakutsed:

- innovatsiooni- ja teadusvaldkondade juhtimise sisemine killustatus ning vastuoluliste väärtuste toetamine;
- sisemaise nõudluse ja võrgustumise nõrkus, mis globaalsete võrgustike ja modulaarse tootmis- ja T&A keskkonna mõjul muutub peamiseks innovatsioonipoliitikate tulemuslikkust piiravaks teguriks;
- innovatsioonipoliitika kallutatus üksikute rahvusvaheliselt konkurentsivõimeliste kõrgtehnoloogiliste ettevõtete otsingule, mis jätab lõviosa kohapealsest tööstusest ja ettevõtlusest laiemalt innovatsioonisüsteemist välja.

Olulisim on teaduse akadeemilise arengu ja komertsialiseerimise probleemile lahenduse otsimine ja selleks lahenduseks ei ole mitte niivõrd pidevalt toimuv ja üha äärmustesse liikuv teadusasutuste juhtimise reform, kuivõrd ettevõtlusvaldkonna poliitikate juhtimise reform. Kuna Eesti innovatsioonipoliitikas on märkimisväärne kallutatus kõrgtehnoloogia suunas, siis antud poliitika ei haara suurt osa Eesti ettevõtlusest. Nende poliitikate horisontaalsus, ettevõtlusvaldkondade eristatuse puudumine ning teadussüsteemi- ja asutuste autonoomia tekitavad sisuliselt olukorra, kus innovatsioonipoliitika teaduse ja tööstuse koostööle ja võrgustumisele suunatud meetmete edukuse ja tegeliku sisu määravad ära akadeemilise teaduse võimekus ja prioriteedid, mitte erinevate ettevõtlusvaldkondade vajadused.

Kuna aga siseriiklik nõudlus ja võrgustumine peab paratamatult arenema, on ettevõtlusvaldkonnas vaja loomulikult ka muuta senist poliitikate horisontaalset juhtimist. Harukondliku juhtimise alged on olemas nii eksporditoetamise kui klastriprogrammide dokumentides, mõistlik oleks aga see põhimõtte üldistada innovatsioonipoliitika juhtimisele sellisel moel, et tekiks harukondlik juhtimine kõigi ettevõtlusvaldkondade jaoks. See võimaldaks luua valdkondliku poliitika alused, mis saaksid toimida komplementaarsena teadussüsteemile.

Arvestades, kui vähesel määral suudab Eesti makromajanduspoliitiliselt oma majanduskeskkonda mõjutada (nii valuutakomitee kui euro kasutuselevõtu tingimustest tulenevalt on need võimalused piiratud) ning kui vähe tõenäolised on hetkel maksupoliitiliselt olulised muutused, on Eesti majanduse struktuurimuutuste peamiseks siseriikliku poliitika võimaluseks just innovatsioonipoliitika ja sellega seonduvad poliitika (nt tööjõuturg, (kutse) haridus). Meie analüüsi tulemusi vaadeldes saab öelda, et ülaltoodud väljakutsetega tegelemise intensiivsusest ja tõsidusest sõltub, kui kiiresti ja millistel tingimustel väljub Eesti hetkel kestvast kriisist.

Projekti raames on valminud kokku 38 publikatsiooni, mille nimekiri on leitav lisast 1. Kuna käesolev kokkuvõte ei suuda kaugeltki kõikide publikatsioonide lõppjäreldotsi ära tuua, soovime tutvuda ka publikatsioonide täistekstidega.

1 | Sissejuhatus

Tarmo Kalvet

Käesoleva publikatsiooni keskmes olev teema – avatud innovatsioon – on omandanud kiirelt populaarsuse nii teadlaste, poliitikaanalüüsi teostajate kui ka poliitikakujundajate poolt. Seda kirjeldatakse kui uut paradigmaat, mis kõige adekvaatsemalt kirjeldab tööstussektoris toimuvat globaliseerumise kontekstis. Kontseptsiooni aluseks on uus ja teisenenud mõtlemine innovatsioonist ning selleks vajaminevatest ettevõtete poolsetest võimekustest. See, kuidas ettevõtted ennast määratlevad innovatsiooniprotsessi ning intellektuaalomandi mõttes, määrab omakorda ära nende arenguvõimalused, konkurentsipositsiooni, koostöö väliste osapooltega jne. Kuna ettevõtted on rahvusliku innovatsioonisüsteemi keskmes, siis see omakorda mõjutab otseselt riigi konkurentsivõimet. Samas on (rahvuslike) innovatsioonisüsteemide analüüsil põhinevaid lähenemisi kritiseeritud just tulenevalt nende liiga üldisest iseloomust ja ettevõttele kaugetest käsitlustest. Samuti eeldab avatud innovatsioon uuenenud poliitikakujundamise võimekust ja vajadust võtta kasutusele uut tüüpi innovatsioonialaseid poliitikameetmeid. Nimetatud kontseptsiooni vastu on tähelepanuväärset huvi üles näidanud poliitikakujundajad nii riiklikel kui rahvusvahelisel tasandil (Euroopa Liit, OECD, jne), kusjuures on välja käidud, et avatud innovatsiooni põhiste kontseptsiooni võib pidada oluliseks alternatiiviks rahvuslike innovatsioonisüsteemide põhisele lähenemisele innovatsioonipoliitika kujundamise puhul.

Kui Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium kuulutas välja konkursi vastavasisulise grandid eraldamiseks IPUP programmi raames, tekkis hea võimalus selleteemalisteks süvendatud baasuuringuteks. Tallinna Tehnikaülikool (TTÜ) koordinaatorina ning Tartu Ülikool (TÜ) partnerina ongi 2009. aastal ja 2010. aasta esimeses kvartalis tegelnud aktiivselt uurimisprojekti „Innovaatiliste ettevõtete intellektuaalomandil põhinevad ärimudelid: Avatud innovatsioonil põhinevad ärimudelid ja nende rakendusvõimalused Eestis“ elluviimisega.

Projekti kaasatud teadlasteks TTÜ (kes oli ka projekti koordinaator) poolt olid Rainer Kattel, Tarmo Kalvet, Erkki Karo ja Margit Suurna. TÜ poolseks projekti juhiks oli Tõnis Mets ning kaasatud teadlasteks Urmas Varblane, Ave Mets, Tõnu Roolah, Kalev Kaarna, Aleksei Kelli, Triinu Punder ja Made Torokoff. Lisaks oli TTÜ vahendusel projekti kaasatud Euroopa tunnustatuim avatud innovatsiooni uurija Wim Vanhaverbeke.

Uurimisprojekt tegeleski avatud innovatsiooni ning ärimudelite seisukohast kõige olulisemate teemadega. Kuna teadusasutuste akadeemiline baas, selle areng ja juhtimine ning koostöö ettevõtlusega on äärmiselt oluline sisend intellektuaalomandil baseeruvate ettevõtete ärimudelite realiseerimiseks, siis tegeldi ka sellega. Põhjusel, et enamik Eesti ettevõtteid on globaalsete tootmisvõrgustike osaks ning mõjutatud jätkuvalt globaliseerumisest ja liberaliseerimisest, toome ka selle konteksti sisse ärimudelite käsitlemisel. Ärimudeleid Eesti kontekstis on uurimismeeskonna erinevad liikmed juba eelnevalt uurinud, aga oluline oli sünergia tekitamine juba olemasoleva teadmise raames ning selle baasil uue teadmise loomine ning ärimudeleid ja avatud innovatsiooni käsitleva probleemistiku väljatoomine; samuti see, millised on siis ikkagi poliitika soovitud, mis arvestaksid Eesti konteksti.

Projekti raames on valminud kokku 38 publikatsiooni, mille nimekiri on leitav lisast 1. Mitmed neist, tulenevalt teadusmaailmale omasest pikaajalisest avaldamistsüklist, on hetkel veel käsikirja staatuses.

Käesolev projekti lõpparuanne toob välja olulisemad tulemused, milleni uurimistöö käigus jõuti. Teises peatükis anname ülevaate sellest, kuidas on arusaam innovatsioonist ajas muutunud ning kuidas on jõutud avatud innovatsioonini. Kolmandas peatükis tutvustatakse kõrgtehnoloogilisel ettevõtlusel baseeruvaid ärimudeleid ning neljandas ja viiendas peatükis vaadeldakse spetsiifilisemalt ärimudeleid vastavalt biotehnoloogia ning info- ja kommunikatsioonitehnoloogia sektoris. Kuues peatükk käsitleb otseseid välisinvesteeringud ja intellektuaalse omandi küsimusi avatud innovatsiooni vaatenurgast. Seejärel on kaks peatükki ülikoolidest ja teadusasutustest avatud innovatsiooni vaatenurgast: seitsmes käsitleb riikliku T&A süsteemi valitsemist laiemalt ning kaheksas T&A asutuste intellektuaalomandi strateegiat kitsamalt. Viimases, üheksandas peatükis võetakse ülevaatliselt kokku uuringute põhilised argumendid ja järeldused Eesti innovatsioonisüsteemi arengutaseme ja avatud innovatsiooni lähenemiste (ärimudelite ja tehnoloogiliste muutuste käsitlemine) kokkulangevuste ja erinevuste kohta; arutleme ka erinevate teemade üle, mida poliitikakujundajate tasandil ja poliitikakujundamise protsessis arvesse tuleks võtta. Samas on selge, et kõikide publikatsioonide lõppjäreldused detailsel kujul siia ära ei mahu, mistõttu soovime tutvuda ka publikatsioonide täis-tekstidega.

Autorid on tänulikud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi spetsialistidele konstruktiivse tagasiside eest; eriti soovime tänada Tea Danilovit, Madli Kajut, Kaie Nurmikut, Mihkel Randrüüti, Sille Rossit, Lauri Tammistet ja Jarmo Tuisku. Kirjatüki valmimist toetas ka Eesti Teadusfond (grant nr ETF8423).

2 | Uued arengud lähenemisel innovatsioonile: avatud innovatsioon

Tarmo Kalvet ja Erkki Karo

2.1 | Innovatsiooniteooriate „generatsioonid“ ja ärimudelid

Üldlevinud arusaam sellest, kuidas ettevõtted oma ressursse korraldavad, et kasutada ära teadus- ja tehnoloogiaalaseid ning turuvõimalusi toomaks turule uusi tooteid ja teenuseid ning juurutamiseks uusi tootmisprotsesse, aga ka uuenduslikke turustus- ja organisatsioonilisi lahendusi (ehk siis tegelevad innovatsiooniga), on viimastel kümnenditel oluliselt muutunud. Mõned autorid isegi rõhutavad, et on võimalik eristada innovatsiooniprotsesside erinevaid põlvkondi ja generatsioone (vt nt Rothwell 1992, Dodgson et al. 2008: 54–93).

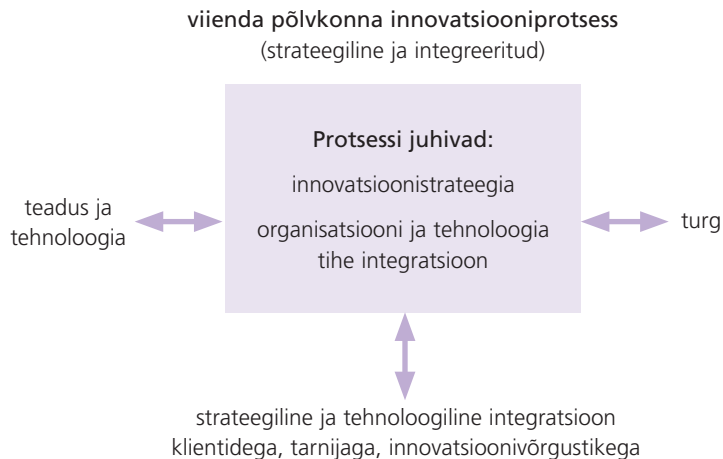
Ilmekaks näiteks on Dodgson et al. (2008: 54–93) käsitlus, kus tuuakse välja, et viimase kahekümne viie aasta jooksul on analüütikud välja arendanud mitmeid innovatsiooniprotsessi toimumise käsitlusi ning nendevahelised erinevused on nii suured, et võimaldavad rääkida isegi põlvkondadest. Esimene, mis valitses 1950ndatel ja 1960ndatel, oli *uurimistööpõhine tõukestrateegia* lähenemine. Selle lähenemise kohaselt on innovatsioon lineaarne protsess, mis algab teadusliku avastusega, läbib leiutamise, konstrueerimise ja tootmise faasid ning lõpeb uue toote turustamise või protsessi juurutamisega. Paljud otsustajad valitsuses ja suuremate tööstusettevõtete juhid toetasid tollal vaadet, et uus toode või protsess on baasteaduses tehtud avastuste tulemus, mistõttu T&A üksus oli keskse tähelepanu all. Juhtimisalane ja strateegiline väljakutse selles protsessis on lihtne: investeerida rohkem ressursse uurimis- ja arendustegevusse. Taolist arusaama toetas ka ettevõtluses valitsev masstootmise tehnoloogiline paradigma, kus hierarhilised suure turujõuga organisatsioonid olid võimalised T&A tulemusi rakendama ja arendama.

Masstootmise paradigma piirideni jõuti 1960ndate lõpus. Alates sellest ajast kuni 1970ndate keskpaigani kasutasid riigi tasemel otsustajad ja tööstuste juhid arenenud kapitalistlikes majandussüsteemides aga teist lineaarset uuendusmudelit. See oli *nõudlusepõhine tõmbestrategie* ehk teise põlvkonna mudel. Selle mudeli kohaselt tulenevad uuendused tunnetatavast nõudlusest, mis mõjutab tehnoloogia arengu suunda ja kiirust. Juhtimisalane ja strateegiline väljakutse on selles protsessis mõnevõrra keerulisem: mõista, reageerida ja kohanduda nõudluse arengutega.

Ühendamise ehk kolmanda põlvkonna mudelis keskendus nii uurimistööpõhise tõukestrateegia kui ka nõudlusepõhise tõmbestrategie ühendamine interaktiivsele protsessile. Selles mudelis rõhutatakse tagasiside mõju varasemate lineaarsete mudelite pärisuuna ja vastassuuna etappide vahel ehk määravaks saavad majandussüsteemi tõukestrateegiate ja tõmbestrategie komplementaarsus, aga ka paindlikkus ja kohanemisvõimevus. Protsessi etappe nähakse eraldiseisvate ent interaktiivsetena. Juhtimisalane ja strateegiline väljakutse on selles protsessis varasemast veelgi keerulisem ning raskesti klassikaliste juhtimisprotsessidega seotav, sest see hõlmab olulisi investeeringuid ettevõtetevahelisse suhtlusesse ja integratsiooni. Teoreetiliste arengute taustaks on info- ja kommunikatsioonitehnoloogial (IKT-l) põhineva uue tehnoloogilis-majandusliku paradigma tõus 1990ndatel, kus võrgustikel, nišiturgudel jms on väga oluline roll.

Uuemad arusaamad rõhuvad aga veelgi enam suhtevõrgustikke ning integratsiooni, pidades ettevõtete sees ja vahel toimivaid tagasisideprotsesse äärmiselt olulisteks – eksisteerivad korduste ja tagasiside ringid ning omavahelised seosed turunduse, uurimis- ja arendustegevuse, tootmise ja levitamise vahel uuendusprotsessis. See protsess peegeldab kasvavat arusaama viisist, kuidas innovatsioon hõlmab nii laialdast sisendit teadusbaasist ja turult, ent ka tihedaid suhteid peamiste klientide ja tarnijatega. Uusim arusaam – viienda põlvkonna innovatsiooniprotsess – hõlmab kasvavat strateegilist ja tehnoloogilist integratsiooni ettevõtte sees ja väljaspool seda (joonis 2.1).

Seega on innovatsiooniuuringutes üha enam hakatud tähelepanu pöörama ettevõttesisestele protsessidele, st keskendutakse üha rohkem sellele, kuidas organisatsioonilised vormid, organisatsioonide tavad, oskused ja rutiinid ning paindlikkus jms aitavad kaasa innovatsiooniprotsessidele. Rõhutatakse, et ettevõtte väärtust loovad tegevused on seotud tarnijate ja klientidega ning ettevõtte kõiki tehnoloogiaalaseid tegevusi juhitakse järjest ühtlasemate ja tõhusamate innovatsioonistrateegiatega abil. Viienda põlvkonna innovatsiooniprotsessi kaks olulist funktsiooni on strateegia ulatuse ja tehnoloogia integratsiooni suurendamine. Uute kombinatsioonide



Joonis 2.1. Viienda generatsiooni innovatsiooniprotsess

Allikas: Dodgson et al. 2008: 63.

otsimine vajab sageli teadmiste ühendamist ettevõtte paljudest erinevatest osadest ja koostööd mitmesuguste tegijatega väljastpoolt ettevõtet, kaasa arvatud konsultantide, klientide, tarnijate ja ülikoolidega¹.

Eelpooltoodust tulenevalt: innovatsiooniprotsessi nähakse tegevusena, millel on mitmeid osapooli nii ettevõtte sees kui ka väljaspool seda ning innovatsioon peab panustama ettevõtte konkurentsieeliste arendamise ehk olema seotud ettevõtte ärimudeliga. Ärimudel käesolevas käsitluses on kontseptsioon, mis ühendab ideed, tehnoloogiad ja muud äriprotsessi sisendid majanduslike tulemustega ning kannab endas järgmisi ettevõtte seisukohast põhimõttelise tähtsusega tegevusi:

- Määratleda ettevõtte poolt loodav lisandväärtus;
- Määratleda turusegment, see on tarbijad;
- Määratleda ettevõtte lisandväärtusahela struktuur ja teha otsus ettevõtte positsiooni kindlustamiseks vajalike ressursside osas selles ahelas;
- Kirjeldada ettevõtte tulu loomise mehhanisme, hinnata kulustruktuuri ja tootmise piirmäärasid eeldatavalt loodava lisandväärtuse ja valitud lisandväärtuse ahela raames;
- Hinnata ettevõtte positsiooni lisandväärtuse võrgustikus seonduvalt võimalike tarnijate ja tarbijatega, määratledes sealjuures potentsiaalsed partnerid ja konkurendid;
- Formuleerida konkurentsivõimeline strateegia, mille järgi innovatsioonile panustav ettevõtte saavutab ja säilitab konkurentsieelise (vt ka Chesbrough 2006).

Üheks põhiliseks lähenemiseks, mis seob nende ettevõtete ärimudelid, kelle jaoks on teadus- ja arendustegevus oluliseks sisendiks innovatsiooniprotsessi ettevõtteväliste innovatsiooniallikatega on kujunenud 'avatud innovatsioon'.

2.2 | 'Avatud innovatsioon'

Termin 'avatud innovatsioon' leidis esmakordset kasutamist 2003. aasta kevadel seoses Henry Chesbrough'i raamatu *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology* ilmumisega. Selles raamatus rakendatakse nimetatud kontseptsiooni juhtimisele ning vastandutakse nn 'suletud innovatsioonimudelile'. Viimases nähakse tänaseks aegunud mudelit, mida siiski peeti pea kogu 20. sajandi jooksul edukaks juhtimisvormiks enamuse ettevõtete puhul. Suletud innovatsioonimudeli järgi baseerub ettevõtete vajadus innovatsiooni ja seeläbi konkurentsivõime säilitamise/saavutamise järele ennekõike nende sisemistel uuendustel – ettevõttesisene uute ideede genereerimine ja edasiarendamine.

Tulenevalt laialdastest muutustest on aga ettevõtetele tekkinud võimalus ja suisa vajadus arvestada tõsiselt teiste loodud innovaatiliste lahendustega ning kasutada ettevõtte tarbeks väljaspool loodavaid teadmisi või informatsiooni. Teisisõnu on 'suletud innovatsioonimudeli' põhilisteks väljakutseteks olnud kasvav kõrgelt

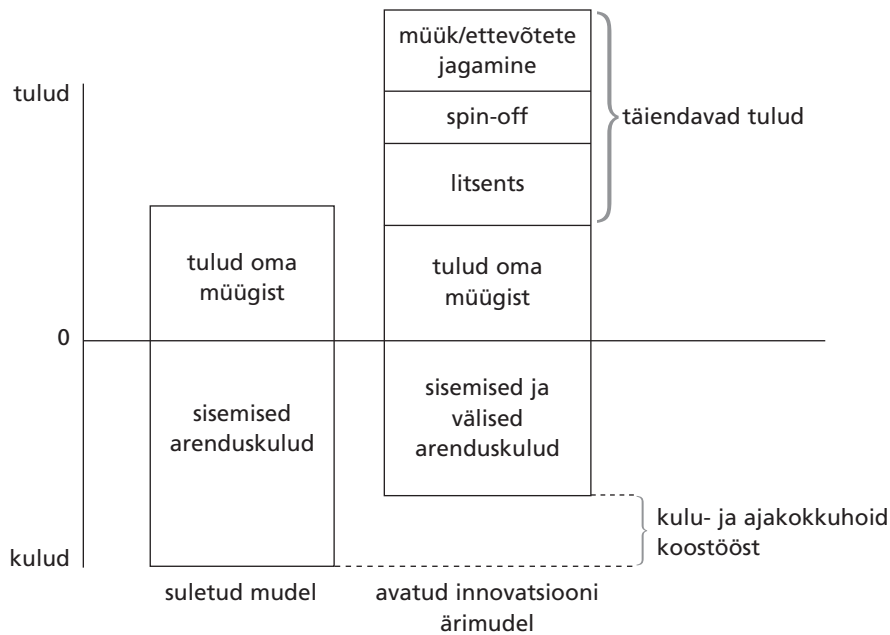
¹ Nt üks innovatsiooni valdkonna põhiõpikuid (Tidd ja Bessant 2009) rõhutab nende aspektide olulisus sedavõrd, et kannab pealkirja "Managing innovation: Integrating technological, market and organizational change."

haritud ja kogemustega inimeste mobiilsus, kasvav erariskikapitali osakaal, ülikiiresti kahanev aeg uute toodete ja teenuste turule toomiseks, jätkuva globaliseerumise tingimustes kasvav ettevõtetevaheline konkurents ning üha laiahaardelisem ja erinevatele teadmusallikatele tuginemine (Chesbrough 2003). Seda kõike toetab ka liberaliseerimine, globaliseerumine ning IKT areng.

Avatud innovatsioon on seega üha laiemat populaarsust koguva lähenemise kohaselt „ühelt poolt eesmärgipärane sisemiste ja väliste teadmiste voogude ärakasutamine ettevõttesisesel innovatsiooni kiirendamiseks ja teisalt innovatsiooni teiste osapoolte kasutamise (innovatsiooni levimise) soodustamine laiema turuosaluse kaudu“ (Chesbrough et al. 2006: 1).

Lisaks sellele, et avatud innovatsioonimudeli järgi võivad ja tegelikult peavadki ettevõtted oma innovatsiooniprotsesside edendamiseks arvesse võtma nii ettevõttesisesid kui ka -väliseid ideid ja teadmisi, kehtib sama ka nimetatud ideede turule toomise osas – lisandväärtuse loomiseks võivad ettevõtted sisemisi ideid turustada ka väliste kanalite (nt *spin-off*-id, intellektuaalomandi litsentseerimine) kaudu. Teisisõnu on uue paradigmaatilise lähenemise põhiohk suunatud konkreetsele uuele tootele või teenusele, millest lähtuvalt püütakse turustamiseks leida kõige sobivamat ärimudelit. Sealjuures peab ettevõtte olema avatud vajamineva ärimudeli leidmisele nii ettevõtte enda poolt või koostöös välispartneritega.

Seega võimaldab avatud innovatsioonimudelil põhinev tegutsemine ettevõtjal kokku hoida nii aega, rahalisi kulutusi kui muid ressursse (joonis 2.2).



Joonis 2.2. Avatud innovatsioonil põhinev ärimudel

Allikas: Chesbrough 2006: 17.

Joonise põhjal saab välja tuua kaks tasandit, kus avatud innovatsiooni mudel aitab illustreerida olulisi muutusi innovatsiooniprotsessides – ettevõtte ja nn innovatsioonisüsteemide (või ka tootmissüsteemide) tasand.

Seega on avatud innovatsioonimudeli kohaselt ettevõtteväliselt loodud ideed ja turustamiskanaliid samaväärsed nendega, mis varasemalt loodi ja viidi ellu ettevõttesisesel tegevuse tulemusel. Tulenevalt ideede kahe-suunalisest liikumisest ettevõttes, on avatud innovatsiooni kontseptsioonis omistatud oluline roll intellektuaalomandiga seonduvale (Chesbrough 2003, 2006). Intellektuaalomandi kaitse vormideks on patendid, kaubamärgid või autoriõigus, alternatiivselt uue teadmise hoidmine saladuses (samas on viimane variant avatud innovatsiooni põhises maailmas kõrge tööjõu mobiilsuse tõttu üha keerulisem). Suletud innovatsiooniteooria käsitles näiteks intellektuaalomandit innovatsiooni kõrvalsaadusena, mis omakorda tähendas põhiohku asetamist selle kaitsele, suletust konkurentide ja nende võimaliku kasusaamise eest. Selline lähenemisviis võimaldas ettevõtetel vabalt rakendada sisemiselt väljatöötatud tehnoloogiaid kartmata sealjuures välisest intellektuaalomandist tulenevaid takistusi või kitsendusi, kaitstes samas nende innovaatilisi jõupingutusi konkurentidepoolse ärakasutamise eest. Avatud innovatsioonimudelis on aga intellektuaalomandi kaitse korraldatud proaktiivselt. See tähendab, et ühelt poolt on ettevõtetel võimalik kasu lõigata välisest intellektuaalomandist ettevõtte sisemise

teadus- ja arendustegevuse kiirendamiseks ja toetamiseks, teisalt on neil võimalik realiseerida nende poolt loodud, kuid seni kasutamata jäänud intellektuaalomandit teiste, erineval ärimudelil põhinevate ettevõtete poolt koos uute võimalike tulutoovate ja väliskanalitel baseeruvate lahendustega ideede turustamise osas. Eelnevalt tulenevalt on litsentseerimine muutumas üha domineerivamaks alternatiiviks, tänu millele on välistel osapooltel võimalus kasutada uudset tehnoloogiat litsentsitasu eest. Kuivõrd nii ettevõttesiseses kui ka -välise intellektuaalomandiga seonduvad lepingud-tehingud on muutumas igapäevasemaks, on see ka peamine põhjus, miks proaktiivne intellektuaalomandi juhtimine on väga oluline.

Käesolevaks ajaks on ilmunud mitmeid käsitlusi sellest, kuidas erinevad organisatsioonid – nii suured multinatsioonalsed (Chesbrough 2003 ja 2006, Chesbrough and Appleyard 2007, Kirschbaum 2005) kui ka väikese ja keskmise suurusega ettevõtted (Lichtenthaler 2008, Van de Vrande et al. 2009) – on edukalt rakendanud avatud innovatsioonil põhinevaid innovatsioonistrateegiaid.

Avatud innovatsioonil põhinev lähenemine on lähedalt seotud innovatsioonisüsteemide (vt nt Lundvall 1992) alase lähenemisega (tabel 2.1), see on aga viimastel kümnenditel kujunenud põhiliseks innovatsioonipoliitikat toetavaks raamistikuks.

Tabel 2.1. Avatud innovatsiooni ja innovatsioonisüsteemide sarnasused

| Avatud innovatsioon (nt Chesbrough 2003; Chesbrough et al. 2006) | | Innovatsioonisüsteem (nt Lundvall, 1992; O'Doherty and Arnold 2003) |
|---|---|--|
| Ettevõtted saavutavad paremaid tulemusi kui nad avavad innovatsiooniprotsessid, st kaasavad välismaailma | ↔ | Innovatsioon on kompleksse ning intensiivse, erinevaid osapooli kaasava interaktsiooni tulemus. |
| Innovatsioon ei ole enam vaid siseste T&A osakondade pärusmaa | ↔ | Lineaarne mudel ei ole asjakohane |
| Ettevõttesiseste kompetentside osas on olulisel kohal oskused väliseid teadmisesse kaasata | ↔ | Innovatsioonisüsteemi funktsioneerimine võib olla takistatud võimekuse ja võrgustumise tõrgete poolt |
| Kuna ettevõtted sõltuvad olulisel määral välistest allikatest, on infrastruktuurilised küsimused (nt intellektuaalomandi kaitse) ning teised raamtingimused tähtsal kohal | ↔ | Innovatsioonisüsteemi funktsioneerimist võivad takistada institutsionaalsed tõrked |
| Haritud tööjõu mobiilsus on üheks põhjuseks, miks suletud innovatsioonisüsteem on kaotanud oma olulisuse | ↔ | Inim- ja sotsiaalne kapital on innovatsioonisüsteemi keskne element |

Allikas: Autorid tuginedes De Jong et al. 2008: 5.

Ehkki lähenemised on omavahel seotud, on siiski aspekte, mida avatud innovatsiooni alane kirjandus rõhutab täiendavalt sellele, mida innovatsioonisüsteemidel põhinev lähenemine välja toob. Seda just põhjusel, et tegemist on ettevõttekesksema lähenemisega. Samas toob joonis 2.2 välja ühe olulise innovatsioonisüsteemide tasandi muutuse, millega avatud innovatsiooni lähenemine püüab kohaneda. Võrreldes nimelt avatud innovatsiooni ärimudeli nn tulude ja kulude jaotust vana mudeliga näeme me tunduvalt suuremat fragmenteeritust – ettevõtetel on avatuse ja suurema koostöö abil võimalik suurendada kulude kokkuvõidu tootmisprotsessides ja suurendada tulusid litsentseerimist, *spin-off*e ja muid strateegiaid kasutades. Selline ettevõtete ärimudelite mitmekesistumine iseloomustab üht peamist muutust, mis on kaasnud IKT arengutega viimastel aastakümnetel: on kasvanud informatsiooni, teadmiste, tehnoloogiate loomise ja tootmisprotsesside modulaaarsus (kõige laiem ja põhjalikum käsitlus nendest muutustest on Benkler 2006). Selle tulemuseks on olnud üha suurem ettevõtete ja innovatsioonisüsteemide võrgustumine, globaalsete tihedalt seotud tootmis- ja allhankevõrgustike teke jne.

Avatud innovatsiooni lähenemist võib mõnevõrra kriitilisemate käsitluste alusel (vt Karo ja Kattel 2010; Mowery 2009) pidada suurte ja juba küpsete rahvusvaheliste suuretegevõtete (tekkinud ja muutunud edukaks ehk saanud oma globaalse konkurentsieelise 'suletud innovatsioonimudeli' toel) kohandumisstrateegiaks, mis ei kätke endas põhjalikku arusaama, kuidas muuta uusi tekkivaid ettevõtteid ning arenevaid innovatsioonisüsteeme globaalselt konkurentsivõimelisteks.

Nimelt on ajaloolisemad ettevõtete ärimudelite ning innovatsioonisüsteemide dünaamikat vaatlevad uuringud (ennekõike Mowery 2009) väitnud, et avatud innovatsioon ei ole midagi uut (samuti on ka erinevate innovatsiooniprotsesside generatsioonid pigem loogiline ja ajalooliste ning paradigmade arengutega kohandumine).

Sarnaseid ettevõtete ärimudelite muutusi ja suurettevõtete suuremat avatust ja koostööd väliskeskonnaga võib tuvastada ka 19. sajandi lõpul ja 20. sajandi alguses majanduses domineerinud tootmissüsteemides (ennekõike klassikaline tööstus ja põllumajandus USAs). Samuti on oluline meeles pidada, et intellektuaalsel omandil põhinevad ärimudelid on omased 20. sajandi teisele poolele: veel enne Esimest maailmasõda oli paljudes Euroopa riikides võimatu nt keemia-alaseid arendustegevusi patenteerida (farmaatsia-alane patenteerimine oli enamikes maailma riikides võimatu 1990ndateni). Ka siis olid ettevõtete ärimudelite ja strateegiate muutuste põhjuseks tehnoloogilised arengud – kui praegu on peamiseks muutuste esiletoojaks ennekõike IKT areng, mis võimaldab ja kohustab ettevõtete ärimudelite ümbervaatomist, siis 19. sajandi lõpus ja 20. sajandi alguses olid muutuste initsiaatoriks tehnoloogilised arengud, mis tõid kaasa tehnoloogiatel põhineva masstootmise konkurentsieelse seniste tootmissüsteemide ees. Mõlema perioodi sarnasuseks on olnud see, et olemasolevad juhtivad ettevõtted avavad end üha rohkem väliskeskonnale ehk nende ärimudelid kohanduvad tehnoloogiliste arengutega – seega pole avatud innovatsioonile omased avatus, võrgustumine ja suurem koostöö peamised uuendused, millega me tänapäeval silmitsi seisame. Olulisemad ning ettevõtete ja innovatsioonisüsteemide arenguid enim mõjutavad muutused on seotud IKT arenguga – oluliseks ei muutu mitte iga hinna eest oma ärimudelite avamine ja suurem seotus globaalsete võrgustikega, vaid kohanemine tootmise ja ka teadmiste ning informatsiooni loomise üha suureneva modulaarsusega kaasaskäivate muutustega, mille üheks osaks on oma ärimudelite strateegiline kohandamine ja läbimõeldud lõimimine globaalsete võrgustikega. Üksikud ettevõtted võivad lõimitusest globaalsete võrgustikega oluliselt võita (allhanked suurkorporatsioonidele ja sisenemine välisturgudele jne), kuid innovatsioonisüsteem tervikuna ei pruugi pikaajalises perspektiivis sellest jätkusuutlikult areneda, sest kohapealsed seosed ettevõtete jt innovatsioonisüsteemi osapoolte vahel jäävad nõrgaks või ei teki üldse.

Innovatsioonisüsteemide terviklik areng avatud innovatsiooni ärimudelite rakendamiseks on väga tihedalt seotud Eesti peamise majandusarengu küsimusega – paiknemine globaalsete tootmisvõrgustike väärtusahelates ning nendes ülespoole liikumise potentsiaal ehk tänapäeva tehnoloogilises arengus innovatsioonisüsteemi teadmispõhisus ja 'soodumus' liikuda tehnoloogilise arengu eesliini suunas.

Karo ja Kattel (2010) käsitlevadki avatud innovatsiooni nende innovatsioonisüsteemide võtmes, mis on pigem nn *catching-up* arengufaasis ehk ei ole jõudnud veel tehnoloogilise arengu eesliinile. Avatud innovatsiooni lähenemise üheks peamiseks puudujäägiks saab pidada viimase suhet tehnoloogia arengusse: üheks avatud innovatsiooni alusideeks on arusaam, et '*mitte tehnoloogia iseenesest, vaid tehnoloogilistel innovatsioonidel põhinev ärimudel avab uusi võimalusi ettevõtluses*' (Vanhaverbeke ja Clodt 2006). Seetõttu keskendub ka see lähenemine ennekõike ettevõtete ärimudelitele ja nende muutustele, eeldades, et ettevõtetel on teatud omadused ja võimekused. Näiteks on joonisel 2.2 toodud kulude kokkuhoiu potentsiaal läbi sisemiste arendusprotsesside efektiivsemaks muutmise võimalik eeldusel, et ettevõtete arendusprotsessid on muutunud liiga intensiivseks ning ettevõtted arendavad või juba omavad tehnoloogiad ning tooteid, mis ei ole otseselt seotud nende keskse äritegevusega ning võtmekompetentsidega ning mida on võimalik 'tehnoloogiaturgudel' teistele ettevõtetele edasi müüa). Samamoodi sõltuvad avatud innovatsiooni ärimudelite tulude suurendamise võimalused ettevõtete arendustegevuse tasemest ja traditsioonist – suurettevõtetel on tõenäolisemalt rohkem intellektuaalomandi kapitali, mida avatud ärimudelite põhjal 'rahaks teha' (litsentseerimise, *spin-off* firmade loomise ning nende müümisega jmt) ning väikeettevõtted sõltuvad rohkem koostöö ja võrgustumise strateegiatest (Chesbrough 2006).

Tehnoloogilise arengu eeslinist maha jäävaid *catching-up* riike iseloomustab aga pigem olemasolevate tehnoloogiate import arenenud riikidest (sest nii ettevõtetel kui ka teadussüsteemil puuduvad nii sisemise arendustegevuse kogemus, praktika, suutlikkus kui ka võimekus) ning nende rakendamine tootmisprotsessidesse toimub ennekõike kulueteeliste (nagu odav tööjõud jne) ärakasutamise kaudu. Seega ei ole *catching-up* riigid mitte tehnoloogilise innovatsiooni keskmes, vaid keskenduvad ennekõike protsessiinnovatsioonile (mis on pigem osa kuluefektiivsuse suurendamisest, mitte tehnoloogilise innovatsiooni kese) millest peaks pikas perspektiivis õpitama ning tehnoloogilisele arengule järele jõutama. Tehnoloogiline *catching-up* protsess sõltub aga laiemast innovatsioonisüsteemi tugistruktuurist (teadmiste loome, protsessiinnovatsiooni kogemustest õppimine ja selle soodustamine läbi laiemate institutsionaalsete muutuste), mis on tugevalt seotud innovatsioonipoliitikatega ehk antud kontekstis muutuvad väga oluliseks ka innovatsioonipoliitika ja avatud innovatsiooni seosed.

2.3 | Avatud innovatsioon ja innovatsioonipoliitika

Avatud innovatsiooni on enamjaolt uuritud ettevõtte tasandil ning põhilistes teostes (nt Chesbrough 2006; Chesbrough et al. 2006) ei käsitleta selle tähendust poliitikakujundamisele. Samas analüüsitakse mõningates käesolevaks ajaks väga populaarsetes lähenemistes erinevate poliitikate mõju avatud innovatsioonile – näiteks Encaoua et al. 2006 käsitleb intellektuaalomandi poliitikat, Nooteboom 1999 võrgustike arengut käsitlevaid

poliitikaid, Fabrizio 2006 teaduse finantseerimist – ning üha enam on ka rahvusvahelised organisatsioonid hakanud tähelepanu pöörama avatud innovatsioonil põhinevale poliitikakujundamisele ning selle ees seisvatele väljakutsetele (vt nt OECD 2008, DG Enterprise and Industry Research, DG INFSO's Open Innovation Policy Group).

2008. aastal läbiviidud ning IPUP programmi raames edasiarendatud uuring avatud innovatsiooni ja poliitikakujundamise seostest (De Jong et al. 2008; De Jong et al. 2010) on üks esimesi lähenemisi, mis üritab kõikehõlmava vaate kaudu analüüsida avatud innovatsiooni toetavat poliitikat. Uuringus võetakse vaatluse alla ettevõtete käitumismudelid, st tegevused, mida ettevõtted viivad ellu avatud innovatsiooni praktiseerides. Need on kategoriseeritud järgnevalt:

- võrgustumine (kui innovatsioonisüsteemi osapoolte üha tihedam sidusus);
- koostöö (kui süstematiseeritud võrgustumisest kasusaamine);
- korporatiivne ettevõtlikkus (ehk täiendavate mehhanismide kasutamine oma kompetentsidest majandusliku kasu saamiseks, nt spin off-id);
- intellektuaalomandi juhtimine ettevõtetes (intellektuaalomandit ei kasutata mitte ainult kaitsmise, vaid ka täiendava tulusaamise eesmärgil);
- ettevõtetesisene teadus- ja arendustegevus.

Avatud innovatsiooni toetavate peamiste väliskeskonna kriteeriumidena tuuakse välja:

- laiaulatusliku baasteaduse olemasolu ühiskonnas,
- haritud ja mobiilne tööjõud,
- toimiv finantseerimistugi.

Neid väliskeskonna kriteeriume võib pidada eeldusteks, millel avatud innovatsiooni lähenemine põhineb ehk ettevõtete käitumismudelite kooskõla avatud innovatsiooni ärimudelitega on sõltuv väliskeskonna vastavusest avatud innovatsiooni eeldatavale ideaaltüüp-keskkonnale (mis omakorda eeldab konkurentsivõimelist baasteadust, konkurentsivõimelist ja haritud tööturгу ning stabiilset ja välja kujunenud institutsionaalset keskkonda).

Innovatsioonisüsteemides ja riikides, kus väliskeskond ei vasta avatud innovatsiooni eeldusele, muutub põhimõtteliseks sisuliseks küsimuseks, millest alustada ning millele loota ehk kuidas probleeme sõnastada ja lahti mõtestada – kas alustada keskkonnamuutustest ja loota, et see toob kaasa ettevõtete ärimudelite evolutsioonilise arengu või keskenduda ennekõike ettevõtete ärimudelite muutuste toetamisele ja loota, et sellega kaasneb ka väliskeskonna dünaamiline areng. Näiteks: kas ettevõtete T&A tegevuse toetamine toob kaasa baasteaduse paralleelse arengu või kas ettevõtete jätkusuutlik T&A tegevus eeldab teatud kriitilise massi baasteaduse olemasolu (ehk alustada tuleks kõigepealt baasteaduse riiklikust prioriteerimisest, millele järgneb sobiliku hetke tajumine, millal muuta prioriteetide tasakaalu ettevõtete T&A keskseks). Reaalsuses ei ole siin ühte lihtsat vastust – avatud innovatsiooni lähenemine rõhutab ennekõike seda, et innovatsioonipoliitika peab muutuma laiahaardelisemaks. Eelpooltoodust lähtuvalt on välja töötatud 21 avatud innovatsiooni toetavat poliitikasoovitust (De Jong et al. 2008; De Jong et al. 2010), mis rõhutavad, et lisaks juba väga laialdaselt rakendatud poliitikatele (nagu näiteks T&A poliitika ning koostöö soodustamine partnerite vahel) on äärmisel oluline näha poliitikaid laiemalt, sh käsitleda innovatsioonipoliitika osadena ka hariduspoliitikat, immigratsioonipoliitikat jms, kuivõrd pikemas perspektiivis võib neil olla väga suur mõju sellele, kuidas avatud innovatsioonil põhinevad ärimudelid arenevad.

Samas ei ole ka poliitikasoovitustele keskenduvates uuringutes teadlikult vaadeldud *catching-up* protsesside eripärasid ning poliitikasoovituste kohandamist nendega. Antud publikatsioon käsitleb avatud innovatsiooni ja poliitikakujundamise seoseid jooksvalt kõikide peatükkide lõikes ning püüab arutleda selle üle, mida ja ka kuidas peaks *catching-up* protsessides olevad innovatsioonisüsteemid avatud innovatsiooni lähenemisest õppima ning kuidas seda mõistma. Kuna avatud innovatsiooni lähenemine põhineb vähestele arenenud riikidele omastel spetsiifilistel eeldustel nii ettevõtete kui ka laiema innovatsioonisüsteemi tehnoloogiliste ja arengule suunatud dünaamiliste võimekuste kohta, siis püüame igas peatükis analüüsida, kuidas Eesti ettevõtete ja innovatsioonisüsteemi võimekused vastavad nendele eeldustele ning millised on riigi strateegilised võimalused ja valikud nii ettevõtete kui ka innovatsioonisüsteemi konkurentsivõimelisuse ning jätkusuutlikku *catching-up* arengu soodustamiseks. Viimases peatükis arutleme Eesti innovatsioonipoliitika arenguvõimaluse kui terviku üle tehnoloogilises, institutsionaalses ja organisatsioonilises arengukeskkonnas, millest avatud innovatsioon on välja kasvanud.

Kasutatud kirjandus

- Benkler, Y. 2006. *The Wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom*, New Haven, CT: Yale Press.
- Chesbrough, H. 2003. *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*, Harvard, MA: Harvard Business School Press.
- Chesbrough, H. 2006. *Open business models: How to thrive in the new innovation landscape*. Boston: Harvard Business School Press.
- Chesbrough, H., W. Vanhaverbeke and J. West. 2006. *Open innovation: researching a new paradigm*. Oxford: Oxford University Press.
- Chesbrough, H. and M.M. Appleyard. 2007. Open innovation and strategy, *California Management Review*, 50:1 (Fall), pp. 57–76.
- De Jong, J.P.J., T. Kalvet and W. Vanhaverbeke. Forthcoming 2010. *Exploring a theoretical framework to structure the public policy implications of open innovation*. Manuscript.
- De Jong, J.P.J., W. Vanhaverbeke, T. Kalvet and H. Chesbrough. 2008. *Policies for open innovation: Theory, framework and cases. Research project funded by VISION Era-Net*. Helsinki, Finland: VISION Era-Net.
- Dodgson, M., D. Gann and A. Salter 2008. *The management of technological innovation*, Oxford University Press: Oxford.
- Encaoua, D., D. Guellec and C. Martinez. 2006. Patent systems for encouraging innovation: Lessons from economic analysis. *Research Policy* 35: 1423–1440.
- Fabrizio, K.R. 2006. The use of university research in firm innovation, In *Open innovation: Researching a new paradigm*, eds. H. Chesbrough, W. Vanhaverbeke and J. West. Oxford: Oxford University Press.
- Karo, E. and Kattel, R. 2010. Is 'Open Innovation' Re-Inventing Innovation Policy for Catching-up Economies, *International Journal of Innovation and Sustainable Development*, in review.
- Kirschbaum, R. (2005), Open Innovation in Practice, *Research-Technology Management*, 48(4), 24–28.
- Lichtenthaler, U. 2008. Open innovation in practice: An analysis of strategic approaches to technology transactions. *IEEE Transactions on Engineering Management* 55: 148–157.
- Lundvall, B. 1992. National systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning. London: Pinter.
- Mowery, D.C. 2009. *Plus ça change: Industrial R&D in the 'Third Industrial Revolution'*. *Industrial and Corporate Change*, Advanced Access, published 12 January, 2009, 1–50.
- Nooteboom, B. 1999. Innovation and inter-firm linkages: New implications for policy. *Research Policy* 28: 793–805.
- O'Doherty, D. and K. Arnold. 2003. *Understanding innovation: The need for a systemic approach*. The IPTS Report 71. Seville: IPTS.
- OECD. 2008. Globalization and open innovation. Paris: OECD.
- Rothwell 1992. Successful industrial innovation: critical factors for the 1990s, *R&D Management* 22, 221–239.
- Rothwell, R., Zegveld, W. 1985. *Reindustrialization and Technology*, Longman, Harlow.
- Tidd J. and J. Bessant 2009. *Managing innovation: Integrating technological, market and organizational change*, Wiley & Sons, Chichester UK.
- Van de Vrande, V., J.P.J. de Jong, W. Vanhaverbeke and M. Rochemont. 2009. Open innovation in SMEs: Trends, motives and management challenges. *Technovation* 29(6–7): 423–437.
- Vanhaverbeke, W. and M. Cloudt. 2006. Open Innovation in Value Networks, In Chesbrough, H., W. Vanhaverbeke and J. West. 2006. *Open innovation: researching a new paradigm*. Oxford: Oxford University Press.

3 | Kõrgtehnoloogilisel ettevõtlusel baseeruvad ärimudelid

Tõnis Mets

3.1 | Sissejuhatus

Sissejuhatuses tuleb mainida, et ärimudelite temaatika suurest populaarsusest tulenevalt ei ole võimalik käesoleva uuringu raames teha detailidesse minevaid üldistusi ja anda retsepte, mis tagaks praegu alustava väikese ja keskmise suurusega (tehnoloogia) ettevõtte (VK(T)E) edu. See tuleneb nii tehnoloogiasektorite äriilistest ja muudest iseärasustest kui ka ärimudeli äärmiselt dünaamilisest olemusest, mida demonstreerivad paljud erinevad uuringud (vt näiteks, Willemstein et al. 2007). Kõrgtehnoloogilisust mõistetakse siin kui eelkõige VKE äriprotsessi seotust tehnoloogia maailma tipptasemega ja pidevat omapoolset panustamist selle tehnoloogilise teadmuse loomisse. Sellega välistatakse käesolevast käsitlusest paljud nn odavale madala kvalifikatsiooniga tööjõule orienteeritud allhanke-tööstused, NACE klassifikatsiooni järgi sektorina kõrgtehnoloogiliseks tunnustatavad kooste- ja pakendamisettevõtted. Ainuüksi uuringu eesmärgi ja ülesannete püstitamise ja lõpparuande vahelisel aastasel perioodil, s.o 2009. a, on publitseeritud või publitseerimisjärge ootamas rida artikleid samadelt autoritelt, keda võib pidada innovatsiooniuringute klassikuteks (vt eelpublikatsioone: Chesbrough 2009; Teece 2009). Ärimudel on muutunud populaarseks kontseptsiooniks viimasel kümnendil seoses nn „uue“ e-teadmismajanduse väljundi olulise osakaalu kasvuga arenenud riikide ühiskondlikus rikkuses. See on viinud traditsioonilise ettevõtte- ja ärivormi, tootmise ja toote ning teenuse ja nendega seotud väärtusahelate ümberkujundamiseni kogu maailmas: tootmine on liikunud arenenud maadest arengumaadesse, jäänud on eelkõige väärtusahela teadmismahukamad osad teadus&arendustegevusest (T&A) ja disainist logistika ja turunduseni (vt näiteks: Chung et al. 2004). Protsessi tulemusena toimub tootmistegurite ja majanduse kui terviku struktuuri ümberkujunemine, millega paratamatult peavad kaasa minema Eesti ettevõtted (Tiits et al., 2003; Tiits et al. 2004; Varblane et al., 2008). Samas on majanduse kasvutempo Euroopas oluliselt maha jäämas nn uuest maailmast Aasias, samuti USAst (vt näiteks: Rodrigues 2002).

Selles protsessis loetakse USA edu põhjuseks kolme tegurit (samas):

- tehnoloogiline innovatsioon,
- organisatsioonilised muutused ettevõtetes,
- majanduspoliitika.

Uus majandus seondub infotehnoloogia laialdase kasutusega, räägitakse IT-revolutsioonist, samuti biotehnoloogijastust (Rifkin 2000). Eesti on teadmismajanduse seadnud oma prioriteediks strateegiadokumentidega „Teadmistepõhine Eesti. Eesti teadus- ja arendustegevuse strateegia 2002–2006“ (2002) ja „Teadmistepõhine Eesti. Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegia 2007–2013“ (2007). 21. sajandisse sisene misel on uus majandus kohanud tagasilööke, mis kajastus tehnoloogiasektori aktsiaindeksi NASDAQ languses ja kainestas eufoorilist internetiäri. Tookord võis seda pidada sektori normaalseks regulatsiooniprotsessiks, kuid viimasest, 2008/2009. a, üldisest kriisist on puudutatud praktiliselt kõik sektorid. Selliste protsesside käigus selekteerub välja see osa nn „uuest majandusest“, milles luuakse kliendile uusi väärtusi.

3.2 | Innovatsioon ja ärimudel

Uue nn „kliki-majanduse“ (click of the mouse) tehnoloogilised võimalused on kättesaadavad väga paljudele ja lakkavad olemast konkurentsieelised. See sunnib otsima edutegureid, mis on raskemini kopeeritavad. Ühtlasi on see tähendanud teadus- ja arendustegevuse (T&A) ning selle tulemi – intellektuaalse omandi (IO), sh uue teadmuse, osakaalu kasvu ettevõtete väärtusahelas. Samas ollakse mõistnud, et ettevõtte ei suuda vallata innovatsiooniprotsessi kõiki etappe, mis on viinud seda tüüpi nn suletud innovatsioonimudelidest loobumiseni (innovatsioonimudelidest vt näiteks: Mets 2004).

Väliskeskonnast lähtuv (partnerlus, investeering, omandamine) on avatud innovatsioonimudel, mida ise loomustavad järgmised tunnused (Chesbrough 2003):

- Kõik "targad" ei tööta meile, vajame teadmuse- ja kompetentsivoolu väljast. Peame leidma ja kaasama oma teadmuse ja oskusteabesse ereda isikuid väljastpoolt firmat.
- Väline T&A loob olulist väärtust; sisemine T&A – vajalik osaliselt kinnistamiseks sisetoodava väärtust.
- Ei pea ise algatama T&A-d, et sellelt kasumit teenida.
- Parem ärimudel on eelistatavam esimesena turuleminekule.
- Me võidame sise- ja välisideede parimalt kasutuselt.
- Teenime meie IO kasutuselt teiste poolt ja ostame teiste IO-d kus iganes see annab eelise meie ärimudelile.

Oluliselt on kasvanud vajadus kaitsta IO-d, millel põhinevad uued tehnoloogilise innovatsiooni saavutused – st vajadus investeerida nn „kõvadesse“ tehnoloogilistesse eduteguritesse. Ettevõtte seisukohalt on IO üheks eelduseks olla atraktiivne potentsiaalsetele investoritele. Patenteeritud tehniliste lahenduste arvu on hakatud pidama innovaatsiooni indikaatoriks nii ettevõtete tasemel kui riigiti.

Vähem on pööratud tähelepanu juhtimismehhanismidele, millel on oluline tähendus kõigile ülalnimetatud kolmele tegurile nii korporatsiooni, riigi kui ka globaalsel tasandil. Viimane nimetatud tasanditest muutub üha olulisemaks, kuna paljud korporatsioonid on ületanud nii rahvuslikud kui kontinendipiirid ja tegutsevad globaalselt. Nende mehhanismide mõistmine võimaldab teha paremaid teadlikke valikuid ka Eestis nii riiklikul kui ettevõtte tasandil.

Ärimudelit on defineeritud mitut moodi, üks lihtsamaid neist: „ärimudel on teie firma rahategemise loogika praeguses ärikeskkonnas“ (Linder ja Cantrell 2001). Selle definitsiooni aluseks on klassikalised küsimused: kes on klient, mis on väärtus kliendile (Margetta 2002). Ärimudeli mõistmisega seondub erinevaid müüte, nagu oleks see vajalik üksnes „dot.com“ firmadele või, et „õige“ ärimudeli valik kindlustab teie tuleviku pikaks ajaks (Linder ja Cantrell 2001). Selle teema käsitlestes ollakse jõutud arusaamisele ärimudeli ja turustrateegia vastatikkuse sobitamise ja väljatöötamise ajastatuse vajadusest (Zott ja Amit 2008).

Kokkuvõtlikumaks käsitluseks on Chesbrough (2009) ning Chesbrough ja Rosenbloom (2002) formuleerinud, milliseid funktsioone täidab ärimudel:

- Sõnastab tehnoloogial põhineva väärtuspakkumuse kliendile;
- Identifitseerib turusegmeni ja täpsustab tulu genereerimise mehhanismi;
- Määratleb vajaliku väärtusahela struktuuri pakkumuse loomiseks ja jaotuseks ning täiendavad eelised toetamiseks positsiooni väärtusahelas;
- Täpsustab tulumehhanismi, mille kaudu ettevõttele makstakse tema pakkumuse eest;
- Määratleb kulude struktuuri ning kasumipotentsiaali (väärtuspakkumuse ja väärtusahela struktuurist tulevalt);
- Kirjeldab firma positsiooni väärtuse võrgustikus, ühendades tarnijad ja kliendid (sh identifitseerides potentsiaalsed asendajad ja konkurendid) ning
- Formuleerib konkurentsistrateegia, millega innovatiivne firma saavutaks ja säilitaks eelise konkurentide ees.

Tulenevalt oma funktsioonidest on ärimudeli kujundamine ise muutunud üheks oluliseks innovatsiooniprotsessiks, mis annab põhjuse analüüsida ärimudeli innovatsiooni (Chesbrough 2009). Samas on sobiva ärimudeli olemasolu muutunud innovatsiooni(protsessi) peamiseks eduteguriks (samas).

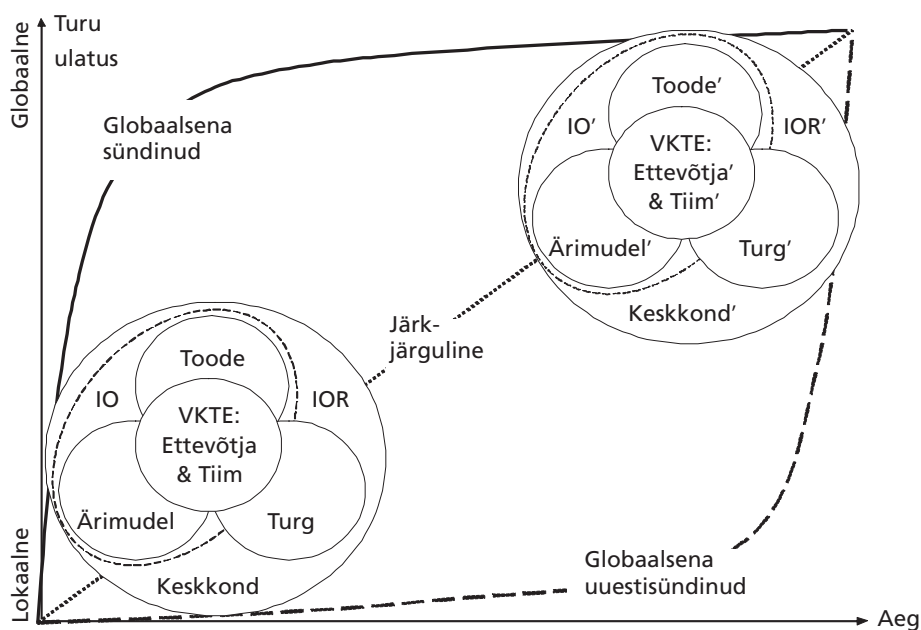
Käesoleva peatüki eesmärgiks on avada kõrgtehnoloogiliste (väike)ettevõtete ärimudelit kujundavad tegurid väikese avatud majandusega riigi kontekstis.

Eesmärk seondub erinevate keeruliste teemadega, millest igaüks eraldi väärrib omaette käsitlust käesolevast peatükist oluliselt suuremas mahus. See seab piirid nii teemaringile kui ka käsitluse sügavusele, milles käesoleva peatüki autori valikud on subjektiivsed. Käsitletakse, esiteks, ülesandeid ja mehhanisme, millega kõrgtehnoloogia valdkonna ettevõtjad peavad toime tulema ärimudelit globaalse teadusmajanduse tingimustes üles ehitades. Teiseks analüüsitakse väikese ja keskmise suurusega (tehnoloogia) ettevõtte (VK(T)E) kasvu (rahvusvahelistumise/globaliseerumise) trajektoore ja strateegiaid väikeriigi kontekstis. Kolmandaks identifitseeritakse ja analüüsitakse erinevate sektorite kõrgtehnoloogiliste firmade ärimudelite edutegureid Eestis läbi viidud empiiriliste uuringute põhjal. Ning tuuakse kokkuvõtteks välja mõned üldisemad seaduspärasused VKTE-de ärimudelite ja strateegiate kujunemisest.

3.3 | Kõrgtehnoloogilise ettevõtluse iseärasused väikeses avatud majandusega riigis

Rahvusvahelistumine on oluline teema väikeses avatud majandusega riigi päritolu VKTE-dele seoses vajadusega katta uue tehnoloogia arendustegevuse kulud, mis koduturu väiksusega seoses pole mõeldav. Taoliste firmade rahvusvahelistumise eri teid on käsitlenud paljud autorid, sh ressursimahuka aeglase pideva protsessina vastavalt nn Uppsala mudelile (Johanson ja Vahlne 1977; Andersen 1993) ja „tehnoloogia tõuke“ ning „turu tõmbe“ mehhanismide põhise innovatsiooniprotsessina (Andersen 1993). On jõutud ettevõtete rahvusvahelistumise kontseptsioonideni, mis käsitlevad VKTE globaliseerumisvõimet kas kohe ettevõtte asutamisel, nõ „globaalseks sündinud“ (*born global: BG*), või peale koduturul tegutsemist teatavate võimekuste akumulereerimisel, nõ „globaalseks ümbersündinud“ (*born again global: BAG*) firmana (Luostarinen ja Gabriëlsson 2004). Kasutatakse ka mõistet „uus rahvusvaheline ettevõtte“ (*international new ventures: INV*) vms (Oviatt ja McDougall 1994; Keupp ja Gassmann 2009). Eestis on rahvusvahelistumise „globaalseks (ümber)sündinud“ kontseptsioonil põhinevate uuringute autoriteks olnud Vissak (2006), Roolaht jt. „Globaalse (ümber)sünni“ mudelid viitavad vajadusele VKTE globaalsele turule viimise eelduste loomiseks juba ettevõtte varase arengu staadiumis. Luostarinen (1979), Luostarinen & Gabriëlsson (2004) viitavad vajadusele välja arendada üheaegselt toote (P – product), tegutsemisviisi/mudeli (O – operation mode) ja turunduse (M – market) ehk nn POM-strateegia.

Üldistatuna on varasemate käsitluste kokkuvõtte esitatud joonisel 3.1, mis kajastab kõiki kolme peamist VKTE globaliseerumis-strateegiat. Samas peame nentima, et nimetatud strateegiate ühise toimimise skeem on ühtlasi VKTE ärimudeliks – kirjeldamaks kuidas ettevõtte loob oma tehnilisest jm sisendressurssist (majanduslikku) väärtust huvirühmadele (Chesbrough ja Rosenbloom 2002).



Joonis 3.1. VKTE rahvusvahelistumise trajektoorid (Mets 2009)

Kogu seda protsessi iseloomustab ettevõtja ja tema meeskonna võimekuse areng nn stardi momendist kuni globaalse läbimurdeni, tõstatades järgmised küsimused:

1. Millised on barjäärid ja takistavad mehhanismid VKTE-de globaliseerumisele väikeste majanduste päritoluriigis?
2. Millised on globaalse ärimudeli loomise eeldused VKTE-s?
3. Mis tagab ärimudeli järjepidevuse?

Esimesele küsimusele annab osalise vastuse uuring „Intellektuaalomand – kordistaja või bajäär väikeriigi teaduspõhise VKE globaliseerumisel“ (Mets et al. 2010). Nagu eelpool märgitud, koduturu väiksus nii ressursi mõttes kui IO kaitse territoriaalse ulatuse seisukohalt, finantseerimisvõimaluste vähesus kui ka väikeriigi äri-keskkond (mille osaks on muuhulgas intellektuaalomandi õigus e regulatsioon – IOR) tervikuna pigem takistavad kui soodustavad VKTEde arengut. Globaalses äris on need tegurid võrreldamatult keerukamad ja eeldavad VKTE võtmeisikute vajalike kompetentside varasemat olemasolu või kujundamist ettevõtte globaliseerumiseelses faasis, st õppimist nn ärielsel perioodil.

Teisele ja kolmandale küsimusele annab osalise vastuse see, kuivõrd suudetakse arvestada ja toime tulla kaas-aegset kõrgtehnoloogilist ettevõtlust ja vastavat keskkonda iseloomustavate teguritega (Bernasconi et al. 2006):

- Arengutegurite ja keskkonna kompleksus ja suur määratus.
- T&A suur osakaal ja koostöö teadusasutuste ning ettevõtete vahel.
- Suur ressursivajadus tootearenduse varases faasis.
- Vajadus kõrgelt kvalifitseeritud tööjõu järele.
- Interdistiplinaarne kompetents ettevõttes äri ja toote arendamise varases staadiumis.
- Ettevõtliku eestvedamise/juhtimise jm sotsiaalsed kompetentsid ning võrgustik.

Suures osas viitavad loetletud tunnused nii avatud innovatsioonimudelile kõrgtehnoloogilises ettevõtluses (vt Näiteks: Chesbrough 2006) kui ka võimalikele barjääridele, mis VKTE-l tuleb ületada enne läbimurret turule. Turuga seotud barjääride ületamise seisukohalt muutub teadusmajanduses üheks olulisemaks ärimudeli funktsiooniks võimekus kordistada (ingl. *leverage*) ressursse, iseäranis teadmusega seotud ressursse (Hamel ja Prahalad 1993). Võrreldes tavapäraste materiaalsesse varasse investeringute rakendusulatus laienemisega kaasneva efektiivsuse kasvuga (kuni mõnikümmend protsenti, osaliselt selgitatav mastaabiefektiga), tõstab kordistamine teadmusinvesteeringu rentaablust kümneid ja sadu kordi (Mets 2003; Mets 2006). See tähendab, et kordistav ärimudel ehk ärimudeli kordistusvõimekus muutub VKTE jaoks üheks peamiseks globaalsele turule mineku eelduseks.

Kordistamist (*leverage*) on inglisekeelses kirjanduses defineeritud kui "määra, mille võrra kasumid kasvavad, kui tulud ja kasutusmaht suurenevad" (Handbook ... 1999: 882). Kordistamise mõiste seondub "organisatsiooni ressursside kasutamisega kogu ulatuses" (Thompson 2001: 1126). Sõna otsene tähendus inglise keeles viitab kangi tõstejõu kasutamisele. Kangimehhanism ise võimaldab teatavasti tõstejõudu kordistada. Ressursside, sh immateriaalsete ressursside, kordistamist on algul nähtud kui multinatsionaalsete korporatsioonide (MNC) edutegurit (Hamel ja Prahalad 1993), kuna need suutsid kopeerida oma ärimudelit erinevatesse geograafilistesse regioonidesse ja niimoodi kordistada oma investeeringuid teadmuse ja kompetentsi. See nähtus on tuntud ka nn "McDonaldisi efektina" (Winter ja Szulanski 2001), mis loob globaalsele korporatsioonile ebaproportsionaalselt tugeva konkurentsieelise kohalike firmade ees, eriti teaduspõhistes valdkondades, mida nimetatakse ka "uueks majanduseks" (Mets 2003). Tänu infotehnoloogia arengule ja kommunikatsioonikulude alanemisele mõnedes sektorites saavad VKTEd kasutada analoogilist geograafilist kordistusefekti nagu multinatsionaalidki. Täiendava ja veelgi olulisema kordistusefekti võib saada VKTE võimekusest sidustada ja kombineerida erinevate valdkondade teadmust. Taoline integreerimine võimaldab luua globaalselt konkurentsivõimelisi tooteid ja teenuseid, mis levivad paljudesse geograafilistesse piirkondadesse.

3.4 Väikese ja keskmise suurusega tehnoloogiaettevõtte kasvu trajektoore ja strateegiaid väikeriigi kontekstis

Väikeriigi väheste ressurssidega keskkonnast tulenevalt on VKTEdel vajadus globaliseeruda oma arengu suhteliselt varases faasis. Seda ettevõtjate käitumustrit on hakatud uurima intensiivsemalt viimasel kümnel aastal. Samas ei ava populaarsemad teemaga seonduvad kontseptsioonid (BG, BAG, INV) põhjuslikke seoseid, millised elemendid keskkonnast, ressurssidest ning käitumustritist ja miks võimaldavad osal ettevõtetest olla edukas, kuidas ja kas nn ebaedulugu mingil momendil võib pöörduda ettevõtte edulooks. Milline on, näiteks, teaduse roll selles protsessis? Kuidas luuakse väärtus kliendile ja kuidas toode/teenus jõuab tarbijani? Vastates neile küsimustele jõuame arusaamisele, mis on tehnoloogiaettevõtte kasvu edutegurid.

VKTE võib minna globaalsele turule (joonis 3.1) väga erineva toote ja teenusevalikuga. Luostarinen ja Gabrielsson (2004, 2006) on näidanud, et väikeriigi päritolu globaalsed VKEd võivad toimida erinevates tootekategooria valdkondades: (1) kõrgtehnoloogia, (2) kõrgdisain, (3) kõrg-teenused, (4) kõrg-know-how, ja (5) kõrg-süsteemne äri. Viimane loetletud kategooriatest ühendab ja kombineerib eelnevad kas osaliselt või täielikult. See viitab ühtlasi, et ka käesolevas käsitluses tuleks kõrgtehnoloogilise VKTE all mõista kõiki eelloetletud kategooriaid. Seejuures tuleb märkida, et kõiki neid kategooriaid iseloomustab vastav teadmus ning eri valdkondade (domeenide) teadmusi kombineerides kasvab VKTE äri kompleksus. Käesolevas käsitluses on üheks kõrgtehnoloogilise äri arengu/kasvu dimensiooniks valitud vastava tehnoloogilise teadmuse kompleksus, teiseks dimensiooniks – turu-ulatus ja vastav teadmus. Teadmuse ja selle kombineerimise olulisusele välisturu võrgustiku arendamise kontekstis viitavad näiteks käesoleva uuringuga (Mets 2009) samaaegselt publitseeritud tulemused Rootsist (Tolstoy 2009).

Kordistamise mehhanismi käsitletakse siin kolmes aspektis (joonis 3.2):

- Ärimudeli kaudu toote/teenuse (teadmuse) kordistamine üle kõigi (siht)туру segmentide turu-ulatuse kasvu suunas;
- teadmuse kordistamine üle erinevate tehnoloogiavaldkondade (domeenide) toote/teenuse kompleksssuse kasvu suunas;
- kahe dimensiooni omavaheline kordistamine/kombineerimine.

Kõik kolm loetletud varianti on eelduseks kordistamise sünergiale, mille toimimise eelduseks peaks olema vastav ärimudel. Globaalne läbimurre toimub eeltoodud koostoimete tulemusel. Kuid milline on nn läbimurde kombinatsioon, sõltub reast keskkonnateguritest (joonis 3.1) ja ettevõtjast ning tema meeskonnast. Teadmusäris tähendab kordistamine leiutamist, pidevat parendamist ja uute „pehmete“ ning „kõvade“ protsesside ülevõtmist ja levitamist ühenduses juba olemasolevate kompetentsiga kuni saavutatakse nn „kriitiline“ tase läbimurdeks. Kõrgetasemelise kompetentsi loomine ettevõttes on nn „rajasõltuv“ inter-distsiplinaarne (õppimise) protsess, mida konkurentidel pole lihtne korrata.

| | | | | |
|-----------------------------------|----------------|--|---|---|
| Turg Rahvusvaheline Kohalik | Globaalne | Üksik/algne tehnoloogiadoomen Globaalne diversifitseerimine | Mitmed integreeritud tehnoloogiadoomenid Globaalne diversifitseerimine | Kõrgsüsteemse teadmuse & ärimudeli globaalne kordistamine |
| | Rahvusvaheline | Üksik/algne tehnoloogiadoomen Kordus lähiturgudel | Mitmed integreeritud tehnoloogia- & teadmusdoomenid Kordus lähiturgudel | Paljud tehnoloogia- & teadmusdoomenid = kõrgsüsteemne toode & ärimudel Kordus lähiturgudel |
| | Kohalik | Üksik/algne tehnoloogiadoomen Üksik/koduturg | Mitmed integreeritud tehnoloogia- & teadmusdoomenid = kõrgtehnoloogia & teenuse kombinatsioon | Paljud tehnoloogia- & teadmusdoomenid = kõrgsüsteemne toode (& ärimudel) |
| | | Madal | Keskmine | Kõrge |
| | | Teadmuse komplekssus | | |

Joonis 3.2. Rahvusvahelistuva VKTE teadmuse ja turu kordistamise maatriks (Mets 2009)

Sellest tulenevalt ei pruugi VKTE arengutrajektoor teadmus-turg kordistusmaatriksis olla lineaarne, vaid võib kulgeda järgides mitmesuguseid näiteks S-kujulisi trajektoore maatriksi kvadraatide vahel (joonis 3.2), protsessiga võivad kaasnedä ärimudeli muutused. Ettevõtja ja tema meeskonna tehnoloogilise ja äristrateegilise õppimise ajastatus firma asutamise momendi suhtes pole kriitiline, see võib olla toimunud nii eelnevate projektide käigus kui ka konkreetse VKTE arendusprotsessis – määravaks saab vastavate ressursside olemasolu. Kõrgtehnoloogilise ettevõtte jätkusuutlikkuse eelduseks saab jõudmine oluliselt suuremale turule kui koduturg.

Võttes kokku eeltoodu, on VKTE-de strateegilised edutegurid järgmised:

- Originaalne uus teadmus ja kompetents, mis võib olla kaitstud intellektuaalomandina, eelkõige patendiga kas uuele tootele, teenusele, protsessile, disainile ja/või nende kombinatsioonile. Samas võib originaalne teadmus seonduda turundus- või jaotusõrguga, kasutades kõrgtehnoloogilisi lahendusi.
- Tugev intellektuaalomandi alane kompetents uute tehnoloogiliste ideede rakenduse varases staadiumis. Originaalset know-how-d tuleb kaitsta enne, kui see avalikustatakse ja/või tullakse turule. Samas tuleb varases staadiumis otsustada ka minek uutele turgudele, sest IO kaitse on regionaalne, reguleeritud konkreetse riigi seadusandlusega, aga teadmuse jm know-how uudsusnõue patendi saamiseks on üldjuhul globaalne. St IO (kaitse) strateegia on VKTE äristrateegia oluline komponent.
- Võimekus kordistada oma ärimudelit üle uute turgude. See eeldab ärimudeli vormi, millele nende turgudega seonduvad barjäärid on hõlpsamini ületatavad kui konkurentidel senises keskkonnas. Intellektuaalomand võib toetada uutele turgudele sisenemist ja tagada tegevusvabaduse konkreetsetel turul kui ka olla barjääriks konkurentidele.
- VKTE globaliseerumine eeldab vastavate kompetentside omandamist enne selle protsessi tegelikku toimumist. Vastav ettevõtliku õppimise protsess võib leida aset nii juba enne firma asutamist kui ka juba tegutsevas ettevõttes, st “eellugu” enne rahvusvahelistumist.
- Täiendavaks eduteguriks kujuneb võimekus kordistada erinevaid, kuid omavahel sidustatavaid tehnoloogilisi kompetentse, mis võimaldavad laiendada turule pakutavate teenuste/toodete kompleksst.

- Tehnoloogiafirmade edukuse määrab lõpptulemusena ära tehnoloogiliste kompetentside (teadmuse) ja turgude omavahelise kordistamise võimekus, so ärimodeli kordistusvõimekus.
- IO turupotentsiaal koos tehnoloogilise ja ärimodeli kordistusvõimekusega on eelduseks VKTE-de investo-rite leidmiseks ja riskikapitali rahastuseks, mis on üks peamine tegur tehnoloogiafirma kasvuettevõtteks kujunemises.

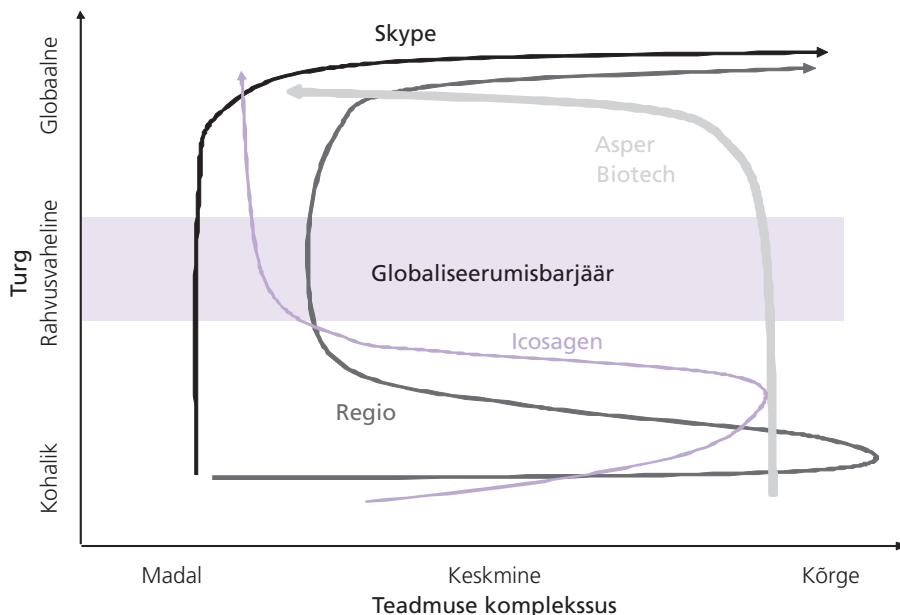
Kõrgtehnoloogilise ettevõtluse arendamise seisukohalt Eestis on oluline, kuidas potentsiaalseid ettevõtjaid valmistab ette (kõrg)haridussüsteem ning milline on VKTE-de personali strateegiline võimekus ning kompetents juhtida tehnoloogiafirmade rahvusvahelistumist.

3.5 | Kõrgtehnoloogiliste firmade edutegureid Eestis: kaasuste analüüs

Kõrgtehnoloogiliste Eesti päritolu rahvusvaheliselt edukate firmade arv ei ole suur, see eeldab vastavalt kvalitaatiivseid uurimismeetodeid. Lähenemisviisi toetavad ka eeltoodud originaalsest teoreetilisest raamistikust lähtuvad uurimisülesanded ja küsimused:

- Kaardistada VKTEde teadmus-turg arengu trajektoolid rahvusvahelistumise protsessis.
- Analüüsida, mis toimub toote/teenuse kompleksusega globaliseerumise protsessis.
- Milline on kompetentside akumuliseerimise ajastatus globaliseerumise protsessis, kas eksisteerib nõ eelajalugu?
- Kas on tuvastatav nõ ettevõtlik õppimine VKTE globaliseerumisel?
- Milline oli ettevõtluskeskkonna mõju?
- Milline on intellektuaalse omandi ja selle kaitse roll?
- Mida võime järeldada konkurentsieeliste, ärimodeli ja strateegia kohta?

Valimisse arvatud ettevõtted on suhteliselt hästi tuntud ja neid on üsna palju ka uuritud. Käesolev uuring võimaldas avada just neid aspekte, mida varem on vähem käsitletud. Andmeid koguti nii teisestest, sh paten-tide andmebaasid, publitseeritud artiklid ning intervjuud, kui ka esmastest allikatest nagu ettevõtete veebid ja aastaaruanded ning intervjuerides võtmeisikuid. Uuringute metoodika ning peamised tulemused on ära toodud publitseeritud artiklites (Mets 2009; Kaarna ja Mets 2009) ja publitseerimiseks ettevalmistatud töodes (Mets et al. 2010; Kaarna ja Mets 2010). Kokkuvõtlikult on tulemused esitatud joonisel 3.3.



Joonis 3.3. VKTEde tooteportfelli „teadmus-turg“ trajektoolid globaliseerumise protsessis.

Uuritud ettevõtete valimis on esindatud nn uue majanduse ettevõtted infotehnoloogia ja biotehnoloogia valdkonnast.

3.6 | Lühike kokkuvõte uuritud kaasustest

1. Regio arengulugu on kõige pikem, alates aastast 1988. Firma on teinud kaasa ka kõik Eesti ettevõtlusele omased protsessid, alustades suhteliselt lihtsamast tooteportfellist taastades Eesti oma maakaartide tootmise ja õppides looma uusi digitaalseid geograafilisi kaarte ning geoinfosüsteeme (GIS) koduturu tarbeks. GIS-tehnoloogia omandamine lõi eelduse mobiilpositsioneerimise ja asukohapõhiste mobiilteenuste väljaarendamiseks – toimus teadmuse kompleksuse kasvatamine üle erinevate tootevaldkondade. Läbimurre Ericsoni globaalsesse võrgustikku saavutati ühe konkreetse teenuse – mobiilpositsioneerimisega, mille tarkvara tarnijaks firma sai alates 2004. a. Läbimurdele järgnes võimalus ülejäänud varasemate kompetentside rakendamiseks oma partneri Ericsoni kaudu. Kasutati ühe suure partneriga B2B ärimudeli spetsiifilist versiooni, nn „sea seljas ratsutamist“ (*piggybacking*). Seda võimaldas partnerlus globaalse „suurtegitajaga“, olles tolle väärtusketi väga väikese spetsiifilise osa tarnija. Ettevõtte on olnud kuni globaliseerumiseni pidevalt arendustegevuse rahastamise probleemide ees; on kasutatud erinevaid rahastamisviise kuni aktsiate müüginii strateegilisele välisinvestorile ning viimase pankrotistumisel „internetibuumi“ raugemise ajal taastanud iseseisvuse väljaostuga pankrotipeast. Intellektuaalomandit on kaitstud peamiselt kaubamärgiga *Reach-U* ja tarkvara autoriõigusega. Teenuse tehnoloogiline realiseerimine partneri tehnoloogilises ja väärtusloome ahelas toetab nii intellektuaalomandi kaitset kui ka ärimudeli toimimist. Regio kasvu on toetanud mitmete arendustegevuste väljaandmine (outsourcing), mis on võimaldanud rakendada partnerite võimekusi (Uustalo, 2009). Õppimise protsess on olnud pidev, S-kõveraga kirjeldatava globaliseerumise „eellugu“ toimus peamiselt koduturul tegutseva ettevõtte raamistikus.

2. Skype, asutatud 2002, on tuntuim Eestist alguse saanud globaalne info- ja kommunikatsioonitehnoloogia firma, mis on viimase kolme aasta jooksul kasvanud üle VKE piiridest. Firma „eellugu“ seonduv varasema tehnoloogilise ja ärilise kompetentsi kogumisega failivahenduskeskkonna KaZaa raames. Samas, kuigi suur osa tehnoloogiarendusest tehti Eestis, kuulusid idee ja ärimudel rootsi ja taani ettevõtjatele. Eelkõige ärimudeli ja tehnoloogilise lahenduse hea kombinatsioon võimaldasid varajast juurdepääsu riskikapitalile – investeerijaks Eesti juurtega Steve Jürvetson USAst, Californiast. Globaalset läbimurret ühe konkreetse tootega toetas lõppkliendile ligipääsetavus tasuta internetikõne teenuse abil, visiooniga välispartnerid ja atraktiivsus riskikapitali rahastusele toote väljaarenduse faasis. Esimene patenditaotlus esitati vahetult enne esimese teenusega turule tulekut. Tasuta baasteenus on tugevasti toetanud tasuliste teenuste levikut tänu oluliselt soodsamale hinnale võrreldes teiste rahvusvaheliste telekommunikatsioonifirmadega. Ärimudelit koos tehnoloogilise realiseerimisega peetakse lausa murranguliseks innovatsiooniks valdkonnas (Yovanof, Hazapis, 2008). Tehnoloogia- ja ärimudeli kombinatsioon P2P/B2C ning aktiivne patendikaitse laienevale toodeteportfellile toetavad globaalsetele kommunikatsiooniturule haaramist. Arengutrajektoori teadmus-turg raamistikus kirjeldab klassikaline Γ-kõver.

3. Asper Biotech, asutatud 1999, sai lähtetõuke akadeemilisest keskkonnast ja globaliseerumist toetasid tugevasti prof. Metspalu isiklikud kontaktid ning teaduspublikatsioonid. Algne äriidee oli kompleksne, sisaldades tehnoloogiaplatvormi, sh DNA diagnostikateenust ja vastavat tehnoloogilist aparatuuri ning meetodikat. 2001–2002 alustati globaalset pakkumist teadlastele kohapealse esindaja (B2B2C mudel) kaudu. Äriidee teisendati 2003–2004 institutsionaalsele lõppkliendile suunatud teenuseks (B2C mudel), tehnoloogiaplatvorm eraldati põhitegevusest iseseisva äriprojektina tütarfirmasse Genorama. Protsessi kirjeldab pööratud L-kõver. IO strateegia on suunatud nii kaitsele kui ka tegevusvabaduse tagamisele valitud sihtturgudel, testid on muutunud aktsepteeritud standardiks valdkonna uurijate hulgas. IO kaitsele tehakse koostööd liitlastega USAs, kelle vastav võimekus ja ressursid oluliselt ületavad firma oma võimalusi.

4. Icosagen Group (kuni märtsini 2009, Quattromed), asutatud 1999, on Tartu Ülikooli spin-off firma, tugeva akadeemilise taustaga. Alustas Eesti turul laialdast meditsiinilist molekulaardiagnostikat pakkuv firmana. Tooteteportfelli laiendati tütarfirmade avamise ja litsentside sisseostuga, sh lateksi allergeenide testimistehnoloogia FITkit® Soome firmalt FIT Biotech, 2005. FITkit® omandati usus, et ollakse võimekamad selle globaalsel rakendamisel. Läbimurre saabus, kui nimetatud tehnoloogia 2008.a. "American Society for Testing and Materials" (ASTM International, www.astm.org) poolt standardiks tunnistati. 2009.a. alguses loovutati kohalikule turule orienteeritud teenustepakett ja laborifirma riskikapitalist investorielt BaltCap. Samuti saavutati läbimurre terapeutiliste valkude (antikehade) tootlikkuses: 10–50 korda võrreldes konkurentidega. Tehnoloogiat on juba litsetseeritud globaalsetele farmaatsiafirmadele. IO roll ärimudelis (B2B) on muutunud, olles alguses toodet/teenust ja ärimudelit toetav/kaitsev, praeguseks on see lisaks omandanud iseseisva äriartikli tähenduse. Arengutrajektoori meenutab mitme paralleelse pooliku S-kõvera kombinatsioon.

Võrreldes kahe erineva valdkonna ettevõtete arengutrajektoore (joonis 3.3) võib neis leida nii ühiseid jooni kui ka erinevusi.

Kuigi Asper Biotech tundub olevat erand reeglist, et globaalne läbimurre toimub eelkõige ühe teadmus-/kompetentsidomeeni raames, näitas edasine areng peale jõudmist, et tervikliku tehnoloogiaplatformi asemel on efektiivsem jätkata teenuse osutamise domeenis ja ülejäänud tehnoloogia siirata iseseisvasse ärisse. Ühtlasi toimus ka ärimudeli vahetus.

IT ja biotehnoloogia firmade olulise erinevusena torkab silma kõrgem uuringute osakaal ja personali teaduslik ettevalmistatus biotehnoloogia valdkonnas. Seda kinnitab ka firmade päritolu ja juhtfiguuride akadeemiline taust. Samas viitab uuringute suurem maht ka suuremale rahastusvajadusele.

3.7 | Kokkuvõtteks

Eesti tehnoloogiaetevõtetel on tunnuseid avatud innovatsiooni mudeli kasutamisest pikema aja vältel, alates Regiost, rakendades väljatöötlustes partnereid, kuni Icosagenini, mis on siirdunud litsentsiärisse. Ärimudeli ülesehitamisel on oluliseks komponendiks muutunud teadmuse ja kompetentside kordistamisvõime, millel põhineb väärtuse loomine kliendile. Samas on ärimudeli kriitiline funktsioon turu kordistamine ja globaliseerumine teadmus-turg dimensioonide kordistamise tulemusel.

- Globaalne läbimurre ühe kitsa toote/teenusega ehk üleminek üksiktootelt/teenuselt süsteemsele pole absoluutne reegel (vt Asper Biotech). Uuringus käsitletud kaasused toetavad siiski enam seisukohta, et VKTED on alperioodil globaalselt edukamad ühe konkreetse tootega ja edasise arengu käigus liigutakse süsteemse toote/teenuse suunas.
- Biotehnoloogiafirmadele on omane vajadus kõrgema kvalifikatsiooniga (üldjuhul doktorikraadiga) tehnoloogiapersonali ja suuremate T&A kulude järele.
- Intellektuaalomandil on tehnoloogiafirma arengus nii tehnoloogia- ja turubarjääri, blokeerija kui ka turu ja teadmuse kordistamise toetamise funktsioon. Milline nendest rollidest mingis situatsioonis olulisem on, sõltub konkreetsest kontekstist. Kuigi IO-l on kõigi näidetes analüüsitud kaasuste seisukohalt firma ärimudelis oluline roll, erinevad intellektuaalomandi strateegiad omavahel. See viitab ärimudeli ja (IO) strateegia nn „korduva leiutamise“ vajadusele ja ressursside ning keskkonna regulaarsele analüüsile.

Kokkuvõttes peab märkima, et analüüsitud kaasuste põhjal tehtavad üldistused saavad olla vaid esialgsed ja rakendatavad konkreetse VKTE ärimudeli arendamisel nn „kontrollküsimuste“ väljatöötamiseks ja suuremate statistiliste uuringute hüpoteeside püstitamiseks.

Kasutatud kirjandus

Käesoleva uuringu raames valminud artiklid (muud publikatsioonid vt. ETIS)

Mets, T., Kelli, A., Kaarna, K. 2010. „Intellectual property – lever or barrier to the globalization of knowledge-intensive SMEs of small country origin“ – *Engineering Economics*, (ETIS 1.1, aktsepteeritud).

Mets, T. 2009. Creating global business model for knowledge-intensive SMEs: the small transition country cases – *Economics and Management*, No. 14, pp. 466–475. (ETIS 1.2)

Mets, T. 2009. Knowledge-market trajectories for an emerging knowledge and technology-intensive SME: the small transition country cases. – In: Koçak, A., Abimbola, T., Özer, A. and Watkins-Mathys, L. (eds). *Marketing and Entrepreneurship*. Ankara University International Conference AUMEC 2009, pp. 608–619. (ETIS 3.2)

Kaarna, K., Mets, T. 2009. Changing business models of International New Ventures: cases of Estonian high-tech companies – In: Riviezzo, A., Kyrö, P. and Napolitano, M.-R. (eds). *The ESU conference in Entrepreneurship 2009 „Many voices of European Entrepreneurship Research“: Full papers* – Benevento: University of Sannio, pp. 56–79. (ETIS 3.4)

Kaarna, K., Mets, T. 2009. Path dependency of International New Ventures: cases of Estonian biotechnology companies – High Technology Small Firms Conference 28th & 29th May 2009 – Manchester Business School, 17 p.

Mets, T. 2009. The role of intellectual property in globalizing business model of knowledge-intensive SMEs – High Technology Small Firms Conference 28th & 29th May 2009 – Manchester Business School, 15 p. (ETIS 3.4)

Mets, T. (2009). Entrepreneurial business model for classical research university. In: XIV International Conference “The Dynamics of Innovation Spaces Bringing Innovation to Society”. Conference materials: Baltic Dynamics 2009, Vilnius: KTU Regional Science Park, 30 Sept. – 3 Oct, 2009. Vilnius, 8 p. (ETIS 3.4)

Käesoleva uuringuga kaasnenud publikatsioonid

Kaarna, K., Mets, T. 2010. Mapping internationalisation paths of technology-based SMEs: cases of Estonian ICT and biotechnology companies – In: Odd Jarl Borch, Alain Fayolle, Paula Kyrö and Elisabeth Ljunggren (ed-s), *European Research in Entrepreneurship*, Edward Elgar, pp. 54–73. (ETIS 3.1)

Mets, T. (ed) (2009). From the university environment to academic entrepreneurship – 6th Inter-RENT Online Publication, Turku: ECSB, 130 p. ISBN: 978-952-249-001-8, available: <http://www.ecsb.org/eng/offers/publications/inter-rent/> (ETIS 4.1)

Mets, T. (2009). Tracking entrepreneurship in the academic environment (editorial) – From the university environment to academic entrepreneurship – 6th Inter-RENT Online Publication, Turku: ECSB, pp. 4–10. (ETIS 3.2)

Muud viidatud allikad

Andersen, O. (1993). "On the Internationalization Process of Firms: A Critical Analysis", *Journal of International Business Studies*, Vol. 24(2), pp. 209–231.

Bernasconi, M., Harris, S., Moensted, M. 2006. High-tech entrepreneurship: Managing innovation in a world of variety and uncertainty. In: Bernasconi, M., Harris, S., Moensted, M. (ed-s). *High-tech entrepreneurship: Managing innovation, variety and uncertainty*. London&NY: Routledge.

Chesbrough, H. 2009. *Business Model Innovation: Opportunities and Barriers*, Long Range Planning, doi:10.1016/j.lrp.2009.07.010

Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W., West, J. (eds), 2006. *Open innovation: researching a new paradigm*, Oxford: Oxford University Press, 373 p.

Chesbrough, H. 2006. *Open business models: how to thrive in the new innovation landscape*. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press, 256 p.

Chesbrough, H. W. (2003). The Era of Open Innovation // *MIT Sloan Management Review*, Spring, lk. 35–41.

Chesbrough, H. ja Rosenbloom, R.S. (2002). "The role of the business model in capturing value from innovation: evidence from Xerox Corporation's technology spin-off companies", *Industrial and Corporate Change*, Vol. 11(3), pp. 529–555.

Chung, W., Yam, A., Chan, M. 2004. Networked enterprise: A new business model for global sourcing – *Int. J. Production Economics* 87, lk. 267–280

Eesti infoühiskonna arengukava 2013, 2006, <http://www.mkm.ee/failid/AK21nov.rtf>

Enkel, E., Gassmann, O. and Chesbrough, H. 2009. Open R&D and open innovation: exploring the phenomenon – *R&D Management*, 39, 4, pp. 311–316.

Gabrielsson, P. ja Gabrielsson, M. (2004). „Globalizing internationals: business portfolio and marketing strategies in the ICT field”, *International Business Review*, 13, pp. 661–684.

Hamel, G., Prahalad, C.K. (1993). 'Strategy as Stretch and Leverage', *Harvard Business Review*, March-April, 75–84.

Handbook of Management. (1999). London: Financial Times, 940 lk.

Johanson, J. and Vahlne, J.-E. (1977). "The Internationalization Process of the Firm – A Model of Knowledge Development and Increasing Foreign Market Commitments", *Journal of International Business Studies*, Vol. 8(1), 23–32.

Linder, J. and Cantrell, S. 2001. Five business-model myths that hold companies back. *Strategy & Leadership*, 29(6), pp. 13–18.

Keupp, M.M., Gassmann, O. (2009) "The past and the future of international entrepreneurship: A review and suggestions for developing the field." *Journal of Management*, Vol. 35, Nr. 3, pp. 600–633

Luostarinen, R. (1979). *Internationalisation of the Firm*, Helsinki School of Economics, doctoral dissertation – Reference via (Luostarinen and Gabrielsson 2004).

Luostarinen, R., Gabrielsson, M. (2006). "Globalization and marketing strategies of Born Globals in SMOPECs", *Thunderbird International Business Review*, Vol. 48(6), 773–801.

Luostarinen, R. ja Gabrielsson, M. (2004). "Finnish perspectives of international entrepreneurship", in: *Handbook of Research on International Entrepreneurship*. (Ed.), Dana, L.-P., Cheltenham: Edward Elgar, pp.383–403.

- Magretta, J. 2002. Why Business Models Matter, Harvard Business Review, Vol. 80, May, 86–92.
- Mets, T. 2006. Global entrepreneurial management: leverage of innovation, knowledge and competence. In: Mets, T., Andrijevskaja, J., Venesaar, U., Kolbre, E. (ed-s) 2006: Entrepreneurship in Estonia: policies, practices, education and research, Tartu University Press, pp. 69–91.
- Mets, T. (2003). "Leverage of knowledge and competence – success factor of global corporation: Mathematical model and some empirical findings in Estonia", Management of Organizations: Systematic Research, 28, pp. 111–124.
- Mets, T. 2004. Millist innovatsioonimudelit vajame. – Audentese Ülikooli toimetised, No. 6, lk. 11–28.
- Oviatt, B.M., McDougall, P.P. (1994), "Toward a theory of international new ventures", Journal of International Business Studies, Vol. 25 No.1, pp.45–64.
- Rifkin, J. 2000. Biotehnoloogia sajand: kuidas geneetikaäri muudab maailma. Tartu: Fontes, 336 lk.
- Rodrigues, M. (Ed.). The New Knowledge Economy in Europe. A Strategy for International Competitiveness and Social Cohesion. Edward Elgar, 2002, p. 203–231.
- Teadmistepõhine Eesti. Eesti teadus- ja arendustegevuse strateegia. (2002). Tallinn, 32 lk.
- Teadmistepõhine Eesti. Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegia 2007–2013. (2007). Tartu: EV Haridus- ja Teadusministeerium.
- Teece, D. (2009), Business Models, Business Strategy and Innovation, Long Range Planning doi:10.1016/j.lrp.2009.07.003
- Thompson, J.L. (2001). Strategic Management. 4-th edition. Thompson Learning, 1141 lk.
- Tiits, M., Kattel, R., Kalvet, T. 2004. Teadmistepõhine majandus ja majandusareng Eestis – Poliitikaanalüüs, No. 6.
- Tiits, M., Kattel, R., Kalvet, T., Kaarli, R. 2003. Eesti majanduse konkurentsivõime ja tulevikuväljavaated. Tallinn: Teadus- ja Arendusnõukogu.
- Tolstoy, D. 2009. Knowledge Combination and Knowledge Creation in a Foreign-Market Network Journal of Small Business Management, Vol. 47, Issue 2, April, pp. 202–220.
- Uustalo, H. 2009. Development of Capability Portfolio: Case Study of Regio, Master's thesis in Entrepreneurship and Technology Management, Tartu.
- Varblane, U.; Eamets, R.; Haldma, T.; Kaldaru, H.; Masso, J.; Mets, T.; Paas, T.; Reiljan, J.; Sepp, J.; Türk, K.; Ukrainski, K.; Vadi, M.; Vissak, T. 2008. Eesti majanduse konkurentsivõime hetkeseis ja tulevikuväljavaated. Short version of the report, Estonian Development Fund, 70 p.
- Vissak, T. (2006). The Internationalisation of Estonian Born-Again Globals: A Case Study. Johansson, I. (Toim.). Uddevalla Symposium 2005: Innovations and Entrepreneurship in Functional Regions. Revised papers presented at the 8th Uddevalla Symposium & the 8th McGill International Entrepreneurship Conference 2005; Uddevalla, Sweden; 15–17 September 2005 (919 – 934). Uddevalla: University West.
- Willemstein, L., Valk, T., Meeus, M. 2007. Dynamics in business models: An empirical analysis of medical biotechnology firms in the Netherlands – Technovation, 27, 221–232.
- Winter, S. & Szulanski, G. (2001). Replication as Strategy. *Organization Science* 12(6), 730–743.
- Yovanof, G., Hazapis, G. (2008). "Disruptive technologies, services, or business models", Wireless Personal Communications, 45, 569–583.
- Zott, C., Amit, R. 2008. The fit between product market strategy and business model: implications for firm performance. – *Strat. Mgmt. J.*, 29: 1–26

Intervjuud:

- Kask, I. (2009). 26. veebruar, T. Mets
- Leego, M. (2009). 13. mai, T. Mets
- Ustav, M. (2009). 29. detsember, T. Mets

4 | Ärimudelid biotehnoloogia valdkonnas: Eesti näide

Margit Suurna

4.1 | Sissejuhatus

Ülemaailmselt on modernset biotehnoloogiat peetud riiklikes teadus- ja arendus- ja innovatsioonistrateegiates üheks oluliseks võtmeteguriks majandusarengu edendamisel ja erinevate majandusharude tegevusprotsesside tõhustamisel (vt BioPolis 2007). Alustada võib siinjuures tervishoiusektori reformimise vajadusest koos rõhuasetusega ennetavale ja personaalsele lähenemisele ning lõpetada traditsiooniliste majandussektorite ümberstruktureerimise ja kaasajastamise vajadusega. See on aga seadnud nii teadus- ja arendustegevusele (edaspidi T&A) biotehnoloogia vallas kui ka erinevate majandusharude valmisolekule ja võimekusele biotehnoloogia-poolsete arengutega kaasainemiseks väga kõrgeid ootusi (tervishoiusektori osas vt Ernst & Young 2008).

Eelpoolnimetatud kõrgeid ootusi on omakorda toetanud märkimisväärsed riiklikud toetuskeemid. Näiteks Euroopa Liidu (edaspidi EL) nõ vanades liikmesriikides (pluss Norra, Island ja Šveits) on ajavahemike 1994.–1998. a ja 2002.–2005. a võrdluses biotehnoloogia arendamiseks ettenähtud riiklikke aastasi toetusi suurendatud ligi kaks korda (BioPolis 2007: 18). Vaid USA-s on aastakümneid kestnud biotehnoloogia alusteaduse riiklik toetamine jõudnud tänaseks seisu, mis on piisavalt (ja läbi aastate kasvavalt) atraktiivne erasektori investeeringute ligimeelitamiseks (Lawlor 2003).

Rõhuasetus kõrgtehnoloogia (sh biotehnoloogia) arendamisele on olnud oluliseks arengusuunaks ka nn uute EL liikmesriikide, sh Eesti, kontekstis. Uuringud aga nimetatud riikide valmisolekust, võimalustest ja konteksti-spetsiifilistest vajadustest biotehnoloogia vallas asetleidvate arengute rakendamiseks on jäänud suhteliselt pealiskaudseks. Pigem on senised uuringud olnud suunatud olemasolevate valdkondlike poliitikameetmete ja nende rakenduskeemide kaardistamisele (nt BioPolis 2007; Lacasa 2008; Senker et al. 2008; Reiss & Lacasa 2007; kriitilise aspektist loe Mroczkowski & Elms 2009), samas kui teadmised biotehnoloogia valdkonnas tegutsevate ettevõtete ja domineerivate ärimudelite osas on jäänud oluliselt piiratumaks. Sellest tulenevalt on senised tegevused olnud suuresti sõltuvuses nõ prevaleerivatest moetrendidest, olles ka üheks olulisemaks põhjenduseks, miks uutes liikmesriikides positiivsed tendentsid teadmiste baasi loomise osas ei ole leidnud samasugust kajastust tööstusliku rakenduse alal (vt Senker et al. 2008; Lacasa 2008). Olulisemaks edasiarenduseks siinjuures on EuropaBio & Venture Valuation 2009. a ilmunud raport regiooni biotehnoloogia erasektoripõhiste arengute kaardistamise alal, mis aga üksikute riikide osas jääb suhteliselt pealiskaudseks. Enim on viimasel ajal võetud suund üksikute liikmesriikide põhiste juhtumiuuringute läbiviimise poole, mille tulemused on seni näidanud oluliselt erinevaid võimalusi ja lähenemisi biotehnoloogia valdkonna arendamiseks (Mroczkowski & Elms 2009; vt ka Ernst & Young Eesti raport 2009). Eelnevast tulenevalt leiame seletuse sellele, miks edukate ärimudelite ja juhtimismehhanismide ülevõtmine ei anna rakendamisel erinevas keskkonnas alati soovitud tulemusi (heaks ülevaateks erinevate riikide osas siinjuures Casper & Kettler 2001) või miks riigi roll samas taustsüsteemis, kuid erinevate tehnoloogiate edendamisel võib oluliselt erineda (vt Löfgren & Benner 2003; 2007), väljendudes selgelt vajaduses biotehnoloogia spetsiifiliste ja biotehnoloogiaga seonduvate valdkondlike meetmete ja lähenemiste järele (Fraunhofer ISI 2005; *Overview of industrial biotechnology...*; ka Reid & Peter 2008: 15, 17–18).

Üheks suurimaks sarnasuseks uute EL liikmesriikide puhul on nimetatud riikide senine majandusstruktuur ja rõhuasetus pigem madalamat lisandväärtust loovatele tegevustele (seda ka kõrgtehnoloogias, vt Radošević 2006; laiema ülevaate saamiseks EL uutes liikmesriikides valitsevatest struktuurasetest majandusprobleemidest ja vastavatest mõju avaldanud poliitikatest vt Kattel et al. 2010; 2009), mis aga biotehnoloogia valdkonnas pikaajaliste ja strateegiliste plaanide püstitamise osas seab olulisi väljakutseid. Seda eriti käesolevas situatsioonis, kus sektoris tervikuna on üha enam panustatud pigem vähem riskantsetele ja kiiremini äratasuva-tele ärimudelitele (sh intellektuaalomandi kommertsialiseerimine) (vt siinjuures Pisano 2006a; 2006b; 2007; Glick 2008). Kuivõrd Pisano järgi soodustab nimetatud tendents fragmenteerituse tekkimist biotehnoloogia valdkonnas, olles oluliseks takistuseks jätkusuutliku ja pikaajalise arengu saavutamisel, siis küsimus nimetatud ärimudelite uurimisest saab eriti tähelepanuväärseks keskkonnas, kus samalaadsed probleemid on märkimisväärselt tunnusoonteks eksisteerivas poliitikakujundamise ja ettevõtluskeskkonnas. Käesolev artikkel on ajendatud uurimaks, kas ja mis ulatuses peab Pisano argumentatsioon paika uute EL liikmesriikide kontekstis Eesti näitel.

Ehk teoreetilise kirjanduse tasemel kirjeldatud tendents biotehnoloogia valdkonna põhiste ärimudelite muutuste puhul tõstatab esiteks küsimuse, kas EL uutele liikmesriikidele jääb ka biotehnoloogia vallas täita enne-koike allhankete suunatud roll, samas kui osad uued liikmesriigid (nt Ungari) on rõhutanud jõupingutuste

vajadust just vastupidises suunas (EuropaBio & Venture Valuation 2009) ja osa EL nõ vanadest liikmesriikidest on biotehnoloogia valdkonnas väärtustanud pigem tugeva teadmistaasi olemasolu kui madalaid töötasusid (Kranich 2008), ning teisalt küsimuse, kui jätkusuutlikud on pikemas perspektiivis käesoleval hetkel prevaaleerivad biotehnoloogia ärimudelid (rõhuasetusega Eesti kontekstile): küsimus spetsialiseerituse ja integreerituse ning teisalt koduturu ja ekspordivajaduse vahelise tasakaalu otsimisest (teoreetiline baas Pisano 2006a alusel).

Üldiselt võib välja tuua, et biotehnoloogia valdkonna spetsiifilised arengud üleminekuriikide kontekstis, rõhuasetusega EL uutele liikmesriikidele ning neis riikides valitsevatele sotsiaal-majanduslikele eeldustele nii poliitikalukujundamise kui ettevõtluse tasandil mitte ainult ei soosi vaid võimendavad liikumist fragmenteerituse ja lühiajalist kasutoovate ärimudelite suunas (vt täpsemalt Suurna 2010). Terviklikuma pildi saamiseks Eestis eksisteerivatest biotehnoloogia valdkonna põhistest ärimudelitest tuleks käesoleva artikli tulemusi kõrvutada hiljuti läbiviidud uurimusega Ernst & Young poolt 2009. a, kus erinevatele biotehnoloogia valdkondadele on lähenetud süvitsi ja ettevõtete ärimudeleid kaardistatud innovatsiooni erinevate kategooriate tasandil (toode, teenus, T&A jne).

4.2 | Ülevaade biotehnoloogia valdkonna ja ettevõtete ärimudelite alaste arengute kohta teoreetilise teadmise baasilt

Kuigi biotehnoloogia ja seda toetav teaduslik teadmine on arvatud olevat veel varajases arengujärgus (vt rahvusvaheliste arengute kohta Pisano 2006a; 2006b; 2007; Eesti biotehnoloogia strateegia 2008–2013), siis ootused biotehnoloogiale ja sellest tulenevale on äärmiselt kõrged ja fundamentaalsed oma sisu poolest. Samas on viimase aja teoreetiline kirjandus biotehnoloogia kui revolutsioonilist mõju omava majandusarengu lähtealuse osas pigem hoiatav (täpsem kirjeldus sisu osas vt Hopkins et al. 2007). Nimelt on jõutud arusaamiseni, et bioteadustest tulenevate arengute ülekandmine uutesse tehnoloogiatesse on palju keerukam, kulukam, aeganõudvam (Hopkins et al. 2007; Pisano 2007) ja ettearvamatum ('*the drug development lottery*') (Ernst & Young 2008) kui loodetud.

Ilmekaks näiteks on diskuteeritavus jõudsamalt arenenud nn 'punase biotehnoloogia' vallas toimunud arengute tegeliku ulatuse ja põhjanevuse osas. Olulisemaks argumendiks siinjuures on väide, et biotehnoloogia rakendused ei ole suutnud oluliselt tõsta T&A tegevuse produktiivsust ravimiarenduses ja on koondunud pigem selle algusfaasi ehk kuigi ravimitööstuses on arenduskulutused viimastel aastakümnetel tõusvalt kasvanud, siis valdkonna ühele olulisemale organisatsioonile *Food and Drug Administration* FDA-le (USA) esitatavate nii uute ravimite kui meditsiiniliste vahendite põhiste taotluste arv on pigem vähenenud (Hopkins et al. 2007).² Veelgi enam, kasvavad tulud iseloomustavad pigem üksikuid ettevõtteid kui sektorit tervikuna (Pisano 2006a; 2006b): 2005. a koondus 36% USA biotehnoloogia sektori tuludest 5 ettevõtte kätte (Glick 2008).

Teiseks väga oluliseks faktoriks seniste arengute osas on küsimus, kuidas saab biotehnoloogia valdkonna arendus olla pelgalt vaid eesmärk iseeneses. Nimelt on biotehnoloogia puhul tegemist rangelt piiritlemata tööstussektoriga, seda nii laialdaste interdistsiplinaarsete seoste baasteaduse kui ka väga erinevates valdkondades rakendatavuse poole pealt (vt nt Löfgren & Benner 2003: 28; Reiss & Lacasa 2007: 337). Lai rakendusvaldkondade valik viitab ennekõike sellele, et biotehnoloogia sektor ei ole iseloomustatav kindla spetsiifilise ärimudeliga (sõltuv nii innovatsiooni kategooriast, innovatsioonitsüklist, ajaliselt muutuvatest fookustest, jne) (nt Konde 2008: 215–216; Khilji et al. 2006: 538; ärimudelite muutused ravimivaldkonnas vt Pisano 2006a). Eelnevast tulenevalt on biotehnoloogia valdkonna raames ääretult oluliseks küsimuseks valdkonna spetsiifilise ettevõtlusvõimekuse loomine, mis oleks võimeline pidevaks õppimiseks, riskide ja muutuste juhtimiseks (Chandler 2005).

Samas on selline multilateraalsus tekitanud tõsise segaduse biotehnoloogiaettevõtete defineerimise alal, millest ülesaamise nimel räägitakse üha enam mitte biotehnoloogiaettevõtetest vaid spetsialiseerunud biotehnoloogiaettevõtetest (*dedicated biotechnology firms*) (Critical I 2006; OECD Biotechnology Statistics 2009: 16).³ Nimetatud tendents on omakorda seotud biotehnoloogia valdkonna tugeva sõltuvusega lõpptarbimisele orienteeritud sektorite (*downstream sectors*) funktsioneerimisest, konkurentsivõimest ja reguleeritusest (Reiss & Lacasa 2007: 337), seda nii nn lõpptarbimisele orienteeritud sektorite võimekusest pakkuda turgu biotehnoloogiapõhistele toodetele, kuid veelgi enam võimekusest pakkuda sisendeid biotehnoloogia sektori edasisse arengusse (vt sektorite täiendavuse ja seonduvate sektorite konkurentsivõime osas Teece 1986). Märkimata siinjuures, et spetsialiseeritud allturgudes on käesolevas kontekstis nähtud olulist võimalikku tulevikusuunda

² Sama puudutab suurimate ja edukamate biotehnoloogiapõhiste ravimiettevõtete senist tegevust (nt Amgen), kus näiteks perearstide poolt väljakirjutatavad ravimid on veel arendamisjärgus (Hopkins et al. 2007: 578).

³ Spetsialiseerunud biotehnoloogiaettevõtte – biotehnoloogiaettevõtte, mille põhitegevus on biotehnoloogia põhiste tehnikate rakendamise erinevate toodete või teenuste loomiseks või tegelemine biotehnoloogia T&A-ga (OECD Biotechnology Statistics 2009: 16).

(iseloomustavateks faktoriteks turujõu nihkumine biotehnoloogiaettevõtetele loodusteadustele spetsialiseerunud ettevõtetele, biotehnoloogia põhiste toodete/teenuste madal asendatavus ning tarbija hoiakutest lähtuv vajadus mitmekesisusele) (Kranich 2008).

Kuigi riiklikud toetused biotehnoloogia arendamiseks on oluliselt suurenenud, on biotehnoloogia spetsiifiliste meetmete osakaal rahastamisel jäänud praktiliselt sama madalaks (BioPolis 2007) ning sektoripõhised ühenduslülid oluliselt erinevateks vanade ja uute EL liikmesriikide vahel (Fraunhofer ISI 2005: Annex 6.2). Valdlikud tegevused on pigem sõltuvuses nõ moetrendidest kui konteksti-spetsiifikast, nt uutest liikmesriikides perioodide 1994.-1996. a ja 2002.-2004. a võrdluses võib varasemalt välja tuua ka spetsialiseerumise muus osas kui vaid tervishoid, mis aga 2000-ndateks on hüljatud (publitseerimisalaste näitajate alusel) (Senker et al. 2008; Lacasa 2008). Oluliseks aspektiks on siinjuures kindlasti ka poliitikakujundamise võimekus, mille osas pilt erinevates liikmesriikides on vägagi varieeruv (BioPolis 2007: 21). Seda eriti EL uute liikmesriikide puhul, kelle juures omaette küsimuseks on olnud poliitika ülekandmine nii piiratud kontekstispetsiifilise poliitikakujundamise- kui innovatsioonivõimekuse kontekstis (vt siinjuures Karo & Kattel 2010; ka Varblane et al. 2007).

Kolmandaks väga oluliseks aspektiks biotehnoloogia arenduse puhul on valdkonna sõltuvus baasteadusest ulatuses, mis on võrreldamatu ühegi teise tehnoloogilise valdkonnaga (vt Pavitt 1984; Patel et al. 2008: i). Sellest tulenevalt on biotehnoloogia sektori ärimudelid ääretult spetsiifilised – me räägime **teadusel-põhinevast ettevõtlusest** (Pisano 2006a; 2006b) – ettevõtlusest, mis on nii oma tegevustes kui riskide vähendamise osas väga olulises ulatuses sõltuvuses kaasaegse eesliini teadusliku teadmise olemasolust ja juurdepääsust sellele, luues nii omakorda mõõdapääsmatu vajaduse koostööks T&A institutsioonidega ja isikudega (uurimused nimetatud koostöövormide osas vt Ebers & Powell 2007; Bagchi-Sen et al. 2004: 202–206; Tripple & Tödtling 2006; McKelvey et al. 2003; personaalsete sidemete osas Audretsch & Stephan 1996). Viimane on erinevates rahvusvahelistes raportites leidnud kajastust mitmete positiivsete korrelatsioonide näol teadmiste baasi loomise (nt publitseerimine, T&A tegevuse rahastamine) ja selle kommertsialiseerimise (nt patenteerimine, uute firmade loomine) vahel (vt nt Reiss et al. 2004: 355; BioPolis: 2007: 88; Patel et al. 2008: ii, 41–42). Kui vaadata siinjuures aga Euroopa hetkeseisu, siis näiteks farmaatsiavaldkonnas baseerutakse väga tugevalt väljaspool EL pärinevatele patentidele (ligi 60% ulatuses), samal ajal USA-s ja Jaapanis on vastavad näitajad 14% ja 4% (Patel et al. 2008: 54).

Samas ei ole biotehnoloogia valdkonnas aset leidnud teaduse areng ja teadmiste pidev juurdeloomine vähendanud valdkonnale omast teadmatust. Pigem vastupidi, arenguga seondud 'teadusmaastik' on muutunud ajas oluliselt keerukamaks ja komplekssemaks, mida võiks vastupidiselt Schumpeterlikule terminile 'loov hävitusprotsess' (*creative destruction*) iseloomustada terminiga 'loov kumuleerumine' (*creative accumulation*) (Pisano 2006a: 41–76; Hopkins et al. 2007), kus omaette hindamatuks väärtuseks on kodifitseerimatu teadmine ehk õppimisest-kogemusest tulenev teadmine ning seega pikaajaline integreeritud lähenemine (Hopkins et al. 2007: 580; Pisano 2006a; 2006b; vt ka 2007).⁴

Kui jälgida biotehnoloogiaettevõtluses toimunut võib öelda, et siinsed arengud on pigem nn 'loova hävitusprotsessi' näiteks. Nimelt on perioodil 1990.-2005. a iga 5 aasta tagant toimunud oluline muutus biofarmaatsia sektori juhtivate ettevõtete nimistus. Samas on nimetatud 15-aastase perioodi jooksul oluliselt kasvanud juhtivate alustavate ettevõtete osa: 2-lt 5-le ning kasumlike ettevõtete osakaal tõusnud 30%-lt 70%-le (Glick 2008). Märkimata siinjuures, et esmakordselt 2008. a teenis USA biotehnoloogia tööstusharu tervikuna puhaskasumit 0,4 miljardit USA dollarit (Ernst & Young 2009: 25).

Võib diskuteerida, kas biotehnoloogia valdkonnale omane pikk innovatsioonitsükkel (traditsioonilise lähenemise järgi) on tõesti andmas esimesi tulemusi. Või on eelpool väljatoodud trendide taga muudatused ärimudelites, kus domineerivam roll on antud vähem riskantsetele ja kiiremini äratasuvatele ärimudelitele (sh tulu teenimine enne reaalse toote müügitulude teenimist) (vt Pisano 2006a; 2006b; 2007; Glick 2008: 109; Hopkins et al. 2007).

Ärimudelites toimunud muudatused on eriti võimust võtnud seoses tugevalt koostöövõrgustikele tuginevad tööstusstruktuuri esilekerkimisega farmaatsiavaldkonnas 1990-ndate lõpuks, olles omakorda loomulikuks reageeringuks allhanget ja teenustööd soosivale ning vertikaalsel tasemel lagununud innovatsioonitsüklilist tulenevatele arengutele (Hopkins et al. 2007: 580–583). Tulemuseks on, et biotehnoloogiast on kujunenud enim koostöövõrgustikel baseeruv tööstusvaldkond (20% kõikidest koostöövõrgustikest) (vt siinjuures Rothaermel 2001: 1240). Samas näitavad uuringud, et koostöö sisulise poole pealt on ülekaal pigem farmaatsia kui põhi-ettevõtte tegevust täiendavatel nn *exploitation* võrgustikel kui tehnoloogilisele arengule suunatud (*exploration alliances*) võrgustikel (Rothaermel 2001: 1253).

⁴ St muuhulgas seda, et varem kasutusel olnud traditsioonilised tehnoloogiad, tehnikad ja baasteadmine ei ole kõrvale jäetud, vaid biotehnoloogia valdkond on neile täiendavalt üles ehitatud. Samuti ei ole lakanud eksisteerimast nt keemiatööstusel põhinevad farmaatsiaettevõtted, vaid nende kõrvale on kerkinud uued, biofarmaatsiaettevõtted (Rothaermel 2001: 1245).

Nimetatud tendents on oluliseks lähtepunktiks ühe biotehnoloogia valdkonnas olulisema teoreetiku Pisano (2006a; 2006b) kriitikalte uute võimustvõtivate biotehnoloogia ärimudelite osas, milles on suund võetud T&A tegevuse mõttes riskantsematelt, pikaajalisematelt, teaduslikus mõttes vähemküpsematelt projektidelt vähem riskantsete ja lühiajalisematelt tuluandvatele ärimudelitele, olles omakorda toetatud selliste trendide nagu uute väikefirmade loomine, lepinguline koostöö ning intellektuaalomand kui eraldiseisev äritegevuse suund poolt.

Pisano järgi on biotehnoloogia sektor baseerunud esiteks eksitavatele ärimudelitele ja eeldustele teaduse rollist neis – küsimus sellest, kas *teadusel põhineva ettevõtluse* roll on ennekõike kasumi teenimine teaduse raketdamise kaudu või peaks suund olema pigem lisandväärtuse loomisest teaduse edendamiseks (Pisano 2006a)? Teisalt seavad Pisano järgi lühiajalisusele rõhuvad ärimudelid olulisi struktuurseid piiranguid (tulenevalt eelkõige piirangutest informatsiooni kättesaadavusele ning teadmiste kumulatiivsusele) biotehnoloogia valdkonna kui terviku pikaajalisele arengule. Märksõnade tasandil me räägime järgnevatest vastasseisudest sektori edasiseks arenguks:

- fragmenteeritus & spetsialiseeritus (*islands of specialization*), samas kui tehnoloogia arendus ja rakendamine eeldab integreeritust;
- biotehnoloogia ärimudelite suunatus informatsiooni piiramisele (patenteerimine, teadlaste meelitamine ettevõtlusesse, sh teaduse ja ärikeskkonna erinev tegutsemislaad jne), samas kui valdkonnas valitsev teadmatuse eeldaks teadussaavutuste kiiret ja ulatuslikku levikut;
- biotehnoloogiaettevõtete vastasseis turusurvega lühiajaliselt saadavate tulude optimeerimiseks, samas kui teadus eeldab pikaajalist kumulatiivset õppimist.

Seega ei ole tänaseks veel jõutud konsensuseni tasakaalu osas teaduse ja äriiliste orientiiride vahel biotehnoloogiaettevõtete ärimudelites, mis oleks aluseks tulemuslikkusele kogu valdkonna arengutes (Emmons 2008).

4.3 Ülevaade Eesti biotehnoloogiaettevõtete ärimudelite hetkeseisu ja arengute kohta

Eesti biotehnoloogiaettevõtete ärimudelite hindamiseks kasutatakse järgnevaid näitajaid: ettevõtete asutamisaasta, suurus ning tegevusvaldkond, finantsnäitajate analüüs (müügitulu, puhaskasum, ekspordi osakaal ning kulude (eelkõige tööjõukulude) struktuur) ning ettevõtete koostöid iseloomustavad näitajad institutsionaalsel tasemel nii teiste ettevõtete kui ka valdkonnas tegevate T&A asutuste vahel ja sidemed vastavas valdkonnas tegevate isikutega. Analüüsi aluseks on *Äriregistrist* ja ettevõtete majandusaastaaruannetest (eelkõige 2007. a) ning *Eesti Teadusinfosüsteemist* (ETIS) pärinevad andmed.

Üldiselt on Eesti biotehnoloogiaettevõtted väga tugevalt seotud biomeditsiini ja tervishoiu valdkonnaga. Kui järjestada biotehnoloogiaettevõtted asutamisaastate järgi ilmneb teatav ajaline ja tegevusvaldkondade vaheline seos, mis ühtib ka üldiste tehnoloogilis-majanduslike arengutega (vt Perez 2002). Nimelt on 1980-ndate lõpus ja 1990-ndatel asutatud biotehnoloogiaettevõtted enim suunatud keemiatööstusele ja meditsiinitehnoloogiale, sh 1990-ndate teisel poolel ja 2000-ndate alguses initsiatiivi täheldamine ettevõtluse arenduseks muudes valdkondades kui vaid tervishoid, nt Bioexpert AS, Nordbiochem OÜ, Mikrotaim OÜ. Vastav tendents on kooskõlas ka laiemalt 1990-ndate teisel poolel EL uutes liikmesriikides biotehnoloogia valdkonnas välja toodud spetsialiseerumistega (vt eespool). 1990-ndate teisel poolel näeme spetsiifiliselt T&A tegevusele loodus- ja tehnikateaduste vallas (sh biotehnoloogia) keskenduvate ettevõtete asutamist, nt 1998. a Asper Biotech AS ja 1999. a Quattromed AS (nüüd Icosagen AS). Viimasel kolmel aastal, 2007–2009. a, on oluliselt kasvanud alustavate ettevõtete arv, mis on registreerinud *Äriregistris* oma põhitegevusena konkreetsemalt T&A tegevuse biotehnoloogia vallas (EMTAK kood 72111).

Eestis tegutsevad biotehnoloogiaettevõtted kuuluvad peamiselt väike- või mikroettevõtete hulka (vt siinjuures EL definitsioon, Europabio & Venture Valuation 2009). Ainult ühel ettevõttel (Quattromed HTI Laborid OÜ) on üle 55 töötaja, seotud nii Tallinna kui Tartuga. Teiseks suuremaks biotehnoloogiaettevõtteks, samuti tegev meditsiinilise diagnostika valdkonnas, on Asper Biotech AS (Tartu). Mõlemad ettevõtted, kuid samuti üldisemalt suuremad biotehnoloogiaettevõtted (nt Quintiles Eesti OÜ, Cambrex Tallinn AS (varasemalt ProSyntest AS), Medfiles OÜ, InBio OÜ, Solis BioDyne OÜ, Kevelt AS) on asutatud 1990-ndate lõpus ja 2000-ndate alguses, viidates seega ilmselgelt teatavale küpsusperioodile antud valdkonnas tegutsemisel. Ettevõtete kasvuambitsiooni määratlemisel ei peeta kriitiliseks faktoriks aga mitte ettevõtte vanust vaid aktiivse patenteerimisstrateegia olemasolu (vt allpool Mets et al. 2007).

Kui üldjoontes on biotehnoloogiaettevõtted oma suuruse ja arvu poolest enam-vähem võrdselt jagunenud kahe suurema keskuse, so Tartu ja Tallinn vahel, siis 1990-ndate teisel poolel ja 2000-ndate alguses, seonduvalt spetsialiseerumise tendentsidega muudes valdkondades peale tervishoiu näeme ka enim ettevõtete asutamist väljaspool tsentrumeid: nt 2 ettevõtet Pärnus, 1 Räpinas ja 1 Põlvas. 2007. a lisandus uus alustav ettevõtte Haapsallu ja 2009. a novembris värske uus ettevõtte Lääne-Virumaale.

Tabel 4.1. Ülevaade Eesti biotehnoloogiaettevõtetest asutamisaasta, asukoha ning töötajate arvu järgi

| Ettevõtte nimi | Aasta | Töötajate arv | Asukoht |
|---|--------------|------------------|------------------|
| Quattromed HTI Laborid OÜ | 1999 | 55 | Tartu Tallinn |
| Vähiuuringute TAK | 2005 | 48 | Tallinn |
| Asper Biotech AS | 1998 | 33 | Tartu |
| Quintiles Estonia OÜ | 2000 | 28 | Tartu |
| Cambrex Tallinn AS (end ProSyntest AS) | 1989 | 23 | Tallinn |
| Medfiles OÜ | 1996 | 21 | Tartu |
| InBio OÜ | 1999 | 20 | Tallinn Tartu |
| Solis BioDyne OÜ | 1995 | 17 | Tartu |
| Icosagen AS (end Quattromed AS, end Quattromed OÜ) | 1999 | 14 | Tallinn |
| Quantum Eesti AS | 2001 | 14 | Tartu |
| Quretec AS | 2004 | 14 | Tartu |
| Icosagen Rakuvabrik OÜ (end Quattromed Rakuvabrik OÜ) | 2005 | 12 | Tartu |
| Kevelt AS | 1998 | 12 | Tallinn |
| EGeen AS | 2001 | 11 | Tartu |
| ProtoBios OÜ | 2003 | 10 | Tallinn |
| Bioexpert AS | 1996 | 9 | Tallinn |
| Celecure AS | 2002 | 9 | Tallinn |
| Fibro TX OÜ | 2005 | 9 | Tallinn |
| Kemotex Bio OÜ | 1990 | 9 | Tallinn |
| Labas AS | 1997 | 7 | Tartu |
| Hansabiomed OÜ (EMTAK 72111) | 2007 | 6 | Haapsalu |
| Nordbiochem OÜ (EMTAK 72111) | 1994 2003 | 6 | Põlva |
| CePeP Eesti OÜ | 1996 | 5 | Tallinn |
| PharmaSynth AS | 2004 | 5 | Tartu |
| MolCode AS | 2004 | 4 | Tallinn |
| Applied Phenomics OÜ | 2002 | 3 | Tartu |
| Bioatlas AS | 2006 | 3 | Tartu |
| Naxo OÜ | 1997 | 3 | Tartu |
| TBD-Biodiscovery OÜ | 2006 | 3 | Tartu |
| Balti Tehnoloogiaarenduse AS | 1998 | 2 | Tallinn |
| CeMines Estonia OÜ | 2004 | 2 | Tallinn |
| Labema Eesti OÜ | 1996 | 2 | Tallinn |
| LabExpert OÜ | 2002 | 2 | Tartu |
| Immunotron OÜ | 2000 | 1 | Tartu |
| Axon-IF OÜ | 1996 | - | Pärnu |
| TorroSen OÜ | 1999 | - | Tartu |
| Visgenyx OÜ | 1999 | Maj.teg ei toimu | Tartu |
| BioData OÜ | 2000 | - | Tartu |
| IasGen OÜ | 2001 | - | Tartu |
| Mikrolabor OÜ | 2001 | - | Tallinn |
| Mikrotaim OÜ | 2001 | - | Räpina |
| Bestenbalt OÜ | 2002 | - | Tallinn |
| Elementum OÜ | 2003 | - | Tartu |
| Riistakast OÜ | 2004 | - | Viimsi |
| Stenil OÜ | 2004 | - | Pärnu |
| Biomedium OÜ | 2006 | - | Tartu |
| Toidu- ja Fermentatsiooni TAK | 2004 | - | Tallinn |
| Tervisliku Piima Biotehnoloogiate TAK | 2004 | - | Tartu |

Allikas: põhineb Eesti biotehnoloogia strateegia 2008–2013 Lisa 3 esitatud ettevõtete nimistul, mida on täiendatud Äriregistri EMTAK koodi 72111 alusel tegutsevate ettevõtete nimistuga. Andmed ettevõtete kohta põhinevad Äriregistris avaldatud 2007. a majandusaastaruannetel.

Tabel 4.2. Ülevaade aastatel 2007–2009 tegevust alustanud biotehnoloogiaettevõtetest

| Ettevõtte nimi | Aasta | Asukoht | EMTAK |
|--|-------|-------------------|-------------------|
| AMK Diagnostics OÜ | 2008 | Tartu | 72 111 |
| Asper Biolab OÜ | 2008 | Tartu | 72 111 |
| Bacillus OÜ | 2009 | Lääne- Virumaa | 72 111 |
| Bioinf OÜ | 2007 | Tallinn | 73 101 |
| Biotap OÜ | 2007 | Tallinn | 72 191 |
| Cellin Technologies OÜ | 2008 | Tallinn | 72 111 |
| CERE Code AS | 2008 | Tallinn | 72 111 |
| Dermarep OÜ | 2007 | Harju | 93 029 |
| e-Abs OÜ | 2008 | Tallinn | 72 111 |
| ERS Future Energy OÜ | 2009 | Tallinn | 72 111 |
| GeneCode AS | 2007 | Tallinn | 24 411; 72 111 |
| Genorama OÜ | 2008 | Tartu | 72 111 |
| Hansabiomed OÜ | 2007 | Haapsalu | 72 111 |
| Keskkonnaagentuur Viridis OÜ | 2007 | Tallinn | 72 111 |
| Kinaseira OÜ | 2007 | Tartu | 73 101 |
| KPA Scientific OÜ | 2008 | Tartu | 72 111 |
| NeuronCode AS | 2007 | Tallinn | 24 411; 72 111 |
| Nordic Energy Works OÜ | 2007 | Tallinn | 72 191; 72 111 |
| Perkinelmer Cellular Technologies Germany GmbH Eesti Filiaal | 2008 | Tallinn | 72 111 |
| ProtoLeks OÜ | 2008 | Tallinn | 72 111 |
| Reproduktiivmeditsiini ja -bioloogia Tehnoloogia Arenduskeskuse AS | 2009 | Tartu | 72 111 |
| Ricimer OÜ | 2009 | Tartu | 72 111 |
| Storkbio OÜ | 2008 | Tallinn | 72 111 |

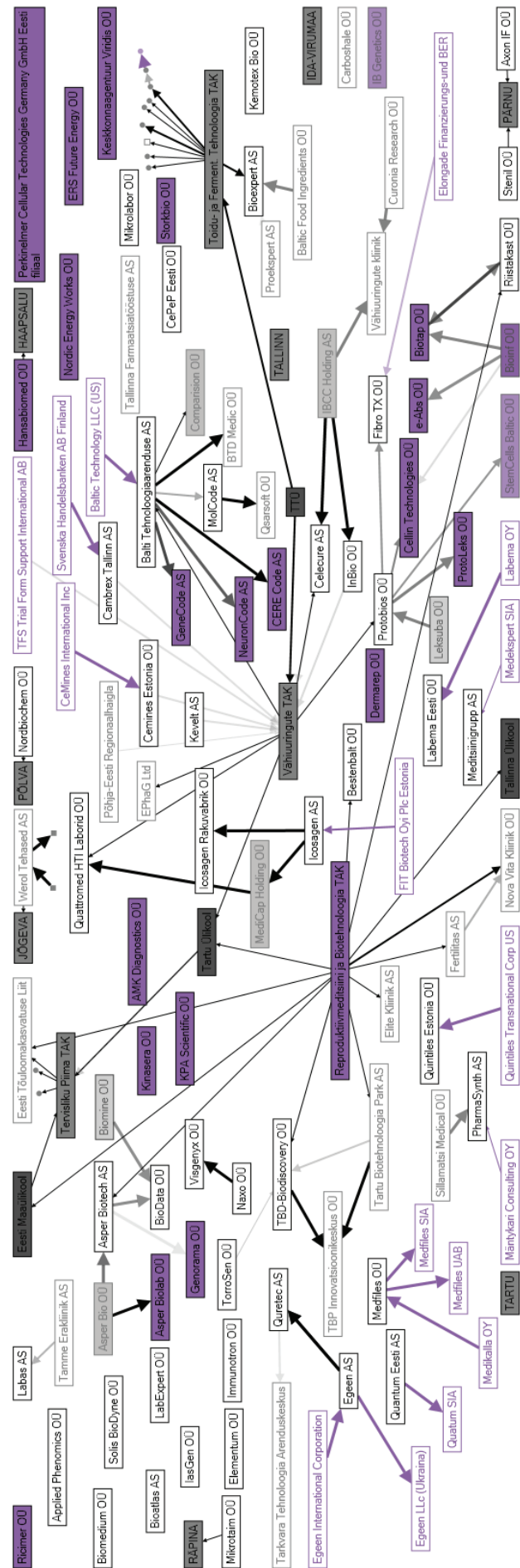
Allikas: Äriregister, november 2009; Eesti biotehnoloogia strateegia 2008–2013 Lisa 3 esitatud ettevõtete nimistu 2007. a asutatud ettevõtete osas (kursiivkirjas)

Eesti kontekstis märkimisväärselt olulisemaks arenguks biotehnoloogia valdkonnas võiks pidada viimasel kolmel aastal üle 20 uue biotehnoloogiaettevõtte (pluss üks kompetentsikeskus – Reproduktiivmeditsiini ja -bioloogia Tehnoloogia Arenduskeskuse AS) asutamist. Tegevusvaldkondade kaardistuse poolest on alustavate ettevõtete puhul tegemist vägagi laia spektriga. Valdkondadena võib välja tuua järgneva: bioinformaatika, genotüpiseerimise teenus, ravimitootmiseks vajalike keemiliste ainete väljatöötamine ja tootmine, ravimikandidaatide uuringud, uudsed sisendid haiguste diagnostikaks ja terapeutilisteks lahendusteks, terapeutilised lahendused, sh personaliseeritud meditsiin ja kosmeetika, keskkond (diagnostika, energiaallikad) jne.

Kokkuvõtvalt ja etteruttavalt võiks Eestis hetkel prevaleerivate biotehnoloogiaettevõtete ärimudelite suuniseid iseloomustada kahe pigem vastandliku tendentsina: ühelt poolt näeme uute alustavate ettevõtete loomisega kasvavat spetsialiseerumist ja seega valdkonna liikumist pigem fragmenteerituse suunas, kuid seda ettevõtluse geograafilise ja institutsionaalse koondumise võtmes (teine suund).

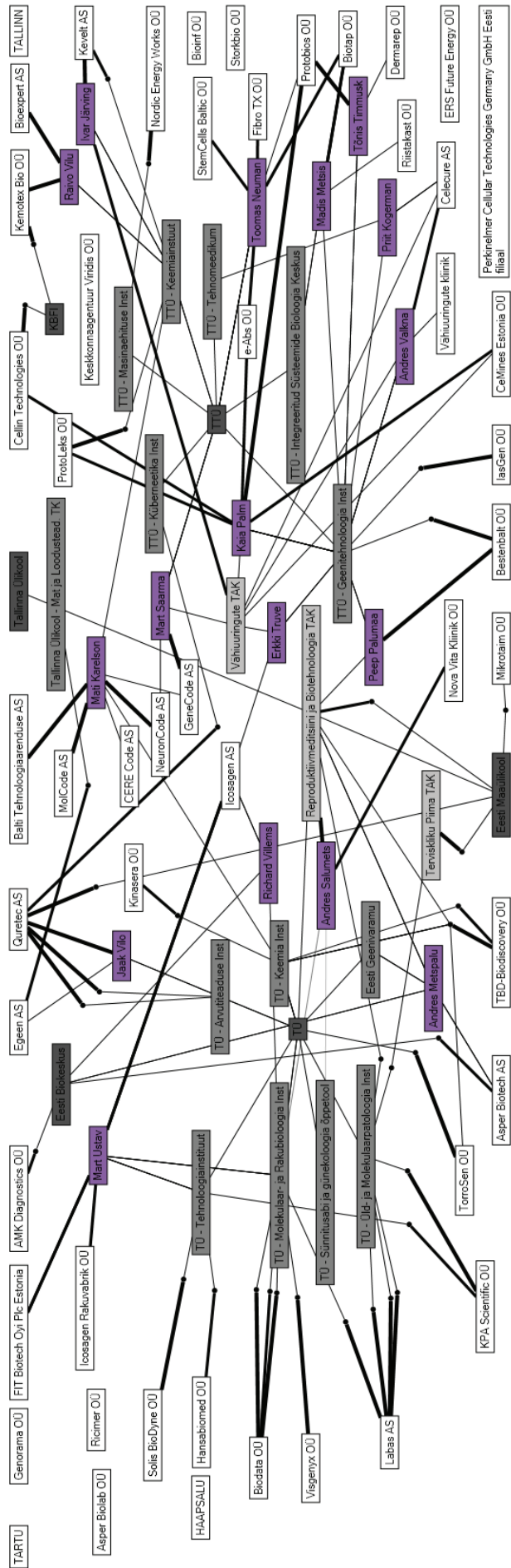
Uute, perioodil 2007–2009. a asutatud biotehnoloogiaettevõtete puhul võib välja tuua järgnevad iseloomustavad näitajad. Esiteks on vastloodud biotehnoloogiaettevõtted koondunud pigem olemasolevatesse biotehnoloogiaettevõtete gruppidesse (vt joonis 4.1). Nimetatud trend viitab muuhulgas ka sellele, et koostöö erinevate osapoolte vahel on tugevas sõltuvuses omanikusidemetest ehk samasse gruppi kuuluvad ettevõtted on altimad omavaheliseks koostööks (vt siinjuures ka Kattel et al. 2007). Samas jääb lahtiseks küsimus koostöö sisukusest ja tulemuslikkusest, eriti kui vaadelda erinevate samasse gruppi kuuluvate ettevõtete vastandlikke finantsnäitajaid (vt allpool).

Joonis 4.1. Biotehnoloogiaettevõtete institutsionaalsed seosed ja koondumine gruppidesse



Allikas: põhineb Äriregistri andmetel ettevõtete omanduste ja omanike kohta. Lilla värviga täidetud kastid viitavad viimasel kolmel aastal loodud alustavatele ettevõtetele, lilla kirjega rahvusvahelistele ettevõtetele ning halliga biotehnoloogia valdkonnast välja jäävatele ettevõtetele (sh valdusfirmad).

Joonis 4.2. Biotehnoloogiaettevõtete seosed T&A asutustega personaalsel tasemel (teadlased kui ettevõtete omanikud (-), juhatuse (-) ja nõukogu liikmed (-))



Allikas: põhineb Äriregistri andmetel ettevõtete seonduvate isikute osas ning ETIS andmetel teadlaste põhitöökoha osas.

Alustavad ettevõtted on:

- Tartus, Asper Biolab OÜ ja Genorama OÜ, mõlemad alustavad ettevõtted valdusfirma Asper Bio OÜ poolt juhitud grupis, kuhu kuuluvad nt veel Asper Biotech AS ja BioData OÜ.
- Tallinnas, laienemised seotud silmatorkavalt kahe suurema biotehnoloogiaettevõtete grupiga. Alustavad ettevõtted e-Abs OÜ, Biotap OÜ, Cellin Technologies OÜ ja Protoleks OÜ on kõik kas otseselt või kaudselt seotud ettevõttega ProtoBios OÜ. Esimese kolme alustava ettevõtte haldamiseks on loodud katusettevõtte Bioinf OÜ, grupis on ka vastloodud raamatupidamisele orienteeritud ettevõtte StemCells Baltic OÜ. Teine suurem laienemine on seotud Balti Tehnoloogiaarenduse AS ja vastava ettevõtte kolme tütaretevõttega: NeuronCode AS, GeneCode AS, CereCode AS. Ka sellesse gruppi on loodud valdusfirma ning kaks informaatikale keskenduvat ettevõtet: LTD Medic OÜ ja Qsarsoft OÜ. Mõlemad grupid on kas partnerluse kaudu või asutajaorganisatsioonina seotud Vähiuuringute TAK-ga.
- Ka üldisemalt on biotehnoloogiaettevõtted suuresti grupeerunud: olulisemate kooslustena võib siinjuures veel nimetada nt Tartust EGeen AS gruppi, Tallinnast Celecure AS gruppi ning nii Tallinna kui Tartuga (pigem viimasega) seotud Icosagen AS gruppi.

Teiseks, enamik vastloodud biotehnoloogiaettevõtetest on seotud vastavas vallas tegutsevate T&A asutustega personaalsel tasemel (teadlased kui ettevõtete omanikud, juhatuse ja nõukogu liikmed) (vt joonis 4.2). Kusjuures mitmed, sh alustavad ettevõtted on koondunud ümber nn üksikute 'võtmetegijate', näiteks viimaste laienemiste baasil võiks nimetada Tallinnast Kaia Palmi, Toomas Neumani ja Mati Karelsoni ning Tartust Andres Salumetsa jne. Ainsad vastloodud biotehnoloogiaettevõtted, millel ei ole leitud ühenduslülisid olemasolevate biotehnoloogiaettevõtete ega T&A asutustega ei institutsionaalsel ega personaalsel tasemel on Ricimer OÜ, Storkbio OÜ, ERS Future Energy OÜ, Keskkonnaagentuur Viridis OÜ ja Perkinlemver Cellular Technology Germany GmbH Eesti filiaal.

Kolmandaks, tehnoloogia siirde ja geograafilise koondumise aspektist on tähelepanu väärivaks asjaoluks see, et kaks kolmandikku enam kui 20st uuest alustavast biotehnoloogiaettevõttest on koondunud Tallinnasse. Samal ajal on rahvusvahelisel tasandil arvestatav eesliini teadustegevus koondunud pigem Tartusse. T&A asutuste tegevuste kaardistamine põhineb *Eesti Teadusinfosüsteemil* (ETIS).⁵

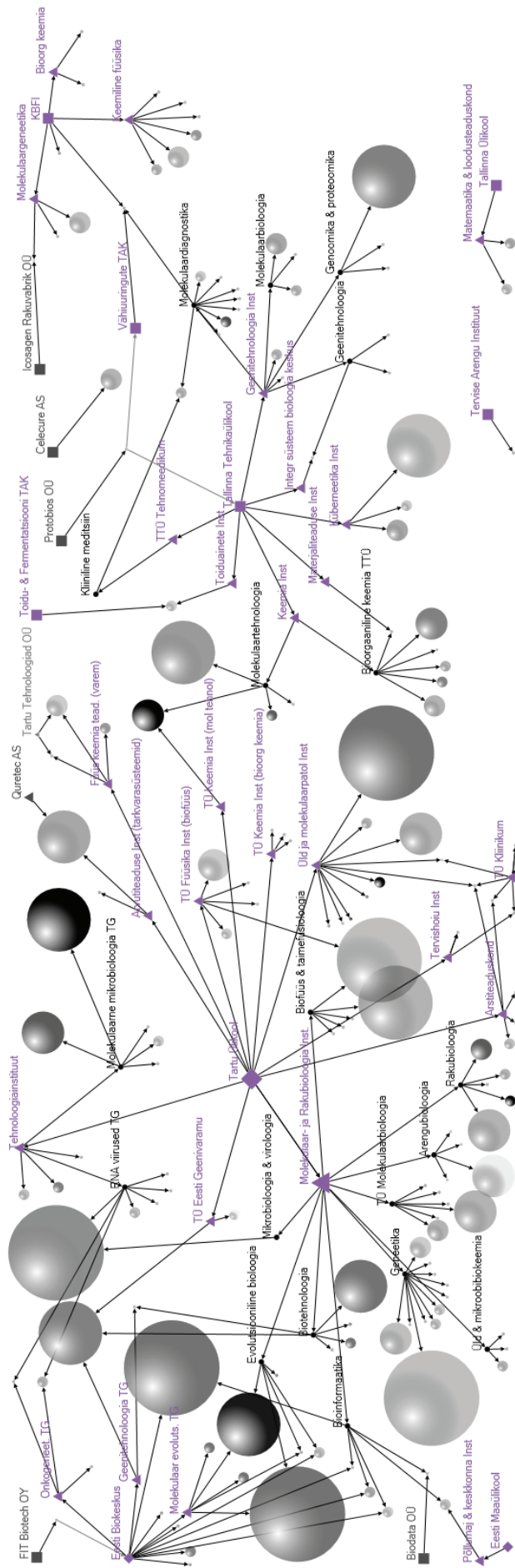
ETIS andmebaasist saadud tulemuste alusel saab järeldada, et valdavalt on teadustegevus biotehnoloogia valdkonnas koondunud Tartu Ülikooli ja Tallinna Tehnikaülikooli (spetsialiseerumise eripäradest vt nt Ernst & Young Eesti 2009 raport), millele järgnevad Eesti Biokeskus ning Keemilise ja Biokeemilise Füüsika Instituut, kusjuures mõlemad institutsioonid on oluliselt seotud eelpool nimetatud ülikoolidega ühiste (või varasemate) töötajate osas. Teistes valdkonnaga seonduvates ülikoolides (Eesti Maaülikool ning Tallinna Ülikool (eelkõige matemaatika- ja loodusteaduskond)) on tiptasemel teadustegevust oluliselt vähem. Sama puudutab ka Tervise Arengu Instituuti. Statistiliselt ja tegevusvaldkondade kontekstist lähtuvalt on biotehnoloogia teaduse vallas tegutsevate erinevate allüksuste arvukus suhteliselt kõrge, samas on kriitilist massi omavate üksuste arv piiratud (olulisemateks üksusteks Tartu Ülikoolis Molekulaar- ja Rakubioloogia Instituut, samuti Tehnoloogiainstituut ning arstiteaduskonnast Üld- ja Molekulaarpatoloogia Instituut; Tallinna Tehnikaülikoolist ennekõike Geenitehnoloogia Instituut ja Keemiainstituut (Bioorgaanilise keemia õppetool ja Molekulaartehnoloogia õppetool)). Teadustegevuse osas toimuv kontsentreerumine ilmneb veelgi selgemini, kui vaadelda valdkonna 50-t enim publitseerivat teadlast (aluseks 1.1 publikatsioonid) ning kui publitseerimistegevus läbi filtreerida publitseeritava ajakirja mõjufaktoriga (põhineb *ISI Web of Science* ajakirjade tsiteerimisandmetel, vt ka joonis 4.3, ringide suurus viitab publikatsioonide arvule ning ringide kontrast publikatsioonide mõjufaktoritele). Näeme, et rahvusvahelisel tasemel on kõige aktiivsemaks institutsiooniks eesliini teadustegevuse osas Tartu Ülikool. Huvitav on see, et ülikooli kliinikumidel on siinjuures suhteliselt tagasihoidlik roll. Tervishoiusektori ja biotehnoloogia valdkonna nõrgad sidemed on leidnud kajastamist ka varasemates uuringutes (nt Kattel et al. 2007).

Samas ei saa märkimata jätta, et Tartu Ülikool on olnud riiklikul tasemel kõige paremini rahastatud Haridus- ja Teadusministeeriumi sihtfinantseerimisprojektide kaudu. Samuti on aktiivselt osaletud EL 7. raamprogrammi uurimisprojektides. Ettevõtete poolt on viimases osas hetkeseis suhteliselt tagasihoidlik: tervise valdkonnas on Asper Biotech AS esindatud partnerina 2 projektis,⁶ InBio OÜ (Celecure grupist; põhitegevus seotud laboritarvikute ja -seadmete, reagentide ja kemikaalide vahendusega), Quretec AS ja Immunotron OÜ on partneriks ühes projektis, BioGold OÜ esindatud partnerina biotehnoloogia valdkondlikus projektis (keskkonnaalased küsimused); toidutehnoloogia valdkonnas esindatus puudub (päring Archimedes SA alusel, juuni ja oktoober 2009) (vt joonis 4.4).

5 Vt <https://www.etis.ee/index.aspx>. ETIS-süsteemi järgi on biotehnoloogiaalase teadustegevusega seotud Eestis (lisaks teadlastele ka doktorandid ja magistrandid) kokku 826 inimest. Päring ETIS süsteemist baseerus osalemisele Teadusfondi grantides ja sihtfinantseeritavates projektides alates 2000. a inimeste osas, kes on publitseerinud kategoorias 1.1, 1.2, 1.3 ning ETIS kasutatavates T&A tegevuse valdkondades klassifitseeritud kui 1.12, 3.11, 4.16. (Haridus- ja teadusministri käskkirja 28. juuli 2006 nr 640 alusel, vt täpsemalt <http://www.hm.ee/index.php?044630>).

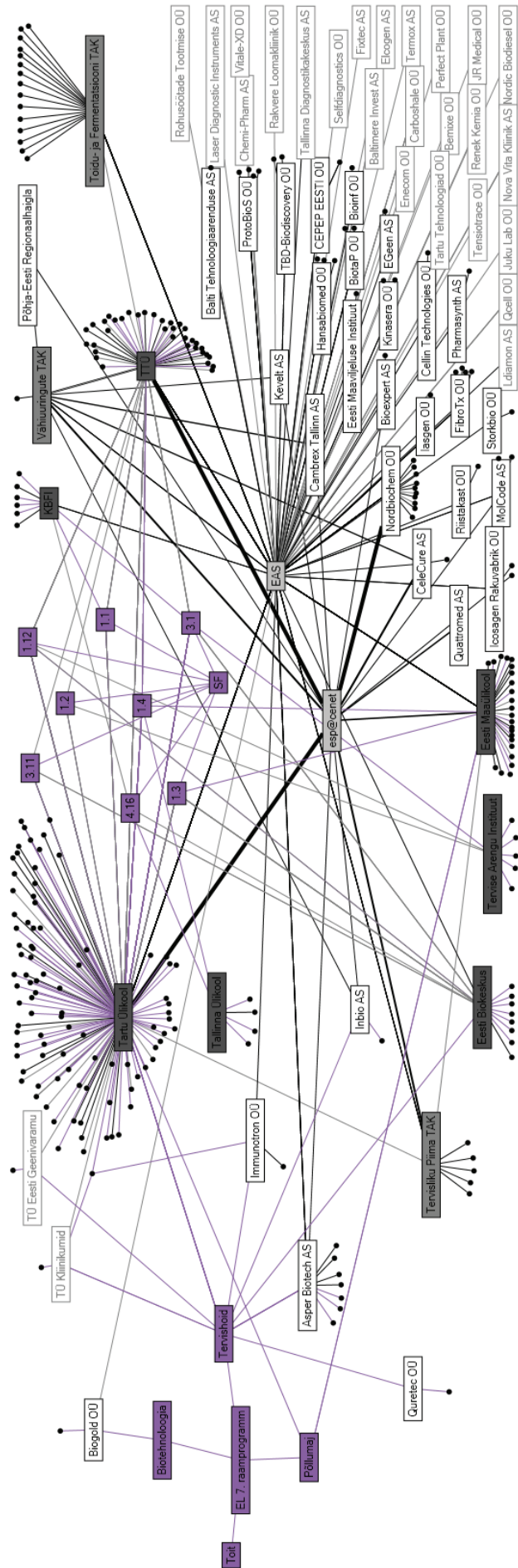
6 Asper Biotech AS veebileheküljel (<http://www.asperbio.com/>) väljatoodud oluliselt kõrgem arv projektides osalemise osas.

Joonis 4.3. Eesliini teadus biotehnoloogia vallas tegutsevates T&A asutustes Eestis



Allikas: põhineb ETIS andmebaasil 1.1 kategoorias publitseeritud artiklite osas biotehnoloogia erinevates valdkondades ning ISI Web of Science publikatsioonide mõjufaktori indeksil. Metoodika aluseks koostööprojekt Ernst & Young Baltic AS-ga, vt ka Ernst & Young 2009 Eesti raport.

Joonis 4.4. Üldine ülevaade T&A asutuste sihtfinantseerimisest, T&A asutuste ja ettevõtete rahastamisest EL 7. raamprogrammi ja EAS T&A (eel- ja rakendusüraeringuid) toetatavate programmide poolt ning esp@cenet andmed patenteerimise osas



Allikas: ETIS andmed sihtfinantseerimise osas (ETIS-s kasutatavate T&A tegevuse valdkondade klassifikatsioonide osas, vt Haridus-ja teadusministri käskkirj 28. juuli 2006 nr 640, <http://www.hm.ee/index.php?2044630>), Archimedes SA andmed EL 7. raamprogrammis osalemise osas, Ettevõtluse Arendamise SA andmed toetatud T&A projektide osas, esp@cenet andmebaas patenteerimise osas (<http://lep.espacenet.com>).

Neljandaks on oluline märkida, et seitset viimasel kolmel aastal asutatud biotehnoloogiaettevõttest toetab Ettevõtluse Arendamise SA (EAS) T&A tegevusele suunatud programmide kaudu (eel- ja rakendusuringute toetus): Bioinf OÜ, Biotap OÜ, Cellin Technologies OÜ, Nordic Energy Works OÜ, Hansabiomed OÜ, Kinasera OÜ, Storkbio OÜ. Kui eelpoolnimetatutele lisada sellised ettevõtted nagu Riistakast OÜ, Celecure AS, Fibro TX OÜ, ProtoBios OÜ ja Balti Tehnoloogiaarendamise AS (koos tüdarettevõtte MolCode AS), kes kõik kas otseselt või kaudselt on seotud Vähiuuringute TAK-ga, näeme olulist seost EAS poolt toetatud projektide ja ettevõtete ning teisalt Vähiuuringute TAK vahel. Eelneva baasilt võib küsida, kuivõrd plaanipärased on asetleidvad valdkondlikud arengud ning nendest tulenevad perspektiivid tulevikuks ehk kui eesmärkide tasandil rõhutatakse üha enam koostöö edendamise vajadust, siis reaalsuses ja biotehnoloogia valdkonnas on suund pigem võetud spetsialiseerumisele ja seega integreerituse vähendamisele. Teisalt, kuivõrd on EAS toetuste olemasolu soodustanud viimastel aastatel valdkonnapõhiste ettevõtete asutamist ning kui jätkusuutlikeks võib selliseid ettevõtteid pidada pärast toetusmeetme lõppemist?

Lisaks on märkimisväärset osal EAS poolt toetatud ettevõtetest töjõukulud oluliselt kõrgemad ettevõtte tegevusest saadavast müügitulust, kui see on keskmiselt biotehnoloogiaettevõtetele omane. Eriti puudutab nimetatud tendents ettevõtteid, kel müügitulu jääb alla 1 mln EEK aastas (2007. a majandusaastaaruannete alusel): MolCode AS (197%), Celecure AS (148%), Fibro TX OÜ (356%), Vähiuuringute kliinik (202%), Applied Phenomics OÜ (121%), Kinasera OÜ (309%). Nimetatud asjaolu leiab kajastamist ka laiemalt Eesti ettevõtete T&A tegevuste osas, mille järgi alates 2005. a on T&A kulutuste osas selgelt ülekaalus töjõukulutused, samast aastast alates on paralleelselt oluliselt tõusnud riigipoolne toetus T&A tegevusele ettevõtluses (vt Eesti Statistikaamet 2009), seda ennekõike struktuurivahendite kasutamise arvelt. Ühelt poolt viitab käesolev olukord selgelt olulistele barjääridele tegelemaks/suurendamiseks T&A orienteeritud tegevusi üksiku ettevõtte tasandil, teisalt küsimusele EAS toetustele tuginevate biotehnoloogiaettevõtete jätkusuutlikkusest. Seda eriti laiemas kontekstis, kus enam eelpoolnimetatud ettevõttest oli 2007. a seisuga finantsraskustes (puhaskasum/-kahjum): MolCode AS puhaskasum 3,8 mln EEK, Celecure AS 3,5 mln EEK, Icosagen Rakuvabrik OÜ 2,6 mln EEK, Biodata OÜ 72 000 EEK. Fibro TX OÜ on siinjuures ainus ettevõtte, kes kasuminäitajate poolest on plussis: puhaskasum 1,3 mln EEK 2007. a. Samas on tegemist ühe EAS poolt aastate jooksul enim toetatud ettevõttega (kokku 31 mln EEK eel- ja rakendusuringute läbiviimiseks). Teiseks EAS poolt oluliselt toetatud ettevõtteks on NordBioChem OÜ Põlvas (kokku 44 mln EEK). Nimetatud probleemaatika on leidnud kajastamist ka laiemalt EL tasandil, nt Euroopa Investeeringuspannga ja -fondi meetmete osas. Kuna hiljutise *Danish Technological Institute* poolt läbiviidud uurimuse järgi on nn 'vähem riskialdis' suund investorite osas andnud olulise löögi väike- ja keskmise suurusega ettevõtete rahastamisele ja sellest tulenevalt ettevõtete elujõulisusele, on muuhulgas tõstatunud küsimus sellest, kuivõrd enam on nimetatud olukorra põhjustajaks toetusmeetmete administreerimise poolt kui ettevõtteid ise: ehk kas nimetatud ettevõtteid on alt vedanud süsteem või ei peaks nimetatud ettevõtteid toetust saama, kuna ei ole suutelised jätkusuutlikuks arenguks (vt siinjuures Jones 2010). Käesoleva artikli ja Eesti kontekstis on (sh EAS) finantseerimismehhanismide ja nende tulemuslikkuse hindamise puhul tegemist olulise eraldiseisva tulevikku jääva uurimisteemaga.

T&A tegevus biotehnoloogia valdkonnas on äärmiselt aeganõudev ja ressursimahukas protsess. Seepärast on finantsnäitajate kõrval oluline vaadelda ettevõtete väljundeid T&A tegevuse osas. Üheks olulisemaks näitajaks on siinjuures patenteerimine (samas tuleb nimetatud näitajat käsitleda teatud reservatsioonidega, vt siinjuures Nelson 2006: 912–915; Nelson 2009). Sellest nähtub, et 2007. a seisuga on finantsnäitajate poolest pingerea lõpus olevad ettevõtted olnud võrreldes teiste ettevõtetega aktiivsemad patenteerimise alal (nt Celecure AS neli patendiperekonda, millest kahe raames on erinevate patenteerimisavalduste osas tehtud koostööd nii Rootsi kui ka Venemaa teadlastega ning viimase raames Vähiuuringute TAK-i, TTÜ, Põhja-Eesti Regionaalhaigla, InBio OÜ, Kevelt AS ja Cambrex Tallinn AS-ga; Icosagen Rakuvabrik OÜ 1 patent 10 avaldusega; InBio OÜ 1 patent 6 avaldusega (pluss eelpool nimetatud); MolCode AS 1 patent. Aktiivsemad patenteerijad on olnud veel Asper Biotech AS 1 Eestis registreeritud patendiga, Quattromed AS 2 patendi ja kokku 4 avaldusega ning koostöös Vähiuuringute TAK-i ja TTÜ-ga Cambrex Tallinn AS 1 patendi koos 4 ülemaailmse avaldusega (pluss eelpool nimetatud). Bioexpert AS Eestis registreeritud patendi leiutise autoril puudub ETIS kirje ehk ei ole võimalik patenti siduda konkreetset Eestiga, sama kehtib ka Nordbiochem OÜ kohta, millel on kokku 10 patenteerimiseks esitatud leiutist, kuid mitmete osas väga tihe koostöö Venemaa teadlastega. Aktiivsemaks TAK-ks patenteerimise osas Tervisliku Piima Biotehnoloogiate TAK, millel on kokku 3 patendiperekonda (esp@cenet andmebaasi alusel, seisuga 17.12.2009).

Kõrgemaid kasuminäitajaid omavate ettevõtete TOP-10 ühtib üldjoontes kõrgemaid müüginäitajaid omavate ettevõtete esindajatega (va kahjumis olevad InBio OÜ (16 mln EEK) ja Naxo OÜ (10 EEK)). Kõrgemaid kasuminäitajaid omavate ettevõtete TOP-10 on iseloomustatav järgnevate tegevusvaldkondade järgi (PS! seotus biotehnoloogiaga varieeruv): kliinilised uuringud, labori- ja meditsiiniseadmed ja -kemikaalid (vahendus), meditsiiniline diagnostika, keemiatööstuse ja ravimitootmisega seonduv, (personaliseeritud) rakuteraapia, bioinformaatika ja vastavad teenused. Farmaatsiaspektori ja meditsiinitehnoloogia valdkonna tulemuslikkusele tuleb veelgi paremini esile, kui nimekirja lisada sellised ettevõtted nagu nt EPhag AS (kasum 11,4 mln EEK),

Meditsiinigrupp AS (8 mln EEK), Hansa Medical OÜ (5,2 mln EEK), Tallinna Farmaatsiatehas AS (1,6 mln EEK). Ülejäänud ettevõtete osas selget mustrit valdkonnapõhiselt ei avaldu. T&A tegevusele orienteeritud biotehnoloogiaettevõtete osas on edukamad olnud platvorm-tehnoloogiatele ja vastavatele teenustele ning ekspordile orienteeritud nišitoodete pakkujad (alustades nt Icosagen AS ja lõpetades ProtoBios OÜ ja Fibro TX OÜ-ga). Vähemedukate seas on nii katusfirmasid kui ka tütarettevõtteid, eriti jääb silma vähiuuringutele keskenduva Celecure grupi raskused.

Üle poole müügituludest teenivad biotehnoloogiaettevõtted ekspordituludest, kusjuures nii aktiivsemateks eksportijateks (ekspordi osakaal müügituludes) kui suurimateks eksportijateks (müügitulude järgi) on suuresti biotehnoloogia (T&A) teenustele baseeruvad ettevõtted (nt Quintiles Estonia OÜ, EGeen AS, Naxo OÜ, Asper Biotech AS, Icosagen Rakuvabrik OÜ, Solis BioDyne OÜ, TBD-Biodiscovery OÜ, Cambrex Tallinn AS). Siinjuures tasub märkida, et teenustele keskenduvad ettevõtted moodustavad suurima osa biotehnoloogiaettevõtetest Eestis (EuropaBio & Venture Valuation 2009).

Mitmed ärilises mõttes edukatest biotehnoloogiaettevõtetest omavad institutsionaalsel tasemel sidemeid rahvusvaheliste ettevõtetega,⁷ kusjuures sotsiaalse võrgustiku kaardistuse järgi TOP-6 puhaskasumis oleva ettevõttega personaalsel tasemel T&A institutsioonidega seosed puuduvad. Järgnevas grupis on ka teadusasutustega (eelkõige TTÜ, TÜ, Biokeskus) seotud ettevõtted: Asper Biotech AS, Kevelt AS, Fibro TX OÜ, Quretec OÜ, Bioexpert AS, EGeen AS, Labas AS, ProtoBios OÜ. Äärmiselt oluliseks aspektiks siinjuures on kindlasti ka T&A tegevusele suunatud töötajate osakaal ettevõttes, mille osas kahjuks aga statistilised andmed puuduvad. Europabio & Venture Valuation raporti (2009) järgi ei tegele 60% Eesti biotehnoloogiaettevõtete töötajatest T&A-ga (vt ka Ernst ja Young 2009: 135). Teiseks oluliseks jooneks on suhteliselt kõrge tööettevõtulepingute kasutus (Eesti biotehnoloogia strateegia 2008–2013).

Kui Pisano (2006a; 2006b) viitab biotehnoloogia valdkonnas integreeritud lähenemise olulisusele pikaajaliste arengute tagamiseks, siis käesoleval ajal on tendents Eestis pigem vastupidine – suund on võetud veelgi spetsialiseeritumatele biotehnoloogiaettevõtete ärimudelitele. Seda toetab üheltpoolt biotehnoloogiaettevõtete spetsiifika, mille kohaselt enamik ettevõtteid Eestis on nn *'supplier'* tüüpi, väikeste tootmismahude ja suunitlusega, spetsialiseeritud nišiturgudele (sh T&A asutused), samuti on piiratud nende integreeritus innovatsioonitsükli osas (vt Mets 2006; Mets et al. 2007; Ernst & Young Eesti raport 2009). Teisalt, kuivõrd biotehnoloogiaettevõtete tegevusvaldkondi iseloomustab heterogeensus ja kitsas spetsialiseerumine, ei ole paljude ettevõtete vahel ei koostööd ega konkurentsi (vt siinjuures Kattel et al. 2007).

Lisaks ei ole loodud piisavalt seoseid kohapealsete traditsiooniliste tööstusharudega. Üheltpoolt oma piiratud absorbeerimisvõimekuse, kuid Eesti kontekstis ka väikese turupotentsiaali poolest ei ole seni traditsioonilised tööstusharud suutnud pakkuda olulisi realiseerimisvõimalusi biotehnoloogia toodete ja teenuste tarbeks. Võib argumenteerida, et kui suur osa Eesti biotehnoloogiaettevõtetest on keskendunud peamiselt välisurgudele ning senised sidemed ja võimalik koostöö siseturu partneritega on jäänud piiratuks, siis kuivõrd ekspordile orienteeritus nimetatud lõhet võimendab.

Sama kehtib kompetentsikeskuste mõju kohta valdkonnas. Oluliselt on suutnud oma tegevustesse erinevaid osapooli (institutsionaalsel tasemel) nii T&A asutuste kui sektoriaalsel tasandil kaasata Vähiuuringute TAK ja nüüd ka Reproduktiivmeditsiini ja -bioloogia Tehnoloogia TAK (partneriteks väga erinevad osapooled, sh mitmed erakliinikud). Teiste valdkonnale oluliste TAK näidetel ei loe välja olulist biotehnoloogiaettevõtete kaasatust. Samas on nt Toidu- ja Fermentatsiooni TAK olnud väga aktiivne erinevate EAS projektide taotlemisel ja Tervisliku Piima Biotehnoloogia TAK patenteerimisel. Tihti on TAK-de tegevused suunatud piiratud hulga ettevõtete konkurentsivõime tõstmisele siseturul ja seda projektipõhises vormis (vt siinjuures ka Technopolis 2008). Tervishoiu ja meditsiini valdkondade piiratud kaasatus on siinjuures ääretult oluliseks probleemiks.

4.4 | Diskussioon

Biotehnoloogiaettevõtluses Eestis on viimastel aastatel toimunud tõusuline uute asutatud biotehnoloogiaettevõtete näol, mis võib viidata nii üldiselt valdkonnas toimuvatele positiivsetele ja usaldustäratavatele arengutele, kuid samuti biotehnoloogiaspetsiifilistele arengutele prevaleerivate ärimudelite osas, mis ei kajasta valdkonna arengut, vaid pigem juhtimisvõtteid valdkonnas valitsevate riskide maandamiseks. Ehk küsimuseks on aset leidnud biotehnoloogiaettevõtete grupeerumise tagamaad: kuivõrd on siin tegemist võrgustikulise koosluse

⁷ Quintiles Estonia OÜ – Quintiles Transnational Corp US; Icosagen AS – FIT Biotech OY PLC; Quantum Eesti AS laienenud Baltikumisse – tütarettevõtte Quantum SIA; Medfiles OÜ – Medikalla OY – laienenud Baltikumisse – Medfiles UAB & Medfiles SIA; Cambrex Tallinn AS – aruandeaasta algul AS-i Prosyntest võõrandatud Cambrex AB-le; EGeen AS – EGeen International Corporation, laienenud Ukrainasse – tütarettevõtte CEE Egeen LLC; Pharmasynth seosed Soome ja osaliselt Mäntykari Consulting OY; Meditsiinigrupp AS – osaliselt Medekspert SIA; Fibro TX OÜ – osaliselt Elongade Finanzierungs-und BER jne.

(juhitud ühe-paari tugeva ettevõtte poolt, mis on loonud tegevusvaldkonnast lähtuva koostööaluse teiste (sh alustavatele) ettevõtetele) ning kuivõrd tehnoloogilistest riskidest tulenevate jaotusmehhanismidega (mis pigem toetab kitsast spetsialiseerumist)? Biotehnoloogiaettevõtete finantsnäitajate ja T&A tegevustele suunatud toetuste analüüs viitab pigem sellele, et tänane ettevõtluskeskkond üksi ei soosi ega võimalda kõrgemat lisandväärtust loovatele tegevustele keskendumist. Riiklikud toetused on siinjuures olnud oluliseks sh ellujäämiseks vajalikuks toeks mitmetele biotehnoloogiaettevõtetele. Samas on nimetatud toetuskeemid pigem lühiajalised, ühekordsed, olemasolevatest võimalustest ja spetsiifilistest üksikprobleemidest lähtuvad. Samuti on diskuteeritav, kuivõrd just EAS toetuskeemid on soodustanud uute biotehnoloogiaettevõtete asutamist, seda eriti juba eksisteerivate grupeeringute puhul ning kuivõrd jätkusuutlikuks võib vastavat EAS toetusmeetmele tuginevat ärimudelit pidada (EL liitumisega võimalikuks saanud struktuurivahendite kasutamise mõjust laiemalt vt Kattel & Suurna).

Samal ajal aga ei ole senised arengud suutnud panustada valdkonnas esinevate struktuursete probleemide lahendamisele, milleks üheks olulisemaks on ettevõtete ning ettevõtete ja T&A asutuste omavahelise koostöö edendamine, mis antud uurimuse alusel toimib pigem nõ erinevates 'kookonites'. Valdkond on väga tugevalt koondunud ümber üksikute võtmetegijate ja akadeemiliste persoonide, kusjuures aktiivsemad on seotud mitmete institutsioonidega, viidates ilmselgelt sektori arendamiseks vajaliku inimressursi piiratusele. Samas ei ole senini jõutud süstemaatilisemate lahendusteni T&A asutuste ja ettevõtete omavahelise koostöö ja tehnoloogiasirde edendamise osas. Puudutab see ennekõike nii olemasolevate TAK-de akadeemilist baasi (vt joonis 4.3) ning teisalt erinevate biotehnoloogiaga seonduvate tööstusvaldkondade arendamiseks vajalikku teabevahetust, koostööd ja vastava ettevõtlusalase absorbeerimisvõimekuse olemasolu (TAK-de erinevate arengute osas vt Technopolis 2008). Probleemiks on erinevate valdkondlike TAK tegevuste integreeritus vastavate traditsioonilistest majandusharudega, sealjuures enam tähelepanu pöörates koostöö edendamisele nii vastavate ettevõtete kui ka biotehnoloogiale keskenduvate ettevõtete vahel. Märkimata seniste TAK loomist tugevalt meditsiini- ja toiduainetööstusele orienteeritud valdkondades. Käesolevas uuringus väljatoodud arengutendentsid tõstatavad küsimuse TAK-de senisest tegevusest ja tulemuslikkusest biotehnoloogia kui terviku arendamisse panustamisel. Eriti, kuivõrd on TAK-d suutnud edendada valdkondlikku koostööd ning mis on sealjuures olnud peamisteks takistusteks. Pigem leiavad kinnitust arengud fragmenteerituse suunas, eriti Vähiuuringute TAK kontekstis (fragmenteeritus TAK-dest lähtuvates projektides, eriti Vähiuuringute TAK puhul, on leidnud kajastust ka Technopolis 2008). Käesoleva artikli eesmärk ei ole tõestada spetsialiseerituse kui sellise negatiivsust, vaid pigem seda, et positiivsed mõjud tulenevalt spetsialiseerumisest saavad ilmneada vaid juhul, kui vastavatel arengutel on piisav kriitiline mass ja neid toetavad erinevad ühenduslülid/koostööd loovad mehhanismid.

Teiseks olulisemaks aspektiks siinjuures on piiratud ja väike siseturg, mis ainuüksi ei suuda luua piisavat alust biotehnoloogiaettevõtete konkurentsivõimele ja on seega pigem toetanud biotehnoloogiaettevõtete välisurgudele orienteeritust. Lisaks probleemidele, mis seonduvad raskustega rahvusvahelistele turgudele sisenemisel ja sealse konkurentsivõimega, tõstatab nimetatud olukord omakorda küsimuse, missugune peaks olema tasakaal rahvusvahelistumise ning siseturu arendamise vahel (sh seoste ja nõudluse loomine biotehnoloogia valdkonna arendamiseks muudes valdkondades, nt meditsiin ja tervishoid), nii et biotehnoloogiaetvõtlus kui üks võtmevaldkondi Eestis ka oma olemuselt toetaks liikumist kõrgema lisandväärtuse ja teadmispõhise Eesti suunas. Eraldi küsimuseks on siinjuures, kuivõrd biotehnoloogia sektoris üldine suund intellektuaalomandi kommercialiseerimisele võib Eesti kontekstis tähendada suuna võtmist veelgi teenuskesksema ja allahanketele baseeruva ning teisalt veelgi vähem integreeritud ettevõtlusmudeli ja biotehnoloogiasektori poole. Lisaks sellele, et intellektuaalomandi kaitse biotehnoloogias on äärmiselt keeruline tänu modulaarse teadmise piiratusele (Pisano 2006b), võib laiemalt võttes argumenteerida, et Pisano kriitika informatsiooni piiramise osas sektori pikaajalisest arenguvõimekusest ja laiemalt sotsiaal-majanduslikust mõjust lähtuvalt omab mõningast ühisosa avatud innovatsiooni kontseptsioonist tuleneva kriitikaga, mille järgi seni väliskeskkonnas valitsevad tegurid (riiklikud toetused, riskikapital jne) ja seda just ettevõtluse tasandil, on soodustanud biotehnoloogia valdkonnas liikumist pigem ülepatenteerimise suunas. Avatud innovatsiooniga seonduvatest trendidest ja piirangutest loe täpsemalt peatükk 7.

Eelpool väljatoodud aspektidest tulenevalt tõstatub üldine vajadus nii erinevate T&A tegevuse toetamisele mõeldud programmide ning konkreetsemate projektide lühiajaliste ja pikaajaliste eesmärkide kehtestamise kui ka vastavate programmide/projektide tegeliku tulemuslikkuse hindamise järele valdkonnaspetsiifiliste strateegiliste plaanide elluviimisel. Süstemaatiline ja põhjalik ülevaade biotehnoloogiast tulenevate võimaluste rakendamiseks ja arendamiseks erinevates tööstusvaldkondades eeldab Eesti majanduskontekstist oluliste ja potentsiaali omavate valdkondlike, rõhuasetusega interdistsiplinaarsusele, tööstuspoliitikate väljatöötamist ning nende mitmekülgset toetamist riiklikul tasandil (sh teavitamine, osapoolte kokkutoomine, toetused T&A tegevuseks ja rakendamiseks, haridus, maksustamine jne).

Kasutatud kirjandus

- Audretsch, D. B. & Stephan, P. E. (1996) "Company-Scientist Locational Links: The Case of Biotechnology", *The American Economic Review*, Vol. 86, No. 3, 641–652.
- Bagchi-Sen, S., Smith, H. L. & Hall, L. (2004) "The US Biotechnology Industry: Industry Dynamics and Policy", *Environment and Planning C: Government and Policy*, Vol. 22, 199–216.
- Benner, M. & Löfgren, H. (2007) "The Bio-Economy and the Competition State: Transcending the Dichotomy between Coordinated and Liberal Market Economies", *New Political Science*, Vol. 29, No. 1, 77–95.
- BioPolis (2007) *Inventory and Analysis of National Public Policies that Stimulate Biotechnology Research, its Exploitation and Commercialisation by Industry in Europe in the Period 2002–2005. BioPolis Final Report* (2007). BioPolis has been funded under FP 6, Priority 5: Food Quality and Safety Contract No. 514174. Kättesaadav: http://ec.europa.eu/research/biosociety/pdf/biopolis-finalreport_en.pdf.
- Casper, S. & Kettler, H. (2001) "National Institutional Frameworks and the Hybridization of Entrepreneurial Business Models: the German and UK Biotechnology Sectors", *Industry and Innovation*, Vol. 8, Issue 1, 5–30.
- Chandler, A. D. (2005) *Inventing the Electronic Century: The Epic Story of the Consumer Electronics and Computer Industries*. Harvard University Press, p. 1–6.
- Eesti Biotehnoloogia Strateegia 2008–2013. Eesti Biotehnoloogia Liit, 2008. Kättesaadav: http://www.biotech.ee/data/file/Eesti_biotehnoloogia_strateegia_2008_-_2013.f.v..pdf.
- Ebers, M. & Powell, W. W. (2007) "Biotechnology: Its Origins, Organization, and Outputs", *Research Policy*, Vol. 36, Introduction, 433–437.
- Emmons, G. (2008) "Creating Leaders for Science-Based Businesses", *HBS Working Knowledge*, 27 August 2008. Kättesaadav: <http://hbswk.hbs.edu/item/5987.html>.
- Ernst & Young (2008) *Beyond Borders: Global Biotechnology Report*. Kättesaadav: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Industry_Biotechnology_Beyond_Borders_2008/\\$FILE/Biotechnology_Beyond_Borders_2008.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Industry_Biotechnology_Beyond_Borders_2008/$FILE/Biotechnology_Beyond_Borders_2008.pdf).
- Ernst & Young (2009) *Beyond Borders: Global Biotechnology Report*. Kättesaadav: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Beyond_borders_2009/\\$FILE/Beyond_borders_2009.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Beyond_borders_2009/$FILE/Beyond_borders_2009.pdf).
- Ernst & Young (2009) *Estonian Biotech Program: Feasibility Study for an Estonian Biotechnology Program. Final Report*. Version of October 2009.
- EuropaBio (2006) *Biotechnology in Europe: 2006 Comparative Study*. Executed by Critical I on behalf of EuropaBio. Kättesaadav: <http://www.europabio.org/CriticalI2006/Critical2006.pdf>.
- EuropaBio & Venture Valuation (2009) *Biotech in the New EU Member States: An Emerging Sector. Biotechnology Report*. Kättesaadav: <http://www.europabio.org/positions/general/IndecsHBItechreport.pdf>.
- Fraunhofer ISI (2005) *Benchmarking of Public Biotechnology Policy. Final Report*. European Commission Enterprise Directorate General, Contract No. FIF.20030837. Kättesaadav: http://ec.europa.eu/enterprise/newsroom/cf/document.cfm?action=display&doc_id=4993&userservice_id=1.
- Glick, J. L. (2008) "Biotechnology Business Models Work: Evidence from the Pharmaceutical Marketplace", *Journal of Commercial Biotechnology*, Vol. 14, No. 2, 106–117.
- Hopkins, M. M., Martin, P. A., Nightingale, P., Kraft, A. & Mahdi, S. (2007) "The Myth of the Biotech Revolution: An Assessment of Technological, Clinical and Organisational Change", *Research Policy*, Vol. 36, 566–589.
- Jones, D. (2010) "EC Convenes Crisis Talks on European Biotech Sector", *Nature Biotechnology*, Vol. 28, No. 2, online publication February 2010.
- Karo, E. & Kattel, R. (2010) "The Copying Paradox: Why Converging Policies but Diverging Capacities for Development in Eastern European Innovation Systems?" *The International Journal of Institutions and Economies*, Vol. 2, Issue 2.
- Kattel, R., Kalvet, T., Karo, E. & Suurna, M. (2007) *The Current State of Clusters in Estonia and the Possible Role for Local Government Initiatives: the Cases of ICT, Electronics, Health Care and Biotechnology in Tallinn*. The study is written in the framework of the BaltMet Inno Workpackage 3 „Cluster Development“. Report for Baltic Metropolises: BaltMet Inno, Tallinn University of Technology.
- Kattel, R., Reinert, E. S. & Suurna, M. (2010) "Industrial Restructuring and Innovation Policy in Central and Eastern Europe since 1990." In: M. Cimoli, G. Dosi & A. Primi (eds.) *Learning, Knowledge and Innovation Policy: Policy Challenges for the 21st Century*. Oxford: OUP, ilmumas.

- Kattel, R., Suurna, M. & Reinert, E. S. (2009) "Industrial Restructuring and Innovation Policy in Central and Eastern Europe since 1990", *The Other Canon and Tallinn University of Technology Working Papers in Technology Governance and Economic Dynamics*, No. 23, 41 pp.
- Kattel, R. & Suurna, M. "Europeanization of Innovation Policy in Central and Eastern Europe", esitatud ajakirja *Science and Public Policy*.
- Khilji, S. E., Mroczkowski, T. & Bernstein, B. (2006) "From Invention to Innovation: Toward Developing an Integrated Innovation Model for Biotech Firms", *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 23, 528–540.
- Konde, V. (2008) "Biotechnology Business Models: an Indian Perspective", *Journal of Commercial Biotechnology*, Vol. 1, No. 3, 215–226.
- Kranich, J. (2008) "The Spatial Dynamics of the European Biotech Industry – a NEG Approach with Vertical Linkages", *Journal of Business Chemistry*, Vol. 5, No. 1, 23–38.
- Lacasa, I. D. (2008) "Bridging the Biotechnology Gap: Policy Experiences from the Czech Republic, Estonia, Hungary and Slovenia", *International Journal of Biotechnology*, Vol. 10, No. 4, 363–387.
- Lawlor, M. S. (2003) "Biotechnology and Government Funding: Economic Motivation and Policy Models", *Federal Reserve Bank of Dallas Proceedings*, September, 131–146.
- Löfgren, H. & Benner, M. (2003) "Biotechnology and Governance in Australia and Sweden: Path Dependency or Institutional Convergence?", *Australian Journal of Political Science*, Vol. 38, No. 1, 25–43.
- McKelvey, M., Alm, H. & Riccaboni, M. (2003) "Does Co-Location Matter for Formal Knowledge Collaboration in the Swedish Biotechnology – Pharmaceutical Sector?", *Research Policy*, Vol. 32, 483–501.
- Mets, T. (2006) "Creating a Knowledge Transfer Environment: The Case of Estonian Biotechnology", *Management Research News*, Vol. 29, No. 12, 754–768.
- Mets, T., Leego, M., Talpsep, T. & Varblane, U. (2007) "The Role of Intellectual Property Protection in the Business Strategy of University Spin-Off Biotech Companies in a Small Transition Economy", *Review of Central and East European Law*, Vol. 32, 19–40.
- Mroczkowski, T. & Elms, H. (2008) "Tracking Progress: Two Approaches to Biotechnology Development – Cases from Central Europe", *Journal of Commercial Biotechnology*, Vol. 15, No. 3, 227–235.
- Nelson, A. J. (2009) "Measuring Knowledge Spillovers: What Patents, Licenses and Publications Reveal About Innovation Diffusion", *Research Policy*, Vol. 38, Issue 6, 994–1005.
- Nelson, R. R. (2006) "Reflections on the "Simple Economics of Basic Scientific Research": Looking Back and Looking Forward", *Industrial and Corporate Change*, Vol. 15, No. 6, 903–917.
- OECD (2009) *OECD Biotechnology Statistics 2009*. Kättesaadav: <http://www.oecd.org/dataoecd/4/23/42833898.pdf>.
- Patel, P., Arundel, A. & Hopkins, M. (2008) *Sectoral Innovation Systems in Europe: Monitoring, Analysing Trends and Identifying Challenges in Biotechnology*, Europe INNOVA. Kättesaadav: http://archive.europe-innova.eu/docs/SIW_SR_Biotechnology_20080508.pdf.
- Pavitt, K. (1984) "Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory", *Research Policy*, Vol. 13, Issue 6, 343–373
- Perez, C. (2002) *Technological Revolutions and Financial Capital. The Dynamics of Bubbles and Golden Ages*. Cheltenham –Northampton, MA: Edward Elgar Publishers.
- Pisano, G. P. (2006a) *Science Business: The Promise, the Reality, and the Future of Biotech*. Boston, Massachusetts: Harvard University Press.
- Pisano, G. P. (2006b) "Can Science Be a Business? Lessons from Biotech", *Harvard Business Review*, October 2006.
- Radosevic, S. (2006) "The Knowledge-based Economy in Central and Eastern Europe: An Overview of Key Issues." In: K. Piech & S. Radosevic (eds.) *The Knowledge-based Economy in Central and Eastern Europe: Countries and Industries in a Process of Change*, pp. 31–53. Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- Reid, A. & Peter, V. (2008) *Sectoral Innovation Systems: The Policy Landscape in the EU25. Final Report*. Kättesaadav: http://www.europe-innova.eu/c/document_library/get_file?folderId=24913&name=DLFE-2667.pdf.

- Reiss, T., Hinze, S. & Lacasa, D. (2004) "Performance of European Member States in Biotechnology", *Science and Public Policy*, Vol. 31, No. 5, 344–358.
- Reiss, T. & Lacasa, D. (2007) "Benchmarking National Biotechnology Policy Across Europe: a Systems Approach Using Quantitative and Qualitative Indicators", *Research Evaluation*, Vol. 16, No. 4, 331–339.
- Rothaermel, F. T. (2001) "Complementary Assets, Strategic Alliances, and the Incumbent's Advantage: an Empirical Study of Industry and Firm Effects in the Biopharmaceutical Industry", *Research Policy*, Vol. 30, 1235–1251.
- Senker, J., Enzing, C. & Reiss, T. (2008) "Biotechnology Policies and Performance in Central and Eastern Europe", *International Journal of Biotechnology*, Vol. 10, No. 4, 341–362.
- SusChem. *Overview of Industrial Biotechnology Activities in Europe. Executive summary*. SusChem: European Technology Platform for Sustainable Chemistry. Kättesaadav: http://www.bio-economy.net/bioeconomy/member_states/files/executive_summary_ib.pdf.
- Suurna, M. (2010) "The Developments in the Business Models of Biotechnology in the New Member States: The Example of Estonia" – (töös olev käsikiri).
- Suurna, M. (2010) "Business Models in High-Technology: The Example of Biotechnology in CEE Countries and Estonia" – (töös olev käsikiri), esitatud 13th Conference of International Joseph A. Schumpeter Society "Innovation, Organisation, Sustainability and Crises", Aalborg University, Denmark, 21–24 June 2010.
- Technopolis Ltd (2008) "Mid-Term Evaluation of the Competence Centre Programme. Final Report", *Innovation Studies*, No 12. Commissioned by Ministry of Economic Affairs and Communications of the Republic of Estonia.
- Teece, D. J. (1986) "Profiting from Technological Innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licensing and Public Policy", *Research Policy*, Vol. 15, Issue 6, 285–305.
- Trippel, M. & Tödtling, F. (2006) "From the Ivory Tower to the Market Place? The Changing Role of Knowledge Organisations in Spurring the Development of Biotechnology Clusters in Austria", *SRE-Discussion 2006/07*, Institute für Regional- und Umweltwirtschaft.
- Varblane, U., Dyker, D. & Tamm, D. (2007) "How to Improve the National Innovation System of Catching-up Economies?" *Trames: Journal of the Humanities and Social Sciences*, Vol. 11, Issue 61/56, 106–123.

5 | Teaduspõhised IKT üksused ja avatud innovatsioon

Tarmo Kalvet

5.1 | Sissejuhatus

Masstootmisele orienteerunud fordistik süsteem, mis oli üles ehitatud ülisuurtele hierarhilistele organisatsioonidele ning pikaajalisele planeerimisele (vt nt Chandler 1990), on info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (edaspidi IKT) poolt veetud sotsiaal-majandusliku paradigma tulemusena läbimas suuri muutusi (vt nt Perez 2002 ja 2006).

Tõepoolest, just IKT on paljuski see, mis on võimaldanud globaliseerumisel aset leida ning nn uue põlvkonna innovatsioonimudelitel tekkida. Neid käsitledes viidatakse just IKT-le kui paljudele uutele organisatsioonilistele ja protsessiinnovatsioonidele alusepanijale ning laiamastaabilistele innovatsioonivõrgustike võimaldajale. Asjaolu, et just IKT sektori ettevõtted on olnud avatud innovatsiooni viljelevate ettevõtete esirinnas peegeldab ka see, et Henry Chesbrough poolt avatud innovatsiooni mudeli arendamisel (2003, 2006) läbiviidud kaasusanalüüsid põhinevad just IKT sektori ettevõtetele (nt 3Com, IBM, Intel, Lucent, Xerox). Need ettevõtted, aga ka ettevõtted teistest majandusharudest, müüvad nii oma tooteid kui teenuseid globaalsetel turgudel ja osalevad globaalsetes teadmusvõrgustikes (Ernst and Kim 2002, Berger 2005, Gallagher and Zarsky 2007, Dean et al. 2007, Ernst 2008) ning lähitulevikus me eeldatavasti näeme selle trendi täiendavat juurdumist ettevõtete ärimudelites.

IKT maailmas aset leidnud tugeva konsolideerumise taustal kujuneb oluliseks see, millised on need võrgustikud, mida kesksed ettevõtted kasutavad ning kuidas on Eestist pärit ettevõtted nendesse võrgustikesse integreerunud. Samuti see, millised on takistused Eesti teadus- ja arendustegevuse (T&A) ning teaduspõhise IKT äri edasisel rahvusvahelistumisel, seda just avatud innovatsiooni vaatenurgast.

Käesolevat IPUP-i projekti raames läbiviidavat uurimistööd tehes tekkis sünergia Balti Uuringute Instituudi poolt teostatava Euroopa Komisjoni poolt tellitud uurimisprojektiga „*ICT RTD Technological Audit Estonia*“: selle 2009. aasta teisel poolel käivitunud Eesti IKT-alase T&A maastiku ning põhitegijate kaardistuse ja nende arengutõrgete analüüsile sai lisatud käesolevale projektile omane avatud innovatsiooni vaatenurk. Ehkki auditiprojekti fookuses oli spetsiifiliselt analüüs Eesti osalemisest Euroopa Liidu 7. teadus- ja arendustegevuse raamprogrammis, on analüüsi tulemused laiendatavad Eesti osalemisele globaalsetes teadus- ja arendustegevuse ning teaduspõhise äri võrgustikes⁸. Projekti raames sai ka läbi viidud kolmkümmend intervjuud, mille tulemustele ka käesolev kokkuvõte osaliselt tugineb; uurimisprojektide tulemustest saab pikemalt lugeda Tiits ja Kalvet (2010) ning Kalvet ja Tiits (2010).

Järgnevalt vaatleme esmalt üldist konteksti IKT-alases teadus- ja arendustegevuses nii avalikus kui ka erasektoris Eestis. Seejärel analüüsitakse teaduspõhiste IKT üksuste ärimudeleid ning tuuakse välja mõned üldised poliitikasoovitused nende ärimudelite arendamiseks.

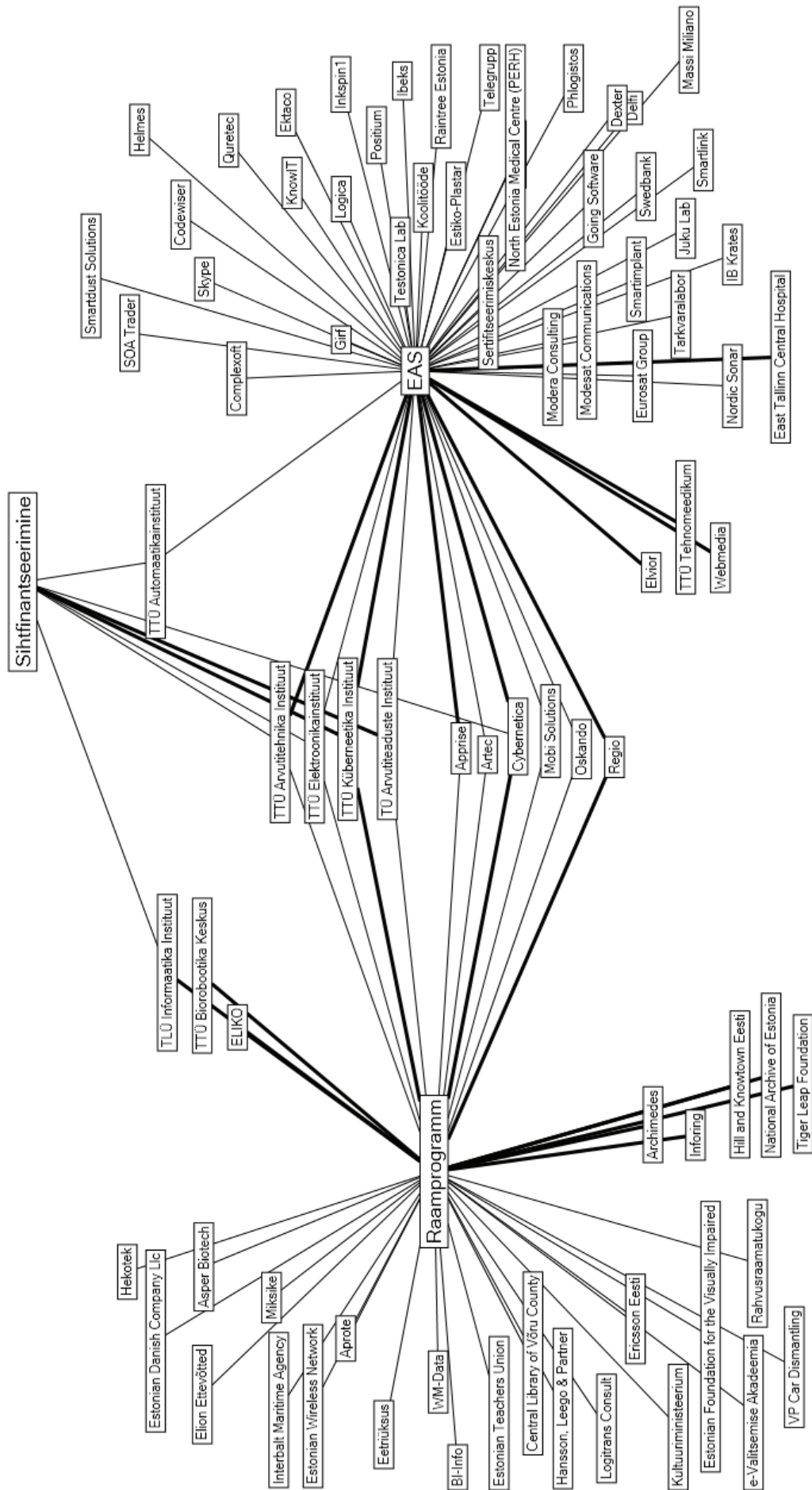
5.2 | Teaduspõhised IKT üksused Eestis

2008. aastal oli Eestis T&A personali kokku üle 9 600 (5 087 töötajate summaarses täistööaja ekvivalendis), sealhulgas 7 200 teadlast ja inseneri (4 000 täistööaja ekvivalendis). Enamus teadlastest on hõivatud valdavalt kõrgharidussektoris (Statistikaamet 2010).

Erasektoris IKT valdkonnas töötavaid teadlasi ja inseneri on hinnanguliselt umbes 1 000 (750 täistööaja ekvivalendis), kellest enamus töötab programmeerimise, konsultatsioonide jms ning arvutite, elektroonika- ja optikaseadmete tootmise valdkonnas. Samas on seda numbrit peetud ülehinnatuks eriti just võrreldes Frascati juhendmaterjali (OECD 2002) tõlgendamisega selles osas, milliseid tegevusi peaks T&A hulka arvama (Tiits ja Kalvet 2010). Tiits ja Kalvet (2010) on hinnanud kõrgharidussektoris töötavate IKT teadlaste hulgaks ligikaudu kakssada (vt ka Lipmaa 2009). Nende numbrite valguses saab väita, et Eesti IKT T&A maastik on absoluutarvudes suhteliselt väike (rahvusvaheliseks üldpildiks vt nt IPTS 2008 ja Turlea et al. 2009).

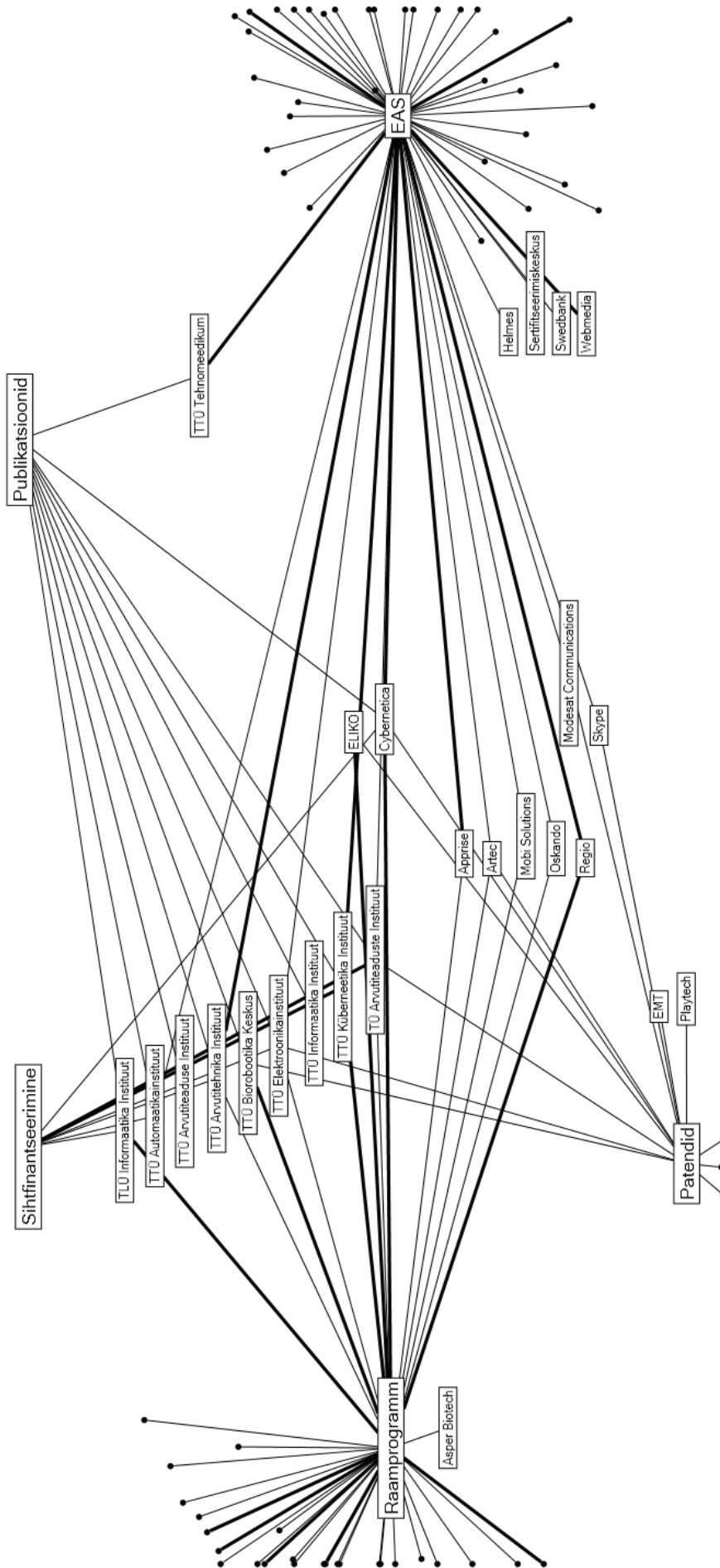
⁸ Pikemalt sellest, kuidas avatud innovatsiooni nähakse ühe Euroopa Teadusruumi fundamentaalse alustalana, vt European Research Area Advisory Board (2009).

Joonis 5.1. Eesti T&A üksuste sihtfinantseerimine, EAS ja EL-i raamprogramm



Allikas: Tiits ja Kalvet 2010.

Joonis 5.2. Eesti T&A üksuste finantseerimine, patendid ja publikatsioonid



Teaduspõhiste üksuste, kel võiks põhimõtteliselt olla oluline roll avatud innovatsioonil ning partnerlusel põhinevates ärimudelites, määratlemiseks viidi läbi analüüs T&A tegevuse sisendite ja väljundite osas.

Esmlt, kui analüüsida T&A üksuste rahastamist ning vaadata Eesti riigi poolt T&A finantseerimise olulisemaid instrumente (Sihtfinantseerimine ja EAS-i grantid) ja täiendada seda pilti EL-i raamprogrammi finantseerimise andmetega (edukas osalemine FP6-s ja FP7-s), on näha, et joonistuvad välja mitmed üksused, kes on edukad rahastamise leidmisel mitmetest allikatest (joonis 5.1). Paraku joonistub aga ka välja, et EL-i raamprogrammis osalevad väga aktiivselt vaid vähesed Eesti T&A üksused – ELIKO, TTÜ Küberneetika Instituut, TTÜ Biorobotika Keskus, Tallinna Ülikooli Informaatika Instituut, Cybernetica ja Regio. Mitmed muidu väga head üksused on raamprogrammis paraku alaesindatud; osaliselt põhjustel, mis on seotud raamprogrammi enda ülesehitusega ja tingimustega, osaliselt ka seetõttu, et Eesti organisatsioonide ärimudelid ei ole orienteeritud globaalsetes võrgustikes osalemisele. Teisalt teame siiski, et Eesti organisatsioonid tervikuna on suhteliselt aktiivsed raamprogrammis osalema ning seda kinnitavad ka IKT alamprogrammis osalemist käsitlevad andmed. Paraku ei osale paljud raamprogrammis tegevad organisatsioonid mitte sisulistes T&A projektides, vaid pigem toetavates tegevustes, sh info levitamine raamprogrammi enese kohta ja vastavasisuliste konsultatsioonide osutamine.

Pilt teaduspõhiste üksuste väikesest arvust kinnistub (joonis 5.2), kui vaatame lisaks sisenditele ka väljundeid, st kui aktiivselt osalevad üksused patenteerimises (mis on eriti oluline avatud innovatsioonil põhinevates ärimudelites) ja ka publitseerimises (mis peegeldab samuti üksuste äri- ja tegevusmodelite iseloomu).

Seega saab väita, et teaduspõhiste üksuste arv, kus on kriitiline mass teadus- ja arendustegevusega tegelevaid inimesi ning mis sisaldab nii erasektori ettevõtteid kui ka ülikoolide üksusi (vaadelduna instituutide tasemel) on Eestis umbes 20-30. Erasektori ettevõtetest on suurim AS Cybernetica (T&A personal ligikaudu 60), olulised on ka AS Regio, AS Webmedia, AS EMT, aga ka pangad, milliste jaoks on IKT edukas rakendamine ning ka vastav arendustöö kriitilise tähendusega nende edukuse tagamisel (nt AS Swedbank; pankade rollist Eesti innovatsioonisüsteemis vt ka Högselius 2005). Samuti on mitmeid väiksemaid, aga perspektiivikaid T&A põhiseid üksusi (nt AS Oskando, AS Modesat Communications). Avaliku sektori üksustest on suurimad TTÜ Küberneetika Instituut (66), TTÜ Elektroonika Instituut ja TÜ Arvutiteaduste Instituut. Samas on tähelepanuväärsed ka mitmed väikesed, aga kiirelt kasvavad ning aktiivselt rahvusvahelistes võrgustikes juba tugevalt esindatud üksused (nt TTÜ Biorobotika Keskus).

5.3 | Teaduspõhiste IKT üksuste ärimudelid

Chesbrough (2006: 107–134) on välja töötanud ärimudelite kategooria, mis lähtub avatud innovatsioonist. Neis kasutab ta kahte näitajat: kui oluliseks peavad ettevõtted innovatsiooniprotsessi oma ärimudelid ning paljud nad innovatsiooni ja T&A-sse investeerivad. Teiseks, milline on intellektuaalse omandi roll ja selle juhtimise olulisus ärimudelid. Tulemuseks on järgnev tüpoloogia:

- Tüüp 1 – Ettevõttel on teistest mitteeristatav ärimudel
- Tüüp 2 – Ettevõttel on mõningal määral teistest eristatav ärimudel
- Tüüp 3 – Ettevõtte töötab välja segmenteeritud ärimudeli
- Tüüp 4 – Ettevõttel on väliskeskonnast lähtuv teadlik ärimudel
- Tüüp 5 – Ettevõtte integreerib oma innovatsiooniprotsessid oma ärimudeliga
- Tüüp 6 – Ettevõtte ärimudel on võimeline muutuma ja muutub vastavalt turuolukorrale.

Neist esimese puhul on ettevõttel teistest mitteeristatav ärimudel ning ettevõtte ei tegele T&A-ga; ettevõtted konkureerivad pigem hinnapõhiselt. „Tüüp 2“ ettevõttel on mõningal määral nn tööstuse keskmisest eristuv ärimudel, ettevõtte viib *ad hoc* baasil läbi arendustegevust ning intellektuaalomandit nähakse kaitsemehhanismina konkurentide vastu. „Tüüp 3“ on juba ettevõtte, mis tegeleb planeeritult T&A-ga (aga teeb seda peamiselt ettevõtte sees, tegeleb tulevikuseirega ja sidustab seda oma arengustrateegiatega). „Tüüp 4“ ja keerulisemad tüübid viitavad aga olukorrale, kus ettevõtte kasutab juba oluliselt rohkem ettevõtteväliseid innovatsiooniallikaid ning leiab aset „eesmärgipärane sisemiste ja väliste teadmiste voogude ärakasutamine ettevõttesiseses innovatsiooni kiirendamiseks ühelt poolt ja teisalt, laiema turuosalusel kaudu innovatsiooni teiste osapoolte kasutamise (innovatsiooni levimise) soodustamiseks“ (Chesbrough et al. 2006: 1). Seega on keerulisemates ärimudelites ettevõtte integreerinud innovatsiooniprotsessid oma ärimudeliga ning on võimeline muutuma, muutub ning suudab ka turuolukorda muuta uute domineerivate ärimudelite kehtestamise abil.

Kui vaadelda Eesti IKT sektori ettevõtteid tervikuna, siis leiab kinnitust tõsiasia, et ettevõtete põhiline konkurentsieelis johtub võimekusest pakkuda oma tooteid-teenuseid hea hinna-kvaliteedi suhtega (Rozeik ja Jürgenson 2009). Seega võib eeldada, et suurema osa ettevõtete ärimudelid on suhteliselt lihtsakoelised ning ei sisalda endas T&A komponenti (ehk siis on „Tüüp 1“ või mõningatel määral ka „Tüüp 2“).

Eelpooltoodust tulenevalt on huvipakkuvaks teemaks Eesti üksuste intellektuaalomandi kaitsevormid. Need võivad võtta patente, kaubamärkide või autoriõiguse või alternatiivselt uue teadmise saladuses hoidmise (samas on viimane variant avatud innovatsiooni põhises maailmas kõrge tööjõu mobiilsuse tõttu üha keerulisem) kuju. Kui suletud innovatsiooniteooria käsitles intellektuaalomandit kui innovatsiooni kõrvalsaadust, mis omakorda tähendas põhirõhu asetamist selle kaitsele – suletust konkurentide ja nende võimaliku kasusaamise eest – siis avatud innovatsioonimudel on intellektuaalomandi kaitse korraldatud proaktiivselt. See tähendab, et ühelt poolt on ettevõtetele võimalik kasu lõigata välisest intellektuaalomandist ettevõtte sisemise teadus- ja arendustegevuse kiirendamiseks ja toetamiseks. Teisalt on ettevõtetele võimalik realiseerida nende poolt loodud, kuid seni kasutamata jäänud intellektuaalomandit teiste erineval ärimudelil põhinevate ettevõtete poolt koos uute võimalike tulutoovate ja väliskanalitel baseeruvate lahendustega ideede turustamise osas. Eelnevalt tulenevalt on litsentseerimine muutumas üha domineerivamaks alternatiiviks, tänu millele on välisosapooltel võimalus kasutada uudset tehnoloogiat litsentsitasu eest. Seega on nii ettevõttesisesel kui ka -välisel intellektuaalomandiga seonduvad lepingud-tehingud muutumas igapäevasemaks ning proaktiivne intellektuaalomandi juhtimine on muutunud üheks kriitilisemaks elemendiks avatud innovatsioonimudelil (Chesbrough 2006).

Taoline lähenemine ning sellel põhinevate ärimudelite rakendamine on Eestis vähe levinud: Eesti organisatsioonid on patenteerimisel üldse väga tagasihoidlikud ning oluliselt allpool EL-i liikmesriikide keskmist. Samas oleks maailmas, mis põhineb globaalsetel koostöövõrgustikel ning olukorras, kus tütar-ettevõtteid luuakse erinevates riikides ekslik piirduda analüüsiga, mis põhineb patendi taotleja asukohamaale nagu seda tihtipeale tehakse. Tõepoolest, kui me vaatame organisatsioonide nimekirja, mille nimele on väljastatud üle kahe IKT valdkonna patendi ning millised patenditaotlused märgivad ära kaasa löönud Eesti organisatsioone, siis näeme, et mõned eelpoolmainitud üksused on väga hästi integreerunud globaalsesse teadmuskõrgustikkesse. Samuti Skype, mille peakorter on registreeritud Luksemburgis, aga mille arendustööst oluline osa tehakse Eestis, kaitseb oma intellektuaalomandit Iirimaa kontori vahendusel. Sama on täheldatav ka Playtech-i korral.

Tabel 5.1. IKT valdkonna patente, mille väljatöötamisel on kaasa löönud Eesti organisatsioonid, omanikud ja arv, 2000–2009

| Patendi omanik | Patentide arv |
|--|---------------|
| SKYPE LIMITED (Iirimaa) | 18 |
| TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY (Eesti) | 14 |
| AS LASER DIAGNOSTIC INSTRUMENTS (Eesti) | 7 |
| ERICSSON TELEFON AB L M (Rootsi) | 7 |
| PLAYTECH SOFTWARE LIMITED (Ühendatud Kuningriigid) | 6 |
| NOKIA CORPORATION (Soome) | 6 |
| ELISA / RADIOLINJA EESTI AS (Eesti) | 4 |
| AS EMT (Eesti) | 4 |
| UNIVERSITY OF TARTU (Eesti) | 4 |
| LINUXPROBE CO. (Jaapan) | 3 |
| CURONIA RESEARCH LTD. (Eesti) | 3 |
| ELEKTROBIT TESTING OY (Soome) | 3 |

Allikas: Tiits ja Kalvet 2010 tuginedes IKT valdkonna patendiotsingutele andmebaasis Delphion – Thomson Reuters (2009).

Tuntud edulooks on Skype, mille ärimudelit iseloomustab suurepärase tehnoloogilise arendustegevuse, turuvajaduste ning riskikapitali kaasamise integratsioon; oma tegevusega on ettevõtte esitanud väljakutse paljudele sarnastele, aga ka traditsioonilistele telekommunikatsioonifirmadele. AS Regio on samuti heaks näiteks, kus maakaartide tootmise kui põhitegevuse kõrvalt on jõutud asukohapõhiste mobiiliteenusteni, mida osutatakse globaalselt ja ollakse partnerluses maailma tippettevõtetega. Samuti on intellektuaalomandil oluline roll ettevõtte ärimudelil. Eelpooltoodu viitab sellele, et on üles ehitatud edukalt toimiv keeruline („Tüüp 5“) ärimudel (vt mõlema osas pikemalt ka ptk kolm).

Samalaadselt on tehnoloogiaettevõtte AS Modesat Communications välja töötanud ja patenteerinud uude modulatsioonitehnoloogia PilotSync™ ning pakub selle baasil väljaarendatud rakenduspõhiseid IP Core (Intellectual Property Core) ja SoC (System on Chip) tooteid sidesüsteemide tootjatele. Ettevõtet iseloomustab ka lai geograafiline haare: peakontor ja müük asuvad Tallinnas, T&A arenduse põhiüksus Valgevenes, tootmine ja arendus Tomskis Venemaal ning müügiesindused on muu hulgas ka Silicon Valley-is (USA) ja Tel Avivis (Iisrael). Ettevõtte ärimudel on üles ehitatud litsentseerimisele (vs tehnoloogia müük): müügiobjektiks on

tootestatud tehnoloogia kasutusõiguse müük, mis omakorda tagab sõltumatu korduvtulu. Ettevõtte nägemuses on majandusliku edukuse eelduseks konkurentsieelise leidmine ja teostamine turundusliku tootestamise ja turustamise väärtusahelas, mitte niivõrd tehnoloogia või toote tehnilise arenduse osas. Seega pööratakse äärmiselt suurt tähelepanu lisaks T&A-le ka kliendisuhetele. Jällegi on tegemist äärmiselt komplitseeritud ärimudeliga („Tüüp 5“), kus innovatsiooniprotsess on ärimudeli keskne element.

Ilmneb ka, et vastavate ettevõtete ning Eesti T&A asutuste vahel eksisteerivad koostöösidemed; ilmekalt illustreerivad nende koostöösidemete olemasolu sidemed ettevõtete ja tehnoloogia arenduskeskuste (ELIKO, STACC) ja teaduse tippkeskuste (CEBE, EXECS) vahel (Tiits ja Kalvet 2010; vt ka Arnold et al. 2008 arenduskeskuste osas laiemalt).

Analüüsima, kuidas akadeemilised T&A üksused on integreerunud rahvusvahelistesse võrgustikesse ning kui palju kasutatakse nende teadmisi globaalsete võrgustike poolt, pruugib vaadata raamprogrammis osalemise andmestikku (ka joonis 5.2). Näeme, et on olemas mitmeid üksusi, kes on väga hästi võrgustikes esindatud ning kel on välja kujunenud head partnerlussidemed (vt pikemalt Kalvet ja Tiits 2010).

5.3 | Poliitikasoovitused

Teaduspõhistes IKT üksustes läbiviidud intervjuude põhjal saab väita, et probleeme, mis takistavad keerukamate ärimudelite juurutamist, on mitmeid. Ehkki Eestis on võetud juba palju poliitikameetmeid, mis lähtuvad avatud innovatsiooni printsiipidest (Tiits ja Kalvet 2010), on siiski täiendavaid ja olulisi väljakutseid, mis mõneti esitavad ka väljakutse avatud innovatsiooni teooriale ja sellest johtuvatele poliitikasoovitustele (vt ka De Jong et al. 2010, ptk 9).

Nimelt on avatud innovatsioonimudeli kohaselt ettevõtteväliselt loodud ideed ja turustamiskanaliid samaväärsed nendega, mis varasemalt loodi ja viidi ellu ettevõttesisesel tegevusel tulemusel. See aga tähendab seda, et ettevõtte, mis peaks kasu saama avatud innovatsioonist, peaks olema juba väga arenenud, st peaks olema suutlik neid tulemusi rakendada.

Ehkki eelpool sai toodud näiteid, kus vaatamata väikeriigi kontekstile on edukalt üles ehitatud teadmispõhiseid ärimudelid, on siiski oluliseks probleemiks kriitilise massi probleem (sh ka juba keerulisi ärimudeleid rakedavates üksustes). Nimelt selleks, et välispartnerite jaoks oma teadustulemustega atraktiivsed olla või teaduspõhiste toodete ja teenustega oluliselt mastaapsemalt turgudel läbi lüüa, jääb puudu spetsiifilistest oskustest ja spetsialiseerumisest.

Üheks spetsiifilisemaks ja arendamist vajavaks elemendiks on ettevõtetes (ja ka akadeemilistes üksustes) valitsev rahvusvahelise äri ja tehnoloogia juhtimise kompetents, sh suutlikkus koordineerida ning olla partneriks rahvusvahelistes T&A projektides ning „ronida kõrgemale“ rahvusvaheliste globaalsete võrgustike väärtusahelas. Seda probleemistikku on võimalik ületada õppekavade vastava arendamise, täienduskoolituse osutamise jms tegevuse abil.

Teiseks olulisemaks elemendiks on vajadus tugevdada akadeemilisi üksusi nende IKT alase õppe- ja T&A tegevuse osas, sh parema koostöö tegemine kohaliku ettevõtlusega (soovituste osas vt pikemalt Tiits ja Kalvet 2010).

Uuringu järeldused ühtivad mitmete teiste antud valdkonnas tehtud uuringutega. 2008. aastal viis Eesti Arengufond läbi EST_IT@2018 tulevikuseire, milles samuti järeldatakse, et Eesti jaoks on kriitiline kehtestada ennast rahvusvaheliselt tunnustatud IKT kõrghariduse andjana; samuti tõi seire EST_IT@2018 välja fookusvaldkonnad, milles info- ja kommunikatsioonitehnoloogiate rakendamine järgmise kümne aasta jooksul enim Eesti majanduse ja ühiskonna arengusse panustaks. Nendeks on haridus, tervishoid, tööstus, energeetika, finants-teenused ja IKT turvasüsteemid (Tiits ja Rebane 2009). Ka Kalvet et al. (2002) ning Tiits ja Pihl (2002) järeldasid samalaadset Eesti IKT sektori klastrit analüüsides, et ebakõlad haridussüsteemi ning tööstuse vajaduste vahel on suured ning esmaseks prioriteediks peaks olema haridussüsteemi ning eriti just tööstussektoriga sidemete arendamine (vt ka Huisman et al. 2007 samalaadseks analüüsiks Eesti haridussüsteemi kohta laiemalt). Uuringu tulemusi toetab ka IKT haridussüsteemi käsitlev uuring aastast 2005 (Kattel ja Kalvet 2005).

Kasutatud kirjandus

Arnold, E., Männik, K., Rannala, R., Reid, A., Bayer, B., Ljungström, S., *Mid-Term Evaluation of the Competence Centre Programme. Innovation Studies 12/2008*. Ministry of Economic Affairs and Communications.

- Berger, S. 2005. *How We Compete: What Companies Around the World Are Doing to Make it in Today's Global Economy*. New York: Doubleday.
- Chandler, A.D. 1990. *Scale and Scope: The Dynamics of Industrial Capitalism*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Chesbrough, H. 2006. *Open Business Models: How to Thrive in the New Innovation Landscape*. Boston: Harvard Business School Press.
- Chesbrough, H. 2003. *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*, Harvard, MA: Harvard Business School Press.
- Dean, J.M., Fung, K.C., and Z. Wang. 2007. "Measuring the Vertical Specialization in Chinese Trade, U.S. International Trade Commission". *Office of Economics Working Paper, No. 2007-01-A*. Washington: U.S. International Trade Commission.
- De Jong, J.P.J., T. Kalvet and W. Vanhaverbeke. Forthcoming 2010. *Exploring a theoretical framework to structure the public policy implications of open innovation*. Manuscript.
- Ernst, D. 2008. "Innovation Offshoring and Asia's 'Upgrading through Innovation' Strategies". *East-West Center Working Papers*. Economic Series, 95.
- Ernst, D., and L. Kim. 2002. Global production networks, knowledge diffusion, and local capability formation. *Research Policy* 31, 1417–1429.
- European Research Area Advisory Board (2009). *Preparing Europe for a New Renaissance. A Strategic View of the European Research Area. First Report of the European Research Area Board – 2009*. http://ec.europa.eu/research/erab/pdf/erab-first-annual-report-06102009_en.pdf
- Gallagher, K.P., and L. Zarsky. 2007. *The Enclave Economy. Foreign Investment and Sustainable Development in Mexico's Silicon Valley*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Huisman, J., Santiago, P., Högselius, P., Lemaitre, M.J. ja Thorn, W. 2007. *OECD Reviews of Tertiary Education: Estonia*. OECD, Paris.
- Högselius, Per. 2005. *The Dynamics of Innovation in Eastern Europe: Lessons from Estonia*. Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA: Edward Elgar Publishing.
- Institute for Prospective Technological Studies. 2008. *Mapping R&D Investment by the European ICT Business Sector*.
- Kalvet, T. ja M. Tiits (2010). *The Impact of Open Innovation on Estonian ICT R&D Community*. Manuscript.
- Kalvet, T., Tiits, M. ja T. Pihl, *The Analysis of the Estonian IT Sector Innovation System: Executive Summary*, Archimedes Foundation, Tartu, 2002;
- Kattel, R. ja T. Kalvet. 2006. Knowledge-based Economy and ICT-related Education in Estonia: Overview of the Current Situation and Challenges for the Educational System, Praxis.
- Lipmaa, H. 2008, <http://research.cyber.ee/~lipmaa/cites/cites.php?data=estonia>.
- OECD. 2002. *Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development. The Measurement of Scientific and Technological Activities. Frascati Manual*. Paris: OECD Publishing.
- Perez, C. 2006. Respecialisation and the Deployment of the ICT Paradigm: An Essay on the Present Challenges of Globalization, In: Compañó, R., Pasco, C., Bianchi, A., Burgelman, J.-C., Barrios, S., Ulbrich, M., and I. Maghiros. (eds.) *The Future of the Information Society in Europe: Contributions to the Debate*. Seville: European Commission, Directorate General Joint Research Centre, 27–56.
- Perez, C. 2002. *Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Statistikaamet 2010. www.stat.ee
- Tiits, M. ja T. Kalvet (Forthcoming in 2010). *Estonia – ICT RTD Technological Audit*. Brussels: DG INFO.
- Tiits, M. ja T. Pihl. 2002. *ICT R&D and innovation in Estonia*, Archimedes Foundation, Tartu, 2002.
- Tiits, M. ja K. Rebane, Eesti infotehnoloogia tulevikuvaated [Future outlooks of Estonian ICT], Estonian Development Fund, 2009, <http://www.arengufond.ee/eng/news/foresight/news913/>.
- Turlea, G., Lindmark, S., Picci, L., de Panizza, A., Ulbrich, M., Desruelle, P., Bogdanowicz, M, Broster, D. 2009. *The 2009 report on R&D in ICT in the European Union*, European Commission – Joint Research Centre, Luxembourg.

6 | Otsesed välisinvesteeringud, intellektuaalne omand ja avatud innovatsioon

Tõnu Roolaht

6.1 | Välisinvesteeringute ja intellektuaalse omandi kaitse ranguse seoste mitmelaadsus

Välisinvesteeringute ja intellektuaalse omandi ülekannete seosed on avatud innovatsiooni juures üliolulised. Kuna see innovatsiooniliik hõlmab nii ettevõttesiseste kui -väliste ideede ja teadmiste kasutamist (Chesbrough, 2003), on ühest küljest olulisel kohal intellektuaalse omandi ülekanne innovatsiooni teostavasse ettevõttesse või allüksusesse. Teisalt on avatud innovatsiooni tunnuseks samuti näiteks intellektuaalse omandi litsentsimise kaudu väliste kanalite kaasamine innovatsiooni levitamisse (vt ka ptk 2). Kuigi käesolevas peatükis avatud innovatsiooni mõistet eriti ei kasutata, on kogu järgnev intellektuaalse omandi temaatika käsitus just selle ideid ja teadmisi sissetoova ning innovatsioone väärindava ja levitava väliskanali analüüs. Selle tugeva seose kaudu haakubki järgnev vahetult avatud innovatsiooni üldteemaga ning selle kontseptsiooni rakendusvõimaluste laienemisega Eestis.

Intellektuaalse omandi ülekannete seosed otseste välisinvesteeringutega on laialdast käsitlemist leidnud teema. Clegg ja Cross (2000) eristavad oma uuringus intellektuaalse omandi õiguste lepingulisel ülekandele kolmandatele osapooltele ja multinatsionaalse ettevõtte sees otseste välisinvesteeringute kaudu toimuvaid ülekandeid. Nad jõudsid järeldusele, et valik nende kahe võimaluse vahel sõltub suuresti sihturu suurusel, ettevõtluse regionaalse killustatuse või integreerituse määrast ning otseste välisinvesteeringute kultuurilistest ja institutsionaalsetest barjääridest, mis suurendavad transaktsioonikulusid. Väikestel ja kultuuriliselt võõrapärastel turgudel, mis ei osale regionaalses integratsioonis eelistatakse esimest tüüpi ülekandeid litsentsimise või frantsiisi näol teist tüüpi ehk kontserniülekannetele. Samas võib multinatsionaalsete ettevõtete eelistus turgude arenedes muutuda. Nii näiteks soodustab Ida-Euroopa riikide areng ja integreerumine Euroopa Liitu tõenäoliselt USA investorite huvi suurenemist just kontserni sees otseinvesteeringuga seoses tehtavate ülekannete vastu (Clegg, Cross 2000).

Intellektuaalse omandi õiguste kaitse ja nende lepingute täitmine mängivad olulist rolli samuti välisinvestorite poolt tehtavates tegevuskohavalikutel. Du et al. (2008) leidsid näiteks, et USA investorid eelistavad Hiinas investeerimisel selgelt regioone, kus omandiõigused on paremini kaitstud ja lepingud usaldusväärsed.

Berrell ja Wrathall (2007) toovad esile tõsiasja, et isegi kui Hiina kultuuritraditsioonidel on teatud ebasoodne mõju intellektuaalse omandi õiguste tunnustamisele, siis poliitiline, äri- ja sotsiaalne keskkond võivad vastukaaluna siiski soodustada nende õiguste aktsepteerimist ja respekterimist. Fahy et al. (1998) näitavad samuti Ungari näitel, et era- ja intellektuaalse omandi kaitset võib pidada otseste välisinvesteeringute kaasamisel saavutatud edu üheks peamiseks mõjuteguriks.

Haley (2000) läheneb antud teemale veidi teisest, kuid samuti huvipakkuvast vaatenurgast. Ta väidab, et tehes arenevatele turgudele otseseid välisinvesteeringuid jätavad juhid sageli investeerimiseelse turuauditi käigus arvestamata intellektuaalse omandi varguse või õiguste rikkumise tõenäosuse. Selle põhjused peituvad vales eelduses intellektuaalse omandi kultuuride sarnasuse kohta. Ettevõtte äritegevuse globaalsuse kasvades suureneb aga tegelikult tõenäosus, et otsese välisinvesteeringuga kaasneb intellektuaalse omandi katus, sest regioonid on erinevad. Haley teeb ettepaneku kasutada turukeskkondi võrdlevat tehnoloogilise auditi protseduuri, mis ei uuriks mitte üksnes erinevaid alamkeskkondi (poliitilist, majanduslikku, õiguslikku, sotsiaal-kultuurilist jne), vaid ka nende seoseid just intellektuaalse omandi õiguste kaitse rakursist. Selline lähenemine peaks aitama vältida liigsete intellektuaalse omandi riskide võtmist otseste välisinvesteeringutega seoses.

Glass ja Saggi (2002) leidsid toote tsükli mudeli (kirjeldab tehnoloogia ülekannet innovaatsilisest regioonist jäljendavasse regioonini) kontekstis, et rangem intellektuaalse omandi kaitse jäljendavas regioonis võib küll aidata järeletegemist piirata, kuid jäljendamise keerukus tingib samas ressursikadusid ja stiimulite puudumist, mistõttu vähenevad nii otsesed välisinvesteeringud kui innovatsioonid. Seega võib jäljendamise suur ressursivajadus otsesed välisinvesteeringud hoopis välja tõrjuda. Antud vaatenurgast on rangemal intellektuaalse omandi õiguste kaitsele niisiis hoopis otseseid välisinvesteeringuid pärssiv mõju. (Glass, Saggi 2002)

Glass ja Wu (2007) toovad lisaks välja, et multinatsioonaalsete ettevõtete tehnoloogiate jäljendamine nii-öelda imiteerivas regioonis suurendab seal otseseid välisinvesteeringuid ning kvaliteedi parandamisele suunatud innovatsioone. Samas mõjub rohkete uute tootevariatsioonide sagedane turuletoomine innovatsiooni omanikettevõtte jäljendamishuvile pärssivalt. Seetõttu nihutab rangem intellektuaalse omandi õiguste kaitse jäljendavas regioonis algse juurutaja innovaatilist tegevust tõenäoliselt rohkem täiesti uute toodete arendamise suunas, selle asemel, et pakkuda eeskätt toote variatsioone ja täiustusi.

Parello (2008) leidis seevastu, et rangemal intellektuaalse omandi õiguste kaitsel jäljendavas regioonis on innovatsioonide tasemele ainult ajutine positiivne ning pikaajaline negatiivne mõju jäljendamise tasemele regioonis. Uuringust järeldus veel see, et juhul kui kohalik teadmiste tase on madal, võib rangem intellektuaalse omandi õiguste kaitse osutada tehnoloogiliste teadmiste ligimeelitamiseks ebaefektiivseks. Vaadeldud innovatsiooni-jäljendamise uuringute tulemused näitavad, et seos intellektuaalse omandi ja otsese välisinvesteeringute kui tehnoloogia ülekande kanali vahel on väga keerukas ning mitmepalgeline.

McCalman (2004) väidab, et madalad või kõrged intellektuaalse omandi õiguste kaitse standardid soodustavad integreeritud haldamist ja otseseid välisinvesteeringuid, samas kui keskmised standardid on enam seostatavad just lepingulise kaitsega. See erineb arusaamast, et rangemad standardid vähendavad otsese välisinvesteeringute kui osaluspõhise kaitsemeetodi rolli ja suurendavad litsentsilepingute kui turupõhise ehk välise meetodi kasutamist.

Pfister ja Deffains (2005) näitavad, et olukorras, kus otsese välisinvesteeringu eesmärgiks on kohalike konkurentide peletamine, vähendab rangem patendikaitse investeerimisstiimuleid ja on otsese välisinvesteeringu asendajaks. Samas võib aga muude investeerimismotiivide korral kaitsemeetmete tõttu vähenenud konkurents hoopis otsese välisinvesteeringu turuletulekut innustada. Piisavalt suur turupotentsiaal sihtturul või suhteliselt madalad uurimus- ja arenduskulud vähendavad tõenäosust, et range patendikaitse soodustab otsest välisinvesteeringut antud turule. Niisiis on litsentsimine suurtel ja atraktiivsetel turgudel investeerimisele igati arvestatavaks alternatiiviks.

Sanyal (2004) vaatleb seost intellektuaalse omandi õiguste kaitse ja multinatsioonaalsete ettevõtete poolt uurimus- ja arendustöö teostamise asukoha vahel. Uurimus näitas, et arenguriikides tuleneb uurimus- ja arendustegevuste asukohavalik vajadusest kohandada tooteid või protsesse turutingimustega. Seal on see määratletud multinatsioonaalsete ettevõtete otsese välisinvesteeringute ulatusega. Arenenud riikides on seevastu asukohavalikul väga oluliseks mõjuteguriks just intellektuaalse omandi õiguste kaitse rangus. Analüüs näitas samuti, et tehnoloogia ülekandeid arengumaade toiduaine- ja keemiatööstustesse soodustab pigem nõrk kui tugev patendikaitse. (Sanyal 2004)

Intellektuaalse omandi õiguste kaitse erineva mõju innovatsioonitasemele arenenud ja arenguriikides tõi välja Schneider (2005). Arenenud riikides soosib range kaitse kodumaiseid innovatsioone, kuid arenguriikides võib mõju olla hoopis negatiivne. See näitab veelkord, et neis arenevates majandustes on innovatsioonid valdavalt siiski jäljendava või kohandava iseloomuga.

Seyoum (2006) uuris patendikaitse ja otsese välisinvesteeringute seoseid 63 juhuslikult valitud riigi andmete baasil. See uuring hõlmas samuti mitmeid kontrollmuutujaid, nagu turu suurus, korruptsiooni tase, tööpuuduse määr ja sihturu orienteeritus rahvusvahelisele kaubandusele. Uuringu tulemustest ilmneb selge positiivne seos rangema patendikaitse ning otsese välisinvesteeringute tasemetega vahel.

Smarzynska Javorcik (2004) vaatleb otsese välisinvesteeringute ja intellektuaalse omandi seost veelgi spetsiifilisemalt. See uuring analüüsib Ida-Euroopa ja endiste NSVL-i riikide andmete baasil intellektuaalse omandi õiguste kaitse taseme mõju otsese välisinvesteeringute kompositsioonile. Tulemused osundavad, et nõrk kaitse peletab välisinvestoreid eemale tehnoloogiaintensiivsetes sektorites, mis tuginevad ulatuslikult intellektuaalsele omandile. Nõrk intellektuaalse omandi õiguste kaitse sihtriigis soodustab otseseid välisinvesteeringuid jaotuse valdkonda, kuid pärssib kohapeal tootmist. See vihjab asjaolule, et müügitegevusi ei nähta intellektuaalse omandi soovimatute ülekannete või välisefektide võimaliku kanalina. Sissetulevate kapitalivoogude struktuuri mõttes pääsevad arenguriigid intellektuaalsele omandile paremini ligi, meelitades riiki otseseid välisinvesteeringuid, portfelliinvesteeringuid ja pikaajalisi laene, kuid seda lühiajaliste pangalaenu vahendusel (Williamson 2001).

Majandusliku Koostöö ja Arengu Organisatsiooni (OECD) poolt 2003. aastal tehtud uuringust ilmnes positiivne, kuid vähenev seos kasvanud otsese välisinvesteeringute ja intellektuaalse omandi õiguste kaitse tugevdamise vahel arengumaades. See näitab, et väga nõrga algse kaitsetasemega riigid võivad siiski rangemate reeglite kehtestamisest enim võita. (OECD 2003)

Hartungi (2006) arutleb, et intellektuaalse omandi õiguste kaitse lepped ja seadusandlus toetavad sageli pigem arenenud tööstusriikidest pärit multinatsionaalsete ettevõtete huve kui järgivad arengumaade vajadusi. Seetõttu on intellektuaalse omandi kaitsmise globaliseerumise ja rahvusvaheliste režiimide kehtestamise kasul arenevate regioonide jaoks kaheldav väärtus.

Sarnast seisukohta väljendavad ka Ismail ja Fakir (2004), kes näitavad, et rahvusvaheliselt kaitstud kaubamärgid võivad üle kanduda proteksionismiks. Multinatsionaalsete ettevõtete üldist sotsiaalset kasulikkust kritiseerib jaotusefektiivsuse aspektist samuti Jones (2000), kes väidab, et nad tõmbavad riikidelt ja töötajatelt tulu ära peamiselt aktsionäride rikkuse nimel.

Mir et al. (2008) pakuvad veelgi üksikasjalikuma multinatsionaalsetes kontsernides kasutatavate teadmus-ülekannete praktika analüüsi. Nad järeldavad, et peakorteri liigne juhtroll kipub põhjustama teadmuskadusid kohalikel tasanditel, samas kui ülekannete teostamiseks kasutatakse tööpooldest ka sunnimeetmeid. Suheldes vaesemate riikidega võivad multinatsionaalsed ettevõtted tõesti näidata üles imperialistlikku suhtumist.

MacGarvie (2005) uuris tehnoloogiliste teadmiste levikut patendiviidete põhjal. Tulemustest ilmneb, et levikut soodustab füüsiline ja tehnoloogilise taseme lähedus ning ühine keelekeskkond. Otsesel välisinvesteeringutel on tehnoloogia levikuga positiivne seos, kuid väliskaubandus soodustab levikut vaid juhul, kui kauplevad riigid loovad innovatsioone sarnastes valdkondades.

Osland et al. (2001) uuring väliturule sisenemise meetodite määratlejate kohta näitab, et Jaapani investorid on seesuguste väliste riskide, nagu ebapiisav intellektuaalse omandi õiguste kaitse, suhtes tundlikumad kui näiteks USA investorid, kelle puhul domineerivad kontsernisisised kaalutlused. Seega ei ole mitte üksnes suhtumine õigustesse ja nende õiguste kaitsevajadusse kultuuritundlik, vaid samuti intellektuaalse omandi ülekannetega ning vastavate meetodite valikuga seonduv. Otsustamise ja etnilise päritolu seoste laiemat kontseptsiooni on välja pakkunud Slater et al. (2007). Intellektuaalse omandi õiguste rikkumistega seonduvaid sotsiaalseid dilemmasid on analüüsitud samuti mänguteoreetilises perspektiivist (Schultz II, Nill 2002). See uuring tõi esile mitmeid probleeme, mis muudavad väga raskeks seesuguse intellektuaalomandi õiguste kaitse globaalse süsteemi leidmise, mis teeniks parimal viisil suurima arvu ühiskonna huvigruppide pikaajalisi huve.

Yang ja Cheng (2008) seostavad intellektuaalse omandi õiguste kaitset riigiettevõtete erastamise kontekstiga. Nende mudel kaasab multinatsionaalse ettevõtte, kohaliku ettevõtte ja sihtriigi valitsuse. Leiti, et sihturu suhteliselt väikese suuruse korral meelitavad rangemad intellektuaalse omandi kaitse nõuded või kõrgemad väliskaubanduspiirangud riiki rohkem otseseid välisinvesteeringuid. Kõrgemaid väliskaubanduspiiranguid kasutatakse väikesele turule otseste välisinvesteeringute meelitamiseks tõenäoliselt siis, kui intellektuaalne omand on sellel turul nõrgalt kaitstud. Suhteliselt suure sihturu korral ei aita aga kumbki nimetatud meetmetest ligi meelitada rohkem otseseid välisinvesteeringuid.

Eelnev ülevaade näitab, et seos otseste välisinvesteeringute ja intellektuaalse omandi õiguste vahel, aga samuti multinatsionaalsesse ettevõttesse ja sealt välja toimuvate tehnoloogiliste teadmiste ülekannete üldkontekst on väga sõltuv arengutasemetest, kultuurierinevustest, erinevate keskkondade koostoimest ja nende õiguste kaitse tasemetest erinevates sihtriikides ja regioonides.

6.2 | Välisinvesteeringute ja intellektuaalse omandi seosed Eesti väikese avatud majanduse näitel

Eespool ilmnes, et otsene välisinvesteering võib intellektuaalse omandi õiguste nõrga kaitstuse olukorras olla nende lepingulise ülekandmise asendajaks. Seega võib õiguste kaitse tugevdamine vähendada ettevõtte stiimuleid otsese välisinvesteeringu tegemiseks. See on siiski ainult üks võimalik arutlusliin. Intellektuaalse omandi õiguste parem kaitstus võib hoopis suurendada motivatsiooni investeerimaks täielikult uudetesse toodetesse ja protsessidesse. Kui esimese seose puhul on välisinvesteeringu juhtmõtteks konkurentide eemalhoidmine, siis seesuguse arutluse puhul õiguste selgem kontroll hoopis loob uusi konkureerimisvõimalusi. Niisiis, teisest perspektiivist hinnatuna on otsesed välisinvesteeringud ja intellektuaalse omandi õiguste kaitse tugevus hoopis komplementaarses seoses. Selline kahesugune mõju muudab aga efektiivse kaitse taseme leidmise keerukaks ja mitmetahuliseks.

Otsene välisinvesteering võib anda ettevõttele olulise arengutõuke. Välisinvestorid toovad endaga kaasa rahalisi vahendeid, võrgustikukontakte, strateegia arendamise juhiseid ning kannavad üle teadmust. Samas võib välisinvesteeringu saamine mitmetel juhtudel mõjuda negatiivselt ettevõtte autonoomiale. Välisinvesteeringu saaja sulandatakse tihti suurematesse korporatiivstruktuuridesse, mis juba loomupäraselt püüavad hallata iga üksuse rolli kõrgemalt rahvusvaheliselt tasandilt. Sellest tulenevad piirangud gruppi kuuluvatele ettevõtetele kajastuvad ka intellektuaalse omandi ülekannetes.

Antud uuringuosa eesmärgiks oli pakkuda kontseptuaalne vaade otseste välisinvesteeringute mõju kohta intellektuaalse omandi ülekannetele Eesti ettevõtetesse ja neist väljapoole. Intellektuaalne omand patentide, kasulike mudelite ja autoriõiguste näol on oluliseks allikaks suurt tulusust pakkuda võivatele läbimurdelistele innovatsioonidele. Siiski ei ole soovimatute teadmuse konkurentidele ülekandumise riskide tõttu välisinvestorid ja investeeringute saajad just väga vaimustunud nende ohustatud teadmiste ülekandmise ideest. Kirjutis vaatlebki neid kaalutlusi ja käitumisviise Eesti kontekstis.

Uuring näitas, et intellektuaalse omandi loomise ja kaitse intensiivsuse üldtase on Eestis madal, kuid kasvav. Vaid 2,3–5,9% ELi innovatsiooniuringus osalenud ettevõtetest taotles perioodil 2004–2006 patenti (välisomandis ettevõtte kuni 5,9% kodumaised 2,3). Kaubamärke registreeriti rohkem. Enam kui kolmandik küsitletuist oli teadmust ettevõttesse üle kandnud. (CIS 2006, 2008) Varasematest 2006. aasta välisinvesteeringute uuringutest ilmses, et juurdepääs uutele tehnoloogiatele või muudele strateegilistele varadele on väeoluline motiiv ning patendid ei loo põhieeliseid. Samuti on vähene patenteeritud tehnoloogia ülekanne Eesti ettevõtetesse ja neist välismaale. Välisomandis Eestisse investeerijad kannavad seda üle tõenäolisemalt. (Välisinvestor 2006a, 2006b)

Ka äsja, 2009. novembrikuus Tartu Ülikoolis valminud välisomandiga ettevõtete uuring kinnitab paraku intellektuaalse omandi tagasihoidliku rolli jätkumist siia tehtud investeeringutega kaasnenud teadmusülekannetes. Eriti vähene on siin loodud patenteeritud tehnoloogiate ülekanne välismaal asuvasse emafirmasse, kuid vastupidises suunas, emafirmast Eestis asuvasse üksusesse on ülekanded samuti hinnanguliselt väiksemad kui mistahes teise oskusteabe liigi osas, olgu see siis üldisem tehnoloogiline, organisatsiooniline, juhtimisalane või turundusega seotud oskusteave. Selle põhjusena tuuakse eeskätt esile Eesti turu väiksust, seega tagasihoidlikku olulisust sihtturuna ning samuti siinse tehnoloogilise ja uurimus- ja arendustegevuse võimekuse taset, mis ei loo tihti piisavat alust sissetoodava intellektuaaloomandi arendamiseks koosmõjul siinsega. Patente, litsentse ning intellektuaalse omandiga seonduvat oskusteavet peeti välisomandiga ettevõtete juhtide poolt kõige vähem konkurentsieliseid pakkuvaks aspektiks nii Eesti kui ka välisturgudel. Samas on oluline tõdeda, et neid valdkondi loeti siiski eeliseisundit andvaiks, sest hinnangud olid pakutud skaalal (mida kõrgem, seda olulisem eeliseisundi andja) üle keskmise. Lihtsalt teised tegevusaspektid, nagu näiteks toodete ja teenuste kvaliteet või üldisem tehnoloogiline oskusteave toodete ning protsesside kohta pakuvad oluliselt suuremaid eeliseid. (Välisinvestor 2009)

6.3 | Intellektuaalse omandi õiguste kaitse tugevust puudutavad poliitikad: Eesti valikud Euroopa Liidu laiemas kontekstis

Käesoleva uuringuosa eesmärgiks oli tuua esile Eesti võimalikud poliitikavalikud intellektuaalse omandi õiguste kaitse suhtelise tugevuse mõjutamiseks koos mõjudega otsestele välisinvesteeringutele. Seejuures vaadeldi Euroopa Liitu kuulumise mõju nende poliitiliste valikute autonoomsusele, sest Euroopa ja rahvusvaheliste patendilepete ning konventsioonidega liitumise tõttu on mitmed kaitsemeetmed ja õiguslikud praktikad pigem ühtsesse süsteemi kuulumise poolt ette kirjutatud.

Uuring näitas, et intellektuaalse omandi loomise ja kaitse intensiivsuse üldtase on Eestis veel madal, kuid olukord paraneb. Kuigi Euroopa ja maailma juhtivate riikidega on tasemevahe suur, ollakse teiste Balti riikidega võrreldes veidi paremas seisus. Innovaatilisuse üldolukord on aga Eestis siiski keskmisel tasemel ning lähema aastakümne vältel on loota Euroopa Liidu keskmisele tasemele järelejäudmist. (European Innovation Scoreboard 2007, 2008)

Eesti Patendiameti intellektuaalse omandi õiguste kaitse statistika 2008. aasta kohta näitab, et patentide osas laekus 72 registreerimistaotlust, millest 7 olid siinse patendiameti kaudu sisse antud rahvusvahelised PCT patenditaotlused (vt tabel 6.1). Kuigi enamik taotlusi esitati Eesti residentide poolt, puudutas valdav osa registreerimiskandmisi (lõppaste) mitteresidentidele kuuluvaid patente. Kohalike patenditaotluste arv on siiski olnud aasta-aastalt kasvav. Registrisse kandmist arv on vaadeldaval perioodil samuti suurenenud.

Kuigi enne Euroopa Liiduga liitumist oli see kohalike taotluste arv oluliselt madalam kui nüüd, menetleti siis Eesti Patendiametis oluliselt suuremal arvul rahvusvahelisi PCT taotlusi kui aastail 2006–2008. 2001. aastal oli nende taotluste arv 662, 2002. aastal 663 ja 2003. aastal veel 571. See arv langes oluliselt kohe pärast Euroopa Liiduga liitumist.

Tabel 6.1. 2006–2008 esitatud taotluste ja tehtud registrikannete arvud

| | Kohalikke taotluseid | | PCT/Rahv. taotlused | Registreeritud (Residentidele) |
|----------------|----------------------|-----------------|---------------------|-----------------------------------|
| | Residendid | Mitteresidendid | | |
| Patendid 2008 | 62 | 3 | 7 | 172 (12) |
| Patendid 2007 | 44 | 8 | 11 | 148 (3) |
| Patendid 2006 | 36 | 7 | 2 | 95 (4) |
| Mudelid 2008 | 132 | 4 | 4 | 65 (59) |
| Mudelid 2007 | 117 | 5 | 2 | 61 (57) |
| Mudelid 2006 | 67 | 6 | 2 | 69 (55) |
| Kaubamärgid 08 | 1426 | 374 | 2917 | 1238 (934) |
| Kaubamärgid 07 | 1537 | 443 | 3199 | 1178 (876) |
| Kaubamärgid 06 | 1284 | 420 | 3430 | 1379 (971) |
| Disainid 2008 | 84 | 10 | 45 | 134 (87) |
| Disainid 2007 | 62 | 59 | 70 | 157 (110) |
| Disainid 2006 | 91 | 40 | 192 | 81 (46) |

Allikas: Eesti Patendiamet, 2009

Suurim arv mitteresidentidele väljastatud patentidest anti 2008. aastal Rootsi omanikele (43 patenti ehk 25% kõigist väljastatud patentidest). Teised välismaised patendiomanikud pärinesid Saksamaalt, (25; 14,53%), USA-st (23; 13,37%), Prantsusmaalt (18; 10,47%), Soomest (8; 4,65%) ja Belgiast (7; 4,07%). Soome suhteliselt tagasihoidlik positsioon selles nimekirjas, eriti võrdluses teise naabri Rootsiiga on mõnevõrra üllatav. Seda just seetõttu, et on ju mõlema riigi puhul tegu suhteliselt samaväärselt oluliste kaubandus- ja investeerimispartneritega. Ka 2007. aastal oli Soome tagasihoidlikumal kohal. (Eesti Patendiamet 2009)

Kasulike mudelite osas on üldtendentsid patentidega üpriski sarnased. Siiski on Eesti residentidest omanike osakaal registrisse kantud mudelite puhul suurem kui patentide puhul. Andmed tabelis 6.1 näitavad, et muutused kasulike mudelite registreerimise valdkonnas on olnud aeglasemad kui patentide registrisse kandmise vallas (Ibid.)

Mitteresidentidest kasulike mudelite omanikeks olid 2008. aastal Venemaa residentid (3 mudelit ehk 4,62% kõigist registreeritud mudelitest). Taani, Hollandi ja Rootsi omanike nimele registreeriti igale üks kasulik mudel (Ibid.)

Kauba- ja teenusmärkide taotluste arv oli kahe eelneva omandikategooriaga võrreldes oluliselt suurem. Osalt on see loomulik, sest unikaalse kaubamärgi tekitamine on sageli brändiloomes protsessi olemusest tulenev eeltingimus. Ka selles kategoorias domineerisid 2008. aastal Eesti residentide poolt esitatud taotlused. Siiski on mitteresidentide taotluste osatähtsus kõigi taotluste seas oluliselt kõrgem kui patentide või kasulike mudelite korral. Kui lisada siia veel Eestisse registreerimiseks suunatud rahvusvahelised kaubamärgitaotlused, siis muutuvad mitteresidentide taotlused suisa domineerivateks. Erinevalt patentidest on registrisse kantud kaubamärkide puhul Eesti residentidest omanike osakaal samuti kõrge. Samuti on registreeringute arv aastate lõikes üpriski kõikumine. Võib-olla tõesti määratlevad patenteerimisotsuseid ja kaubamärgitaotlusi erinevad majanduslikud aspektid ning patenditaotluste osas on aastanäitajatest kõnekamad 3- kuni 5-aastase perioodi keskmised. Mõnes mõttes näitab toodud statistika ka seda, et jaotusvaldkonda puudutav intellektuaalne omand on Eestis märgatavalt levinum kui tooteid ja tootmisprotsesse käsitlev intellektuaalomand.

2008. aastal registreeriti kohalikke kauba- ja teenusmärke mitteresidentidest kõige rohkem USA omanikele (82 kaubamärki ehk 6,62% kõigist registreeritud märkidest), veel omanikele Šveitsist (35; 2,83%), Soomest (24; 1,94%) ning Saksamaalt (21; 1,7%). Lisades siia 2008. aastal Eestis jõustunud mitteresidentidele registreeritud rahvusvahelised kauba- ja teenusmärgid, domineerib päritoluriigina Saksamaa 414 kaubamärgiga, millele järgnesid Prantsusmaa (227), Venemaa (193) ja Šveits (189).

Viimane suurem Eesti Patendiameti poolt hallatav intellektuaalse omandi kategooria on tööstusdisain. Tabelist 6.1 nähtub tööstusdisaini lahenduste kohalike taotluste arvu märkimisväärne langus. Perioodil 2006 kuni 2008 vähenes samuti Eestisse edastatud rahvusvaheliste registreerimistaotluste arv 192-lt koguni vaid 45-ni. Need andmed viitavad olulistele tagasilöökiidele tööstusdisaini lahenduste registreerimise valdkonnas, mille täpsemad põhjused vajavad veel väljaselgitamist (Eesti Patendiamet 2009).

Kohalikku registreeritud mitteresidentide disainilahendustest pärines 2008. aastal 42 ehk 31,34% kõigist registreeritud disainidest Soomest, 3 (2,24%) Ukrainast, 1 (0,75%) Prantsusmaalt ja samuti 1 (0,75%) Hispaaniast. Kohalike ja rahvusvahelisel mitteresidentidele registreeritud tööstusdisainide kogusumma puhul domineeris 2008. aastal Šveits (97 disainiga), kellele järgnesid Soome (42), Saksamaa (6) ja Hispaania (4). Need andmed näitavad selgelt, et mitteresidentide omandis patentide, kasulike mudelite, kauba- ja teenusmärkide ning tööstusdisaini lahenduste päritolu ei piirdu kaugeltki vaid lähiriikidega. (Ibid.)

Eesti on olnud väga edukas otseste välisinvesteeringute ligimeelitamisel. Seda kinnitavad näiteks mitmete aastate jooksul UNCTADi Maailma Investeerimisraportites (World Investment Report) toodud mitmete riikide näitajate võrdlused. Uuel sajandil on kasvanud ka otsesed investeeringud siit välismaale. Enim investeeringuid on laekunud finantsvahenduse ning kinnisvara ja äriteenuste sektoritesse. Suurem osa saadud otsestest välisinvesteeringutest pärinevad Rootsist ja Soomest.

Poliitikate analüüs näitas, et intellektuaalse omandi õiguste kaitse on seadusandluse tasandil ulatuslikumalt arenenud ja täienenud alates 1994. aastast. Kuigi algselt oli Eestil sarnaselt teiste ülemineuriikidega suuri probleeme seaduste jõustamise tagamisega, mis mõjutas negatiivselt kogu üldist siinse kaitsetaseme mainet, siis nüüdseks on järelevalve oluliselt tõhustunud. Seda nii illegaalse turukaubanduse tõhusama ohjamise kui ka intellektuaalomandi kaitseks kohtusse pöördumise vormis, sest lootus oma õiguste jõustumist saavutada on kasvanud. Kaitse taseme seadusandlik-regulatiivne pool on tõepoolest Euroopa ja globaaltasandil määratletud. Järelevalve tõhusust ning süsteemi tugevdavaid poliitikaide intellektuaalomandi kommertskasutuse soodustamisel ülikoolide ja tööstuste koostöö abil, turu väiksuse mõjude juhtimisel, üldise innovaatilisuse ja pikemaajalise investeerimise soodustamisel ning intellektuaalse omandi traditsioonide taasülehitamisel tuleks aga kasutada kohalike ja rahvusvaheliste (eeskätt üleeuroopaliste) finantsiliste ja teadmusalaste poliitikameetmete mitmekesise seostamise võimalusi.

Residentide patenditaotluste suhtelisel tagasihoidlik arvukus on vähemalt osaliselt seostatav akadeemiliste uuringute ja nende tulemuste kommertsialiseerimise nõrkade seostega. Erinevalt Rootsist ja Soomest puuduvad Eesti ülikoolidel tööstuslepingute alusel uurimise pikaajalised traditsioonid. Kuigi esimesi märke tööstuste initsiatiivil teostatavatest uuringutest võib siiski märgata, puuduvad ülikoolide üldisel uurimistraditsioonil paraku tugevad seosed eesti tööstuste ees seisvate kaasaegsete tehnoloogiliste probleemidega. Intellektuaalse omandiga seotud konkreetsete innovatsioonide tööstusliku kasutatavuse ideestikud on pahatihti väga ebamäärased.

See intellektuaalse omandi haldamise aspekt tingib järgnevate poliitikameetmete vajaduse, mis ei põhine siinkohal kitsalt sellele uuringule, vaid uuringu seostamisele autori laialdasema ekspertkogemusega innovatsioonipoliitika meetmestiku vallas ka teistes riikides:

- Euroopa Liidu finantseerimisskeemide parem ära kasutamine soodustamaks rahvusvahelistel tööstuslepingutel baseeruvaid akadeemilisi uuringuid (tööstuspartneri vajadustele kohandatud uuringud, mis toimuvad Euroopa Liidu raamprogrammides ja muudes tugimeetmetes esile toodud akadeemilise sektori ja tööstuse koostöösuhete tihendamise programmide toel, ka Spinno programm haakub ideeliselt sellega);
- Riiklike (täiendavate) finantseerimisskeemide ja arenguprogrammide loomine rakendusliku uurimistöö ja ülikoolide-tööstuste koostöö edendamiseks (eelnevalt kaardistades valdkonnad, kus sisemine potentsiaal selliseks koostööks on kõrgeim);
- Maailmapanga grupis tegutseva Rahvusvahelise Finantskorporatsiooniga samalaadse riikliku tugiorganisatsiooni loomine, kes omaks õigust ajutiselt omandada intellektuaalse omandi kommertskasutusele orienteeritud *spin-off* ettevõtteid;
- Kommertsialiseerimise alase nõustamise üksuse loomine Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse juurde kõrgtehnoloogiliste *spin-off* ettevõtete abistamiseks;
- Ülikoolidevahelise rakendusuuringute alase koostöö toetamine Haridus- ja Teadusministeeriumi ning tema allaasutuste kaudu;
- Laialdasem koostöö intellektuaalse omandi loomise ja kasutamise alaste praktikate osas teiste Euroopa Liidu liikmesriikidega (sh eriti Põhjamaadega), mis seisneks eeskätt kogemuste omandamises näiteks Rootsi ja Soome patendiametites ning ülikoolides patendiportfellide tõhusamaks haldamiseks. See puudutab näiteks valikuotsustusi patendikaitse taotlemise või hoopis publitseerimise vahel ning patendikaitstud tehnoloogiate vastu huvi tekitamist litsentsilepingute kui patenditulu allikateni jõudmise kaudu. Ilma seesuguse koostöö ja kogemustevahetusest on oht, et intellektuaalse omandi kaitse ei osutu ülikoolides ja muudes organisatsioonides sihipäraseks ning majanduslikult tulutoovaks.

Seoses tipp tehnoloogiliste toodete turu äärmise väiksusega Eestis on eksporditegevuse ja tööstuskontaktide kaudu laialdane regionaalne integreerumine Euroopa Liiduga intellektuaalse omandi kommertsialiseerimise soodustamise aspektis ülilooline. Eesti turg üksinda on ainult riigisisese pakkumise võimaldamiseks loomupäraselt liiga väike. Juurdepääs laiematele Balti, Põhjamaade ja Euroopa Liidu turgudele on seega Eestis loodud intellektuaalse omandi efektiivse rakendamise vältimatu eeltingimus.

Meie turu väiksusega on selgitatav samuti lepinguliste sisenemismeetodite (nagu litsentsi võtmine) vähene kasutamine võrreldes impordi ja saadud otseste välisinvesteeringutega. Intellektuaalse omandiga kaitstud tehnoloogiate laialdasemad ülekanded litsentsimise teel oleksid kasutatavamad juhul, kui suudetakse saavutada mitte riigipõhine, vaid regionaalne esindusõigus. Nende õiguste saavutamine on aga keerukas ja nad jäävad väga tundlikuks sihtregioonis toimuvate poliitiliste ja majanduslike arengute suhtes. Baltiülese esindusõiguse saavutamine on siiski mitmeski valdkonnas üsna tõenäoline. Sellise rahvusvahelise sihtregiooni edasine laiendamine haaramaks Põhjamaid või Venemaad ja Ukrainat on samas kahjuks ebatõenäoline.

Üksnes need soodustamise poliitikad ei tarvitse olla aga piisavat mõjukad, kui samas ei kaasne tööstus- ja majanduspoliitika suureplaanilisem nihe intellektuaalse omandi loome väärtustamise suunas. Praeguselgi ajal sõltub Eesti majandus veel liigselt imporditud lahendite rakendamisest. Mõned innovaatilised tööstusklastid infotehnoloogia (Skype, Playtech, Webmedia, Regio ja teised) ning biotehnoloogia (Asper, Quattromed ja teised) valdkonnas on küll tekkinud, kuid isegi neil ei ole alati omandikontrolli oma alusideestike üle. Näiteks Skype'i arendamine Eestis küll jätkub, kuid antud tehnoloogilise lahenduse idee ei pärine Eesti omanikelt.

Kriisijärgse Eesti majanduse üheks võtmeküsimuseks tõuseb kodumaise päritoluga teadmuse juhtimine. See hõlmab innovaatilisuse ja ettevõtlikkuse üldise taseme tõstmist Eesti ühiskonnas kui vältimatut vajadust. Selles protsessis tuleb tõsise takistusena arvestada postsotsialistlike investorite lühiajalisi kasumiootusi. Erinevalt senistest imiteerimisele või jaotustegevusele keskendunud ärimudelitest vajavad innovaatilised äriprojektid arvestatavate kasumiteni jõudmiseks sageli oluliselt pikemat aega. Seetõttu ongi tarvis luua ka selgelt määratletud riiklikud poliitikad, millega soodustada potentsiaalsete investorite huvi pikaajaliste riskide võtmise vastu. Seesuguse lähenemise muutuse varajastes faasides võib see tähendada tugevate finantsgarantiide pakkumist seni, kuni pika tasuvusajaga investeerimine muutub ühiskonnas harjumuspärasemaks.

Erinevalt näiteks Ameerika Ühendriikidest, Jaapanist ja Hollandist puuduvad Eestis intellektuaalse omandi õiguste kaitsmise sügavalt juurdunud traditsioonid. Teise maailmasõja eel alguse saanud rahvusliku patendisüsteemi arendamine katkes nõukogude perioodiga, mille vältel enamik intellektuaalse omandiga seotud õiguslikke vilju ei jõudnud mitte leidurini, vaid võõrandati valitsusasutuste poolt. Seesugune hüvituspoliitika võõrutas innovaatorid oma tegevuse viljadest ja viis intellektuaalse omandi väärtuse kadumisele avalikkuse silmis. Erinevalt Hiinast ei peitunud siin intellektuaalse omandi eiramise põhjused mitte sügaval kultuuris, vaid hoopis valdavas avalikus ideoloogias. Pea kaks aastakümnet iseseisvust on kaheldamatult aidanud mingil määral seda võõrandumist vähendada, kuid tugevate intellektuaalse omandi loometraditsioonide teke nõuab siiski veel palju aega ja ühispingutusi. Selle traditsiooni tekkimine ei ole mitte üksnes majandus- ja tööstuspoliitikatega juhitav, vaid sõltub koolide ja võib-olla isegi koolieelse hariduse õppekavasid määratlevast hariduspoliitikast.

Intellektuaalse omandi õiguste kaitse tugevus ja otsesed välisinvesteeringud on Eesti oludes vähe seotud ning suur komplementaarsus nende vahel puudub. Seda kinnitavad paraku nii Eestis läbi viidud investorite uuringud kui ka Euroopa Liidu innovatsiooniuringute (Community Innovation Survey) Eesti kohta käivad andmed erinevate perioodide kohta. Selle põhjuseks võib ühest küljest olla Eesti turu väiksus, mis vähendab investorite huvi intellektuaalse omandiga seotud teadmusülekannete vastu. Teisest küljest võib olla nõrga seose põhjuseks aga asjaolu, et valdavalt teenindussektorisse tehtud suurinvesteeringutega kaasneb mõneti teiselaadne teadmus, mida otseselt patenteerida või muul moel õiguslikult kaitsta vahetult ei saa.

6.4 | Eesti toiduainetööstuste innovaatilised arenguväljakutsed

Selle uuringuosa eesmärgiks oli tuua välja Eesti toiduainetööstuste peamised arenguväljakutsed suur- ja väikeettevõtetes toimuvate innovaatiliste protsesside valguses. Toiduainetööstus väärib Eestis kontekstis innovaatilise tegevuse rakursist eritählepanu seetõttu, et tegemist on ühest küljest traditsioonilise, mitte kõrgtehnoloogilise tööstusega (nagu järgnevas alapeatükis biotehnoloogia sektor), kus teisalt toimuvad jätkuvalt mitmed tehnoloogilised ning toodete ja protsesside alased muutused. Sellisena on tegu olulise sümbioosiga traditsioonilise ning uuendusliku vahel.

Toiduainetööstused moodustavad Eesti töötleva tööstuse ühed olulisemad allharud. 2006. aastal oli neis harudes (koos jookide tootmisega) hõivatud keskmiselt üle 17 000 inimese, mis moodustab umbes 13% töötleva tööstuse koguhõivest. Toiduainetööstuste müügitulu oli samal aastal enam kui 1,2 miljardit eurot ehk ligikaudu 16,3% kogu töötleva tööstuse tulust. Liha-, piima- ja pagaritööstusi võib iseloomustada kui väheste domineerivate suurtootjatega harusid, kellele lisaks tegutsevad rohked väikeettevõtted. Selline tootjate paljusus pakub mitmeid toote, tootmisprotsessi, turunduse ja organisatsiooniliste innovatsioonide alaseid arenguväljakutseid (Eesti Statistikamet 2009).

Eesti toiduainetööstused on edukalt investeerinud ulatuslikesse protsessi- ja tooteinnovatsioonidesse. Need muutused on võimaldanud pakkuda kaasaegseid kõrgkvaliteetseid pakendeid ja laia valikut tooteid nii pakendite suuruse, maitsete mitmekesisuse kui kasutusvalmiduse mõttes. Allharude üldtendentsiks on ettevõtete koondumine, et paremini vastu seista põllumajandustootjate ja jaemüüjate survele. Toidutööstuse eksport on kogenud aga mitmeid tagasilööke, seetõttu tuleks otsida stabiilsemaid sihtturge. Toote ja protsessi kvaliteet, efektiivsus, eristumine, tootmise koondumine ja ekspordi edendamine pakuvad suuri arenguväljakutseid ka tulevikus.

Intellektuaalse omandi kasutamisega seotud valdkonnaks on Eesti toiduainetööstuses probiootiliste bakterite sisaldusega piimatööstustoodete (eeskätt jogurtid ja juustud) juurutamine. Näiteks Tartu Ülikooli teadlaste poolt patenteeritud piimhappebakteri *Lactobacillus fermentum* ME-3 kasutamine Tere AS piimatoodete sarjas Dr. Hellus. Siiski pole tegemist ainukese omalaadse bakteriga, sest analoogiliste tervisetoodete arendusi tehakse ka Valio kontsernis. Samas on intellektuaalse omandi tänane roll ja tulevik toidusektoris seotud just niisuguste bakteriaalselt või geneetiliselt tervislikumaks kohandatud toodetega. Probiootilisi baktereid kasutatakse mujal maailmas lisaks piimatööstusele ka lihatööstuses. Sellele lisaks peitub arvestatav innovaatiline potentsiaal toiduainete tootmises veel säilitustehnoloogiate ning -viiside arengus. Nende sihiks on tagada parem säilivus, kahjustamata samas oluliselt toodete tervislikke omadusi.

6.5 | Intellektuaalse omandi kasutamise arenguperspektiivid valitud sektorite näitel

Käesolevas osas toetutakse Eesti kõrgtehnoloogiliste ettevõtete seas 2009. aasta kevadel läbiviidud lühiajalisele ning ettevõtete kohta avalikustatud taustinformatsioonile. Paraku osales küsitluses sisukate kvantitatiivsete üldistuste tegemiseks liiga vähe ettevõtteid ning küsitlused ettevõtted jäävad uuringu reeglite kohaselt anonüümseteks. Siiski võimaldab saadud vastuste analüüs tuua välja mitmeid olulisi arenguaspekte. Üldjoontes on Eestis kujunemas kaks suuremat kõrgtehnoloogiliste ettevõtete klastrit, mis omavad häid väljavaateid ka intellektuaalse omandi kaitse ning kasutuse perspektiivist. Nendeks sektoriteks on biotehnoloogia sektor ning tarkvaraarenduse sektor. (vt ka The Survey... 2009)

Eesti biotehnoloogia ettevõtetes on arvestatav ning kasvav potentsiaal tasakaalustatud patendiportfellide loomiseks. Mõned neist ettevõtetest põhinevad avalikes ülikoolides tehtava akadeemilise uurimistöö tulemustele ning nad on nende institutsioonidega omandisuhete kaudu jätkuvalt seotud, sest omanikud on samas ülikoolis professorid või muud teadustöötajad. Lisaks on sektoris tänaseks mitmeid näiteid sellest, et biotehnoloogiliste ettevõtete võtmetöötajad on omandanud täiendava akadeemilise kraadi ettevõtluse ja juhtimise alal ning saanud osa lisakoolitustest välisriikides. Seega võib öelda, et intellektuaalse omandi loomine ja kasutus biotehnoloogia sektoris on saanud olulist tuge tihedast koostööst akadeemiliste ülikoolidega ning täiendavast väljaõppest välisriikides. Sealhulgas on mõningatel juhtudel väliskoolitus olnud seotud just intellektuaalse omandi tõhusama kaitse või kommertskasutuse eesmärkidega. (Ibid.)

Tulenevalt sellest, et globaalses võrdluses on Eesti biotehnoloogia sektor tervikuna suhteliselt väike, võivad juba mõned üksikud hea hariduse ning kogemuse saanud ettevõtjad ja juhid muutustele märkimisväärset mõju avaldada. Tegelikult on sektoris hetkel tegev üks kogenud isik, kes haldab oma teadmiste baasil mitmete biotehnoloogia ettevõtete patendiportfelleid. Seega isegi ühe või mõne isiku kogemused ning initsiatiiv on võimaldanud laiendada ettevõtete patenteerimistegevusi koos tehnoloogiate asjakohase sisse- või väljalitsentsimisega. Patentide litsentsidega sisseostmine (*in-licencing*) on oluliseks vahendiks nii ettevõtete turuosa suurendamiseks kui ka nende koostöövõimekuse edendamisel. Samas võimaldab patentide alusel litsentside andmine (*out-licencing*) saada ettevõttesiselt uurimus- ja arendustegevuse potentsiaalilt asjakohast kasu piisava kasumi teenimise näol (vt ka The Survey... 2009).

Mis puudutab välisinvestorite rolli Eesti biotehnoloogia sektoris, siis kohalikud ettevõtted loovad uuringu kohaselt siiski rohkem patendikaitstud lahendusi kui seda rahvusvahelise kontserni korporatiivvõrgustikku kuuluvad ettevõtted. Samas aga saavad need Eestis asuvad kontserniüksused loomulikult kasu nende emafirmade intellektuaalse omandi õiguste portfelliges sisalduvatest teadmistest. Siiski võib tõdeda, et välisomand ei loo biotehnoloogia sektoris väga olulist kasu võrdluses kodumaises omandis olevate ettevõtetega. Piiratud paindlikkuse ja autonoomia tõttu võib välisomandi mõju arengule olla isegi negatiivne (Ibid.).

Tarkvaraarenduse sektoris on intellektuaalse omandi õiguste kaitsmine patentide või autoriõiguste abil pigem ettevõtete lepinguliste tööde kõrvalsaaduseks või kaasnähtuseks. Teisisõnu luuakse intellektuaalset omandit otsides tegelikult efektiivsemaid tehnoloogilisi lahendusi konkreetse kliendikeskse arendusprojekti raames. Samas võimaldavad ja toetavad Eesti juhtivad tarkvaraarendusettevõtted ka seda, et töötajad tegeleksid edasi töö käigus tekkinud „metsikute kõrvalideedega“. Teatud juhtudel võimaldatakse selleks neile isegi lisa-aega, et nende eraldiseisvate initsiatiividega põhjalikumalt tegeleda. Intellektuaalse omandi kujunemist

tarkvaraarenduse sektoris soodustatakse veel meeskonnatöö laialdase kasutamisega ning arenenumate teadmusjuhtimise (teadmiste talletamise, kodeerimise ja edasiandmise) protseduuride sisseviimisega ettevõtetes.

Kõige suuremat patentide või autoriõiguste loomise potentsiaali omavad kohalikus omanduses arendajad, kes näevad peamiste sihtturgudena samas välisurgid. Seega kuigi omandi poolest eestimised, on need ettevõtted selgelt sõnastanud arenguhuvid regionaalsetel või globaalsetel kliendi vajaduste kohaselt valmistatud (*customised*) tarkvaralahenduste turgudel. Seetõttu püüavad nad kasutada intellektuaalse omandi õiguste kaitset oma konkurentsieeliste säilitamise ja sissetulekute kasvatamise lisavahendina.

Uuringus toovad mõlema vaadeldud sektori esindajad olulise arengutakistusena välja raskused patentide ja/või autoriõiguste õiglase majandusliku väärtuse hindamisel ning hinnaläbirääkimistel. Teine intellektuaalse omandi kasutamise keerukus biotehnoloogia ja tarkvaraarenduse sektorites seondub kaitstud intellektuaalsele omandile potentsiaalsete huviliste ehk kasutajate (näiteks litsentsi võtjate) leidmisega. Seda intellektuaalomandi rahvusvahelisse kommertskasutusse suunamise suutlikkust võib pidada võtmetähtsusega arenguaspektiks.

Need kaks vaadeldud sektorit on hetkel vast oma arengufaasilt kõige lähemal sellele, et luua hästitoimivad ettevõttesisesed tegevusrutiinid rahvusvahelise ulatusega intellektuaalse omandi portfelli juhtimiseks. Muudeks valdkondadeks, mis omavad samuti küllaltki häid väljavaateid patendiloomeks, võib Eestis pidada materjaliteadusi ning elektroonikat, kuid neis sektorites saab praegu rääkida pigem üksikutest juhtivatest innovaatoritest kui klastrile lähenevast arengust. Samas on akadeemiliste ülikoolide ja ettevõtete partnerlussuhted väga olulised ka neis valdkondades.

6.6 | Kokkuvõte

Eelnevat üldistades võib öelda, et intellektuaalse omandi kaitse ja kasutamine on Eestis suhteliselt tagasihoidlik, kuid arenev. Multinatsionaalsete kontsernide vähene huvi patendikaitstud tehnoloogiate Eestisse ületoomiseks on seotud eeskätt turu väiksusega ning sellega, et mitmetel aladel puudub siin selle tõhusaks rakendamiseks või edasiarendamiseks vajalik kompetents. Eesti kui sihtriigi rolli nähakse välisinvestori poolt sageli (kuigi on ka mitmeid olulisi erandeid) kas mujal väljatöötatud toote valmistamiskoha (tootmismahu pakkuja) või väheolulise nišituruna.

Eesti üksuste osatähtsuse suurendamine multinatsionaalsete kontsernide innovatsiooni-protsessides eeldab siin koostöös akadeemiliste ülikoolidega eripäraste arenduskompetentside loomist, mis oleksid ühtlasi kulusoodsad ning unikaalsed kas regionaalselt või isegi laiemalt. See puudutab teatud määral ka turukompetentse, sest ainult Eesti turgu puudutav on ja jääb väiksuse tõttu paraku väheatraktiivseks. Seega on keskne märksõna teadmuskeskuste või kompetentsivõrgustike arendamine sinise kommertsiaalse intellektuaalomandi suurenemise eeltingimus. Selleks vajalikud poliitikameetmed on käesoleva uuringu erinevate osade ning autori laialdasemate innovatsioonialaste uurimis- ja õpikogemuste baasil järgmised:

- Euroopa Liidu finantseerimisskeemide parem ärakasutamine soodustamaks rahvusvahelistel tööstuslepingutel baseeruvaid akadeemilisi uuringuid (tööstuspartneri vajadustele kohandatud uuringud, mis toimuvad Euroopa Liidu raamprogrammides ja muudes tugimeetmetes esile toodud akadeemilise sektori ja tööstuse koostöösuhete tihendamise programmide toel, ka Spinno programm haakub ideeliselt sellega);
- Riiklike (täiendavate) finantseerimisskeemide ja arenguprogrammide loomine rakendusliku uurimistöö ja ülikoolide-tööstuste koostöö edendamiseks (eelnevalt kaardistades valdkonnad, kus sisemine potentsiaal selliseks koostööks on kõrgeim);
- Maailmapanga grupis tegutseva Rahvusvahelise Finantskorporatsiooniga samalaadse riikliku tugiorganisatsiooni loomine, kes omaks õigust ajutiselt omandada intellektuaalse omandi kommertskasutusele orienteeritud *spin-off* ettevõtteid;
- Kommertsialiseerimisalase nõustamise üksuse loomine Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse juurde kõrgtehnoloogiliste *spin-off* ettevõtete abistamiseks;
- Ülikoolidevahelise rakendusuuringute alase koostöö toetamine Haridus- ja Teadusministeeriumi ning tema allaasutuste kaudu;
- Laialdasem koostöö intellektuaalse omandi loomise ja kasutamise alaste praktikate osas teiste Euroopa Liidu liikmesriikidega (sh eriti Põhjamaadega), mis seisneks eeskätt kogemuste omandamises näiteks Rootsi ja Soome patendiametites ning ülikoolides patendiportfelli tõhusamaks haldamiseks. See puudutab näiteks valikuotsustusi patendikaitse taotlemise või hoopis publitseerimise vahel ning patendikaitstud tehnoloogiate vastu huvi tekitamist litsentsilepingute kui patenditulu allikateni jõudmise kaudu. Ilma seesuguse koostöö ja kogemustevahetuseta on oht, et intellektuaalse omandi kaitse ei osutu ülikoolides ja muudes organisatsioonides sihipäraseks ning majanduslikult tulutoovaks.

Siiski on eeskätt biotehnoloogia ja tarkvaraarenduse valdkonnas, aga traditsioonilisematest harudest samuti piimatööstuses näiteid avatud innovatsiooni ideestiku rakendamisest nii vajaliku teadmuse litsentside soetamise kui ka valminud innovaatilise lahendi litsentsimise abil turustamise näol. Samas on multinatsionaalsete ettevõtete huvi kontserni sees Eestisse kaitstud intellektuaalse omandi õigustega teadmust üle kanda väga tagasihoidlik. Suur mõju on sellele, nagu mainitud, siinse turu väiksusel ja kohaliku innovaatilise teadmuse ning kompetentside tagasihoidlikul tasemel. Seega on käesolevas osas kokku võetud uurimistulemuste põhisõnumiks Eestis olemasoleva innovaatilise teadmuse ning uurimiskompetentside ebapiisavus nii intellektuaalse omandi kaitse tõhusamaks kasutamiseks residentide poolt kui ka selle omandi ekspordiks ja impordiks koostöös välisinvesteeringutega. Selles valguses on lisaks eelnevalt toodud poliitikameetmetele olukorra parandamiseks suur roll samuti Eesi innovatsioonisüsteemi üldisemal arendamisel ning innovatsioonipoliitika meetmetest mitmekülgsemaks muutmisel. Otsese välisinvesteeringute ja intellektuaalse omandi seoste tugevdamise võti peitub seega suuresti Eesti innovaatilise taseme ja ettevõtete tasandil rahvusvahelisse arendustõesse panustamise võime üldises tõstmises suhtvõrdluses teiste riikidega.

Kasutatud kirjandus

Berrell, M. & J. Wrathall (2007). Between Chinese Culture and the Rule of Law: What Foreign Managers in China Should Know About Intellectual Property Rights. *Management Research News* 30:1, 57–76.

Chesbrough, H. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*, Harvard, MA: Harvard Business School Press.

CIS 2006 Community Innovation Survey: 2004–2006 (2008). – country data collected by the Statistical Office of Estonia (MS Excel xls dataset)

Clegg, J. & A. R. Cross (2000). Affiliate and Non-Affiliate Intellectual Property Transactions in International Business: An Empirical Overview of the UK and USA. *International Business Review* 9:4, 407–430.

Du, J., Y. Lu & Z. Tao (2008), Economic Institutions and FDI Location Choice: Evidence from US Multinationals in China. *Journal of Comparative Economics* 36:3, 412–429.

Eesti Patendiamet (2009). – <<http://www.epa.ee>>

Eesti Statistikaamet (2009). – <<http://www.stat.ee>>

European Innovation Scoreboard 2007 (2008). – PRO INNO Europe <http://www.proinno-europe.eu/admin/uploaded_documents/European_Innovation_Scoreboard_2007.pdf>

Fahy, J., D. Shipley, C. Egan & B. Neale (1998). Motives and Experiences of International Joint Venture Partners in Hungary. *Journal of Business & Industrial Marketing* 13:2, 155–165.

Glass, A. J. & X. Wu (2007). Intellectual Property Rights and Quality Improvement. *Journal of Development Economics* 82:2, 393–415.

Glass, A. J. & K. Saggi (2002). Intellectual Property Rights and Foreign Direct Investment. *Journal of International Economics* 56:2, 387–410.

Haley, G. T. (2000). Intellectual Property Rights and Foreign Direct Investment in Emerging Markets. *Marketing Intelligence & Planning* 18:5, 273–280.

Hartungi, R. (2006). Could Developing Countries Take the Benefit of Globalisation? *International Journal of Social Economics* 33:11, 728–743.

Ismail, Z. & T. Fakir (2004). Trademarks or Trade Barriers?: Indigenous Knowledge and the Flaws in the Global IPR System. *International Journal of Social Economics* 31:1/2, 173–194.

Jones, M. T. (2000). The Competitive Advantage of the Transnational Corporation as an Institutional Form: A Reassessment. *International Journal of Social Economics* 27:7/8/9/10, 943–968.

MacGarvie, M. (2005). The Determinants of International Knowledge Diffusion as Measured by Patent Citations. *Economics Letters* 87:1, 121–126.

McCalman, P. (2004). Foreign Direct Investment and Intellectual Property Rights: Evidence from Hollywood's Global Distribution of Movies and Videos. *Journal of International Economics* 62:1, 107–123.

Mir, R., S. B. Banerjee & A. Mir (2008). Hegemony and its Discontents: A Critical Analysis of Organizational Knowledge Transfer. *Critical Perspectives on International Business* 4:2/3, 203–227.

OECD (2003). The Impact of Trade-Related Intellectual Property Rights on Trade and Foreign Direct Investment in Developing Countries. *OECD Papers* 3:11, 4–40.

- Osland, G. E., C. R. Taylor & S. Zou (2001). Selecting International Modes of Entry and Expansion. *Marketing Intelligence & Planning* 19:3, 153–161.
- Parello, C. P. (2008). A North–South Model of Intellectual Property Rights Protection and Skill Accumulation. *Journal of Development Economics*, 85:1/2, 253–281.
- Pfister, E. & B. Deffains (2005). Patent Protection, Strategic FDI and Location Choices: Empirical Evidence from French Subsidiaries' Location Choices in Emerging Economies. *International Journal of the Economics of Business* 12:3, 329–346.
- Sanyal, P. (2004). Intellectual Property Rights Protection and Location of R&D by Multinational Enterprises. *Journal of Intellectual Capital* 5:1, 59–76.
- Schneider, P. H. (2005). International Trade, Economic Growth and Intellectual Property Rights: A Panel Data Study of Developed and Developing Countries. *Journal of Development Economics* 78:2, 529–547.
- Shultz II, C. J. & A. Nill (2002). The Societal Conundrum of Intellectual Property Rights: A Game-Theoretical Approach to the Equitable Management and Protection of IPR. *European Journal of Marketing* 36:5/6, 667–688.
- Seyoum, B. (2006). Patent Protection and Foreign Direct Investment. *Thunderbird International Business Review* 48:3, 389–404.
- Slater, S., S. Paliwoda & J. Slater (2007). Ethnicity and Decision Making for Internationalization *Management Decision* 45:10, 1622–1635.
- Smarzynska Javorcik, B. (2004). The Composition of Foreign Direct Investment and Protection of Intellectual Property Rights: Evidence from Transition Economies. *European Economic Review* 48:1, 39–62.
- The Survey 'Intellectual Property Market Place' (2009). Survey Data, University of Tartu, U-know (MS Word doc questionnaires)
- Välisinvestor (2009). TÜ majandusteaduskonna töörühma lõpparuanne sissetulnud OVI kohta EASi tellimisel (MS Word document)
- Välisinvestor (2006a). TÜ majandusteaduskonna töörühma lõpparuanne sissetulnud OVI EASi tellimisel (MS Word document)
- Välisinvestor (2006b). TÜ majandusteaduskonna töörühma lõpparuanne väljapoole tehtud OVI kohta EASi tellimisel (MS Word document)
- Williamson, J. (2001). Issues Regarding the Composition of Capital Flows. *Development Policy Review* 19:1, 11–29.
- Yang, Q. & L. Cheng (2008). Import tariff, Intellectual Property Right Protection and Foreign Merger. *Economic Modelling* 25:6, 1225–1231.

7 | Riiklik T&A süsteemi valitsemine ja avatud innovatsioon

Erkki Karo

7.1 | Sissejuhatus

Avatud innovatsiooni kui ettevõtteskeskse lähenemise alusel on innovatsioonisüsteemi efektiivsuse peamiseks kriteeriumiks süsteemi reageerimisvõime ettevõtete dünaamiliste vajaduste ja keskkonnamuutustega. Seega saab innovatsiooni ja teaduse sisulise arengu dünaamikas määravaks teadussüsteemi, antud juhul riiklikult rahastatava teaduse kohanemisvõime. Lihtsamates käsitlustes saab teadussüsteemi rolli majandusprotsessides vaadelda kui ettevõtete vajadusi toetavat ja täiendavat institutsiooni ehk oluline on ennekõike teadussüsteemi *re-aktiivne kohanemisvõime* (keskkonnamuutuste tajumine ja nendega kohandumine).⁹ Komplekssemates käsitlustes vaadatakse aga teadussüsteemi kui ettevõtete riskide maandajat, pikaajaliste teadusarengute toetajat ning initsiaatorit ehk oluliseks muutub teadussüsteemi autonoomne ja *pro-aktiivne kohanemisvõime* (keskonnaarengute mõjutamine ja suunamine).

Avatud innovatsioon käsitleb teadussüsteemi nende kahe lähenemise kesktena ning süsteemi kujundamisel ja juhtimisel on peamiseks küsimuseks tasakaalu leidmine re-aktiivse ja pro-aktiivse lähenemise vahel.¹⁰ Esimene neist eeldab läbipaistvat, kergesti kontrollitavat ja kujundatavat teadussüsteemi, teine autonoomset, riskialdist ja tulevikku suunatud süsteemi. Re-aktiivse lähenemise väärtuskriteeriumid ja tulemuslikkus on ennekõike seotud teaduse rakendatavuse ja kommertsialiseeritusega. Pro-aktiivse lähenemise väärtuskriteeriumites on määravaks küsimuseks muuhulgas teaduse 'edasiviiv' ning radikaalseid teaduslikke ja tehnoloogilisi muutusi tagav võimekus.

Avatud innovatsiooni käsitlustes on ennekõike rõhutatud, et innovatsioonisüsteemidele on olnud omane äärmustesse langemine ning tasakaalu leidmine on osutunud äärmiselt keeruliseks. Peamiseks küsimuseks on olnud riiklikult rahastatava teaduse kommertsialiseerimise ulatus (mis on optimaalne tase või prioriteetide vahetamine baasteaduse ja kommertsialiseerimise vahel?) ja vajalikkus (kas kommertsialiseerimist peaks erinevate meetmetega soodustama?). Teaduse kommertsialiseerimist tuleks vaadata kui ühte osa teaduse ja tööstuse vahelise võrgustumise ja koostöö keskkonnast. Tasakaalu leidmise keerukus tuleneb sellest, et ühelt poolt on ettevõtetele ja erinevat tüüpi ärimudelitel erinevad ootused teaduse intellektuaalomandi süsteemide toimimise suhtes ehk kuidas need süsteemid soodustavad teaduse kodifitseerimist ja kommertsialiseeritavust (West, 2006). Teiselt poolt on ka ülikoolidel ja riiklikel teadusasutustel konkreetsed huvid ja ootused teaduse kommertsialiseerimise suhtes, mis ei pruugi alati kokku langeda ühiskonna sotsiaalsete ootuste või ettevõtete ärimudelitega (Fabrizio, 2006).¹¹ Avatud innovatsiooni lähenemine on välja kujunenud ennekõike keskkonnas (rahvusvahelised suuretted valdavalt IKT ja ka biotehnoloogia tööstustes), kus ettevõtete ärimudelid ja teadusstrateegiad on läbimas arengutrende, mis ei ole enam kooskõlas innovatsioonisüsteemi muude osapoolte traditsiooniliste toimimismudelitega.

9 Selle lähenemise puhul on riigi ja riiklike poliitikate peamiseks rolliks ennekõike turutõrgete kõrvaldamine, mis sõltuvalt kontekstist võib tähendada nii riigi rolli suurendamist kui ka riigi rolli vähendamist (juhtudel kui riik sekkub liiga palju ja tekitab kaudselt turutõrkeid).

10 Sisuliselt on tegemist klassikalise schumpeterliku 'loova hävitusprotsessi' olulisusega innovatsioonisüsteemide juhtimisel. Avatud innovatsioon vaatab seda protsessi ennekõike läbi ettevõtjate perspektiivi. Kui innovatsioonisüsteemide käsitlus peaks 'loovat hävitusprotsessi' progressiivseks ühiskonda ja teadust tervikuna edasiviivaks jõuks, mille üheks kõrvalmõjuks on 'hävitusprotsess' (mida erinevate poliitikameetmete kaudu pehmendada), siis avatud innovatsiooni perspektiiv lähtub ennekõike ettevõtete arengudünaamikatest globaalsel tasemel ning rahvuslikud sotsiaalmajanduslikud arengud on selles käsitluses kui kõrvalmõjud. Siit tuleneb ka üks avalike poliitikate ja avatud innovatsiooni vastuolusid – kui esimene keskendub ennekõike rahvusriikide/regioonide kesksete dünaamikate juhtimisele ja valitsemisele, siis viimane keskendub ennekõike 'piirideta' globaalsete ettevõtete ja tootmissüsteemide juhtimisele ja valitsemisele. Sõltuvalt riikide ja regioonide arengutasemest võivad need kaks perspektiivi olla teineteisega vastuolus. Avatud innovatsiooni lähenemine eeldab, et ettevõtete edukusega globaalsel tasandil kaasneb automaatselt ka rahvusiigi tasandi sotsiaalmajanduslik areng, mis aga sõltuvalt riigi arengutasemest ei pruugi reaalsuses paika pidada; avatud innovatsiooni ja arenguriikide konteksti probleemidest: vaata Karo ja Kattel (2010b).

11 Ettevõtete huvides on leida tasakaal intellektuaalomandi süsteemis, mis ühelt poolt võimaldab kaitsta ettevõtete poolt tehtavate avastuste ja mis teiselt poolt võimaldab juurdepääsu avalikule (riiklikult rahastatavale) teadusele ja ka teiste ettevõtete avastustele (intellektuaalomand kui informatsioonisüsteem). Ülikoolidel on teaduse kommertsialiseerimise esmaseks eesmärgiks informatsioonisüsteemi loomine ja seeläbi kaitse süsteemi loomine – esimene suurendab üldist ettevõtete ja ülikoolide koostöö potentsiaali ehk avaliku teaduse ja tööstuse lähenemist ning teine aitab luua konkreetseid koostöösidemeid ja tehnoloogiate ülekandumist. Teaduse loogika, ülikoolide autonoomia, rahastamismudelid jne võivad aga ülikooli mõjutada kasutades kommertsialiseerimispraktikaid, mis ülikoolide ja ettevõtete vahelisi barjääre ei vähenda (kommertsialiseerimine kui teaduse kaitse tööstuse eest, kui ülikoolide/teadlaste lühiajalise tunnustuse ja finantseerimise kindlustamine jne).

Kommertsialiseerimise all vaadeldakse ennekõike teaduse patenteerimise, litsentseerimise ja tehnoloogiate ülekandmise (*technology transfer*) kiirust, ulatust ja efektiivsust.¹² Paindlikku teaduse kommertsialiseerimise süsteemi peetakse oluliseks ja isegi peamiseks vahendiks teaduse ja tööstuse/ettevõtluse lõimimisel ning ka teaduse kohanemisvõimelisuse tagamisel. Seetõttu on ka teaduse kommertsialiseerimine ning ülikoolide ja tööstuse vahelised võrgustikud ja koostöö omavahel väga tugevalt seotud ja vastastikkuses sõltuvuses. Järgnevalt on kokku võetud peamised lähenemised teaduse kommertsialiseerimise uurimisel eesmärgiga tuua välja kaks sisuliselt vastanduvat arusaama, mida poliitikate ja strateegiate kujundamisel tuleks arvesse võtta.

7.2 | Teaduse kommertsialiseerimise väljakutsed

Riiklikult rahastatud T&A teaduslik lahtimõtestamine ning innovatsiooniga sidumine sai alguse 1950ndate lõpus, kui ilmusid esimesed teoreetilised ja modelleeritud käsitlused (Nelson, 1959; Arrow, 1962). Peamiseks küsimuseks oli juba siis rollide jagunemine avaliku sektori (ülikoolid, riiklikud teadusinstituudid, riiklikult rahastatud erasektori teadustöö) ning erasektori initsiatiivil tehtava T&A sisu ning vahekord. Tänapäevani peetakse üheks selle uurimissuuna autoriteetsemaks teadlaseks Richard Nelsonit (monograafiline ülevaade teadustööst: Nelson, 2006). Nelsoni üheks peamiseks argumendiks on olnud tänapäevani, et riikide jätkusuutlik majandusareng ning innovatsioonisuutlikkus põhinevad riiklikul (baas-)teaduse rahastamisel. Teadusele (ennekõike baasteadusele) omistatakse Nelsoni käsitluste raames kaks olulist tunnust: 1) teadust saab vaadata kui avalikku kaupa; 2) teadus ei ole kõigile vabalt kättesaadav ning üle maailma edasikantav.

Baasteaduse kui avaliku kauba tunnused kaasnevad ennekõike baasteadusega seotud kõrgete riskide, etteenustamatuse ning ajafaktoriga ehk baasteadusest majanduslikult kasulike rakendusteni jõudmine on tavaliselt nii pikk ja keeruline protsess, et ettevõtted ei ole sellises perspektiivis suutelised investeringuid tegema (v.a suured rahvusvahelised ettevõtted, kelle teaduskompetents ja –rahastamine on tihti suurem kui väiksemate riikide võimekus). Teaduse vaba kättesaadavuse piirangud tulenevad Nelsoni koolkonna (olulisemad kaasmõtledajad on näiteks Charles Mowery ja Keith Pavitt) käsitluste alusel sellest, et teadus koosneb nii kodifitseeritavast kui ka kodifitseerimatust teadmistest, rutiinidest ja kogemustest. Kodifitseeritav osa teadusest on lihtsamini kättesaadav ja ülekantav kui kodifitseerimatu.¹³ Avatud innovatsiooni käsitluses on võtmeküsimuseks tasakaalustatud ja efektiivselt kodifitseeritud teaduse süsteemi loomine ja juhtimine – erinevad kommertsialiseerimismehhanismid võivad kodifitseeritud ja kodifitseerimatu teaduse vahekorra innovatsioonisüsteemi teadusmaastiku tasakaalustamise eesmärgil muuta ja loovad aluse riiklike teadusasutuste ja ettevõtete koostööks.

Suuresti selles kontekstis on ka Nelsoni koolkond olnud äärmiselt kriitiline nii USA Bayh-Dole seaduse (seadus, mis lubab ülikoolidel oma riiklikult rahastatud teadusavatusi patenteerida ning kommertsialiseerida) ja sellega kaasnenud laiemate muutuste (suurem rõhk ülikoolide ja tööstuse vaheliste koostöösidemetega 'ülalt-alla' loomiseks ning juhtimiseks – näiteks *triple helix* mudeli alusel) positiivse mõju suhtes (ülevaade sellest kirjandusest on Roethaermel, Agung ja Jiang, 2007; Siegel, Wright ja Lockett, 2007; Salter ja Martin, 2001). Sama kriitika kehtib ka arusaamade kohta, et Euroopat eristab USA-st nn Euroopa Paradoks (Euroopa on tugev teaduses, kuid nõrk teaduse kommertsialiseerimisel) (Dosi et al., 2006; 2005). Kriitika põhineb kahel argumentide jadal ja tegeleb paljuski aruteluga selle üle, kas teaduse kommertsialiseerimisele suunatud poliitikate 'parimad praktikad' on pigem pro-aktiivsed või re-aktiivsed meetmed avaliku teaduse mõju suurendamiseks.

Esiteks väidetakse, et USA teaduse edukus põhineb ennekõike sellel, et USA teadussüsteem on olnud väga mitmekesine (ulatudes suurtest juhtivatest teadusülikoolidest kohalike probleemidega tegelevate 'polütehniliste' teadusasutusteni) ja põhinenud tugeval rollijaotusel, mistõttu on tegeletud nii puhta baasteaduse kui ka reaalsele probleemidele keskenduva uurimistöega. Euroopa ülikoolide mudel on pigem üritanud leida lahendust baasteaduse, rakenduslike probleemide ja õpetamise segust – teaduse ja õpetamise seosed tagavad lisaks ka ülikoolide suurema rahalise stabiilsuse ja kaudselt ka teaduse rahastamise. Selles kontekstis väidetakse, et Bayh-Dole seadust tuleks mõista kui ühte etappi kogu riikliku T&A tegevuse kujunemisel (vt ennekõike Mowery et al. 2001; Mowery ja Sampat, 2004; Powell, Owen-Smith ja Colyvas, 2007; Mowery, 2009). Nelson (vt 2009; 2006; 2004) on lisaks rõhutatud, et seda ei tohiks pidada kõige olulisemaks faktoriks. Pigem väidetakse vastu, et patenteerimise ja kommertsialiseerimise kasv on olnud tingitud ühe teadusvaldkonna (biotehnoloogia ja sellega seotud meditsiiniteadus, kaudsemalt ka IKT) jõudmisest arengufaasi, kus teadustulemused on osutunud

12 Avatud innovatsiooni käsitlustes on tehnoloogiate ülekandmise puhul üha olulisemaks ka ettevõtete vaheline teaduse liikumine ning ka teadustulemuste liikumine ettevõtetest ülikoolidesse (Chesbrough, 2006). See on olnud aga omane üksikutele suureettevõtetele või nende ettevõtete poolt domineeritud võrgustikele, kus juhtiva ettevõtte strateegiad (sealhulgas ka ettevõtte-siseste tootmisstrateegiate ja T&A strateegiate sünergia) määrab ära tehnoloogiate ülekandmise põhjendatuse. Eesmärgiks saab olla nii uute koostööprojektide alustamine, kus teadustulemuste sidumine võib olla oluliseks innovatsiooni allikaks (sellistel juhtudel antakse teadustulemused kas avalikku käsutusse või ettevõtteid panustavad uutesse 'ettevõtmistesse' võrdsetel alustel), kui ka lihtsalt 'strateegiliselt ebaolulistest teadustulemustest' loobumine läbi tehnoloogiate ülekandmise (mis võimaldab ettevõtetel koguda kompetsiooni tehtud teadusinvesteeringute eest).

13 Viimase ülekandmiseks ei piisa tihti ka teadlaste mobiilsusest, sest erinevate riikide ja ettevõtete kultuuriline, juhtimiskultuur, õiguslik jne keskkond ja praktika võivad 'pehme' teadmise, kogemused ja rutiinid lihtsalt kasutuks muuta.

ettevõtluse jaoks äärmiselt huvipakkuvaks ja kiiret rakendust leidvaks ehk kergesti kommercialiseeritavaks. Seega väidavad ka kriitikud, et suurem osa biotehnoloogias patenteeritud teadusest, mida Bayh-Dole seadus võimaldas, oleks leidnud tee kommercialiseerimiseni ka ilma Bayh-Dole seaduseta (teaduse kodifitseerimatu osa tagab ettevõtetele ja teadlastele loomuliku kaitse ehk tingliku omandiõiguse) Täna on nii avatud innovatsiooni esindajad (Vanhaverbeke, 2006; West, 2006, Fabrizio, 2006) kui ka biotehnoloogia uurijad (vt näiteks Heller ja Eisenberg, 1998 ja Heller, 2008) hakanud kritiseerima ülikoolide teaduse patenteerimise ja kommercialiseerimise süsteemi, kuna sellega on sisuliselt kaasnenud bürokraatia, õiguslike vaidluste ja usaldamatuse kasv, mistõttu ettevõtted ei suuda ülikoolide teadust oma põhitegevusse kaasata, sest kogu protsess on taas kord muutunud äärmiselt aeglaseks ja läbipaistmatuks.¹⁴ See on ka põhjus, miks USA ettevõtted teevad üha rohkem koostööd Euroopa ülikoolidega. Samas ei saa seda käsitada Euroopa teaduse konkurentsieelisena.

Nimelt põhineb teine kriitiline argumentide jada üksikutele olemasolevatel empiirilistel uuringutel (ennekõike Dosi et al. 2006, 2005), mis näitavad, et nn Euroopa Paradoksi reaalsuses ei eksisteeri, st Euroopa probleem ei ole mitte vähene kommercialiseerimine, vaid nii teaduse kui ka ettevõtluse võrdlemisi madal teaduskompetents ja võimekus. See tähendab, et Euroopa ülikoolides tehtav teadustöö ei ole alati piisavalt lähedal tehnoloogilise ja tööstusliku rakenduslikkuse tasemele ega ole Euroopa ettevõtted piisavalt võimekad, et ülikoolide teadustulemusi majanduslikult konkurentsivõimelisteks rakendusteks muuta. Lihtsamini öeldes tähendab see seda, et Euroopa probleemiks ei ole mitte see, et ettevõtlus ja teadus asuvad teineteisest liiga kaugel ja tegutsevad oma maailmades (teadus on liiga 'akadeemiline' ja teaduse juhtimisel ei suunata ülikoole 'ettevõtlikkuse poole', puuduvad kokkupuutepunktid jne), vaid et probleemid paiknevad mõlema osapoole võtmekompetentsides. Euroopa teadus ei ole USA teadusega võrreldes konkurentsivõimeline ja samal akadeemilisel tasemel ega Euroopa ettevõtlus USA ettevõtlusega võrreldes konkurentsivõimeline ja samal 'innovaatilisuse' tasemel. Kahe osapoole jätkusuutlik koostööpotentsiaal (tegevuste sünergia, omavaheline võrgustumine jne) eeldab aga teatud minimaalset võimekuse taset.

Antud kriitika alusel ongi probleemiks mõlema osapoole kriitilise taseme puudumine – probleemi lihtsustamine väheseks kommercialiseerimiseks ja väheseks koostööks (mille lahenduseks on poliitikameetmed: ennekõike rahalised toetused ja meetmed nagu innovatsiooniosakud, TAKid, klastrimeetmed jne, mis koostööpotentsiaali arendaksid) ei too kaasa jätkusuutlikku koostöösüsteemi, sest koostöö toimib üldjuhul ainult riigipoolse toe olemasolul. Seega väidab antud kriitiline suund, et mainitud meetmed ei too kaasa jätkusuutlikku ja riigi sekumiseest sõltumatut koostööpraktikat (mille üheks indikaatoriks on baasteaduse kommercialiseerimise kasv). Viimase saavutamiseks oleks esmajärjekorras vaja arendada nii teadusasutuste (baasteadus) kui ka ettevõtluse võtmekompetentse (ettevõtlikkus, ettevõtete teadmispõhisus, globaalsed strateegiad, IKT paradigmas ka ettevõtete vaheline koostöö ja võrgustumine). Mainitud võtmekompetentside edukas arendamine tähendab ideaalis ka väiksemat vajadust (ja odavamalt lahendust) riiklike kommercialiseerimise arendavate meetmete järele – ehk mõlema kriitilise suuna väide, et paljud USA teaduse kommercialiseerimisele suunatud meetmed, mida peetakse maailma headeks praktikateks, on olnud pigem re-aktiivne poliitikate kohandamine reaalsusega ning mõned nendest kohandumistest (Bayh-Dole seadus) on olnud pigem riiklike poliitikatega 'üle pingutamise'.

Eelmise argumentide jada kontekstis võib väita, et USA ettevõtted tulevad Euroopasse ennekõike kohtadesse, kus on olemas kõrgel tasemel teadus ja täidavad seal Euroopa ettevõtete jäetavat lünka. Euroopa jaoks muutub siin aga oluliseks nende ettevõtete sidusus kohaliku innovatsioonisüsteemiga: mida madalam sidusus, seda suurem teaduse 'leke' ilma sotsiaal-majandusliku kasuta ja seda väiksem on rahvuslik sotsiaalne kasu teadus- ja tootmisahelate globaliseerimisest. Seega näitab USA ettevõtete koostöö Euroopa ülikoolidega pigem Euroopa innovatsioonisüsteemide nõrkust/ tasakaalustamatust kui üldist võimekuste tugevust. Samal ajal viitab see tendents ka sellele, et USA teaduspoliitika arengud viimastel kümnenditel ei ole enam liikunud niivõrd positiivses suunas kui Bayh-Dole eelsel perioodil, mistõttu peaks viimaste kümnendite USA teaduspoliitika arenguid analüüsima teatava ettevaatlikkuse ja avatud kriitikaga.

Selles kontekstis kritiseeritakse ka tugevalt (ennekõike Pavitt 2001, 2000) Euroopa ja teiste OECD riikide retoorikat, mis tähtsustavad võrgustike, *technology transfer* organisatsioonide ja muude puhtalt kommercialiseerimisele spetsialiseeruvate poliitikameetmete tähtsust. Kui USAs on ülikoolide ja ettevõtete võrgustikud ja riiklikult rahastatava ja teostatava baasteaduse tihedad sidemed välja kujunenud loomuliku (evolutsioonilise) arengu käigus, siis Euroopa poliitikakonteksti võib vaadelda kui antud koostöö tsentraliseeritult (ülevalt-alla) ja kunstlikult forsseerimist. See omakorda tähendab, et keskendutakse ennekõike kodifitseeritava teaduse arendamisele, kuid see ei ole alati piisav kodifitseerimatu teaduse tekkeks ja arenguks.

¹⁴ Selles kontekstis saab avatud innovatsiooni vaadata kui 'kesktee lähenemist', mis ühelt poolt rõhutab seda, et teaduse kommercialiseerimine ja suurem formaliseerimine/kodifitseerimine patenteerimise, litsenseerimise jne kaudu suurendab avatud innovatsioonil põhinevate ettevõtete ärimudelite edukust, kuid teiselt poolt toob IKT-d ja biotehnoloogiat näidetena, kus intellektuaalomandi süsteemid tervikuna on hakanud vastu töötama nii ettevõtete ärimudelite toimimisele kui ka tehnoloogia arengule tervikuna. See on ka üks näide, kus ühelt poolt ettevõtete tasandi ootused ja lähenemised võivad süsteemi tasandile üle kandudes kaotada oma positiivsed mõjud ning muutuda süsteemi terviku ja selle osiste arengut piiravaks/takistavaks.

Alljärgnevas tabelis on kokkuvõtvalt välja toodud riiklike teadussüsteemide valitsemisreformide 'parimate praktikate' (USA eeskujul) analüüsimise ja lahtimõtestamise kaks vastandlikku vaadet – *kitsas lähenemine*, mida saab tinglikult pidada ideaalmudeliks, millest on lähtunud suurem osa Euroopa riiklike teadussüsteemide valitsemiskorralduse muutmise initsiatiive ja millest lähtub suurem osa poliitika analüüside praktikatest¹⁵; *lai lähenemine*, mida on ennekõike uurinud USA innovatsiooniurijad ning mis pakub välja tugevama kriitilise perspektiivi poliitika analüüside rakendamiseks (ehk avatud kriitiline lähenemine). Nende kahe lähenemise kõrvutamisel selgub, et riikliku teadussüsteemi valitsemiskorralduse ning selle trajektooride analüüsimisel tuleks poliitikakujundamise riskide maandamiseks (või keerulisemate poliitikate-protsesside-tulemuste seoste hoomamiseks) vaadelda või olla vähemalt teadlik mitmetest aspektidest, mida peamised Euroopa parimate praktikate ja poliitika analüüside initsiatiivid teadlikult ei käsitle või eeldavad, et nende mõjud ei oma olulist tähtsust.

Tabel 7.1. Kaks vaadet teaduse kommertsialiseerimise ja kodifitseerimise loogikale

| Võtmeküsimused | Kitsas lähenemine | Lai lähenemine |
|--|--|--|
| <p>'Majandusliku ambitsiooni' olemasolu riiklikes teadusasutustes ja teadlastel (ehk valmisolek suurendada teaduse majanduslikku ja tööstuslikku olulisust ja rakendatavust). Ehk laiema kommertsialiseerimist, patenteerimist, litsentseerimist, ülikoolide ja ettevõtete koosööd soosiva institutsionaalse keskkonna olemasolu.</p> | <p>'Majanduslik ambitsioon' on 'idealiseeritud' kontseptsioon – reaalsuses tuleb seda luua ja võimendada läbi formaalsete institutsionaalsete reformide (seadused, organisatsioonid, poliitikameetmed), mis mõjutavad teadussüsteemi motivatsiooni-keskkonda:</p> <p>a) innovatsioonisüsteemide tasemel (patendid ja litsentsid ning nende kasutamise soodustamine riiklikult finantseeritud teaduse kodifitseerimiseks);</p> <p>b) riiklike (või riigi poolt rahastatavate) teadusasutuste tasemel (teaduse kodifitseerimine/ kommertsialiseerimine kui tulemuslikkuse, vastutuse, 'kasumlikkuse' allikad);</p> <p>c) teadlaste tasemel (teaduse kodifitseerimine/ kommertsialiseerimine kui isikliku tunnustuse, kasu ja seega ka 'ettevõtlikkuse' allikad);</p> | <p>Ajalooline kogemus on näidanud, et majandusliku ambitsiooni olemasolu on formaalsete institutsionaalsete reformide ja teaduse kommertsialiseerimisele suunatud poliitikate eelduseks – USAs on 'avaliku teaduse' majanduslik ambitsioon olnud USA innovatsioonisüsteemile omaste eripäraste tulemuste tagajärg:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ mitmekesine, kõrge konkurentsiga ja detsentraliseeritud, kuid kõrgelt võrgustunud ülikoolide ja riiklike teadusasutuste süsteem, mis on põimitud organisatsioonide ja indiviidide vahelise konkurentsi ning erinevate poliitikakesksete missioonidega rahastamisagentuuridega; ■ oluliselt probleemidele keskenduv avalik teadus (põllumajanduslikud ja polütehnilised teadusasutused, poliitikatekesksed rahastamisagentuurid, mis teostavad tihedat sisulist kontrolli teaduse sisu ja tulemuste üle) on endaga kaasa toonud loomulikult tihedad sidemed ülikoolide/teadlaste ja tööstuse vahel; ■ ajaloolis-tehnoloogiline eripära ehk IKT ja biotehnoloogia jõudmine tehnoloogilisse arengu- faasi, mis on iseenesest olnud tööstuslikult ja majanduslikult kergesti rakendatavad, mistõttu avalik teadus on olnud lihtsamini patenteeritav, litsentseeritav, kommertsialiseeritav; <p>Need (peamised) tunnused on loonud heterogeense teadussüsteemi, kus avaliku teaduse kommertsialiseerimine on täitnud mitmeid erinevaid eesmärke: tehnoloogiate ülekandmine, avaliku teaduse kaitse tööstuse eest, teadusorganisatsioonide ning teadlaste motivatsiooni- ja tulemusüsteemide loomine.</p> |

15 Vaata ka Karo (2009), kus esitatakse sisuliselt sarnane arutelu selle kohta, et kontseptsioonid nagu *triple helix* (Etzkowitz ja Leydersdorff, 2001) ja *Mode1 vs. Mode2* (Gibbons et al., 1994) on oma olemuselt ja teoreetilistelt eeldustelt pigem kitsa lähenemise põhjal moodustatud kontseptsioonid, sest nad põhinevad väga tugevatel eeldustel innovatsioonisüsteemi erinevate osapoolte kohta (Euroopa Paradoksi mõttekäigule sarnaselt eeldatakse, et nii teadus kui ka tööstus on võimelised täitma neile omaseid rolle ehk olema oma baastegevustest globaalselt konkurentsivõimelised), mille paikapidavus on väga tugevalt sõltuv laiematest innovatsioonisüsteemi tunnustest (riigi sotsiaal-majanduslik ja tehnoloogiline arengutase jne).

| Võtmeküsimused | Kitsas lähenemine | Lai lähenemine |
|--|--|---|
| <p>Formaalsed institutsioonid (seadusandlus, organisatsioonid ja nende juhtimisstruktuurid, poliitikameetmed), mis toetavad 'majandusliku ambitsiooni' realiseerimist ehk regulatsioonide, poliitikate ja organisatsioonide loomine, mis soosivad kommertsialiseerimist, patenteerimist, litsentseerimist ja laiemat koostööd ülikoolide ja tööstuse vahel.</p> | <p>Formaalsed institutsionaalsed reformid on peamised (pro-aktiivsed) vahendid majandusliku ambitsiooni loomiseks (lisaväärtusena suurendades finantseerimise paindlikkust):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ õiguslik süsteem (Bayh-Dole seaduse sarnane) võimaldab laiendada ning tugevdada intellektuaalomandi režiimi mõju ülikoolide ettevõtlikkusele; ■ tehnoloogiate ülekandmist soodustavad organisatsioonid, võrgustikud tagavad teaduse kommertsialiseerimise suurenemise ning mõjukuse kasvu; | <p>Tehnoloogiate ülekandmist ja teaduse kommertsialiseerimist soodustavate reformide 'parimaid praktikaid' (USA kui Euroopa eeskuju) tuleks vaadelda kui re-aktiivseid kohandumisele suunatud reforme, mis on lähendanud formaalset institutsionaalset keskkonda innovatsioonisüsteemi sisulise toimimisega:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Bayh-Dole tüüpi seadusandluse ning institutsionaalse/organisatsioonilise keskkonna loomine on kaasa toonud teaduse kommertsialiseerimise kasvu, kuid see on pigem olnud juba enne reforme eksisteerinud trajektooride võimendamine ning kiirendamine, mis on kaasa toonud ka negatiivseid tagajärgi; ■ tehnoloogiate ülekandmise organisatsioonid ning võrgustikud on heterogeensed ning toimivad kui 'tugiteenused' tehnoloogiate ülekandmiseks (turundus, 'tutvuste loomine', administratiivne ning õiguslik tugi jne); ■ lisaks teaduse ja tööstuse suhete formaliseerimisele võivad reformid suure tõenäosusega mõjutada ka avaliku teaduse toimimisprotsesse (riskivalmidus, ajaperspektiiv, teadusteemad, teaduse avatus); |
| <p>'Majandusliku ambitsiooni' realiseerimise finantseerimine ehk teaduse rahastamise struktuur, riski-investorite ja riski-kapitali olemasolu</p> | <p>Finantseerimissüsteemid toimivad kui formaalsete institutsionaalsete reformide tugimehhanismid:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ avaliku teaduse sidumine organisatsiooniliste ja individuaalsete motivatsioonisüsteemidega (tulemuslikkus ja rahastamine); ■ formaalsete reformidega kaasas käiv teaduse kodifitseerimise suurenemine toob kaasa olulise toe ja motivatsioonikeskkonna riskikapitali tekkeks (formaalsed reformid toetavad ka riskikapitali toimimist); | <p>Finantseerimissüsteemide areng ja muutused on olnud mõjutatud ka formaalsete institutsionaalsete reformidest välja jäävate tegurite poolt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ajaloolis-tehnoloogilised eripärad ning IKT ja biotehnoloogia tehnoloogiline arengufaas on kaasa toonud tööstuse kasvava valmisoleku baasteaduse finantseerimiseks; ■ tööstuse kasvava baasteaduse finantseerimisega on kaasas käinud ka riskikapitali-tööstuse teke ja areng (valdkondades, mis on tööstuse jaoks piisavalt kommertsialiseeritavad) – riskikapitali-tööstuse teke on toonud kaasa ka teadusteemide võrgustike ümberkujunemise (teatud tehnoloogiate puhul on riskikapital ja/või tööstus avaliku sektoriga võrdsel mõjutasemel) ning võrgustike tekke, mis suurendavad innovatsioonisüsteemi (ja selle sees toimiva teadussüsteemi) heterogeensust; |
| <p>Järeldused ja kogemused poliitikatest õppimiseks</p> | <p>Formaalsed institutsionaalsed reformid on endaga kaasa toonud teaduse suurema kommertsialiseerimise ning võrgustike tekke teaduse ja tööstuse vahel.</p> <p>Avalike poliitikate 'parimad praktikad' on kui pro-aktiivsed reformid, mis on endaga kaasa toonud laiemad muutused innovatsioonisüsteemides ning avaliku teaduse mõjusama valitsemise.</p> | <p>Teaduse kasvav kommertsialiseerimine ning teaduse ja tööstuse võrgustumine on olnud formaalsete institutsionaalsete reformidest välja jäävate mõjude (enne reforme eksisteeriv formaalne ja mitteformaalne innovatsioonisüsteem, ajaloolis-tehnoloogilised arengud) tulemus.</p> <p>Avalike poliitikate 'parimad praktikad' on kui re-aktiivsed reformid, millega on saavutatud formaalse institutsionaalse süsteemi kohandamine toimunud evolutsiooniliste arengutega innovatsioonisüsteemis ning avaliku teaduse valitsemises.</p> |

Tinglikult võib suuremat osa käsitlustest, mida Euroopa 'poliitike õppimise' diskursuses rakendatakse, pidada kitsa vaate kasutamiseks poliitike analüüsimisel. Näiteks on ProInno Europe initsiatiiv ning eelkõige selle osaks olev *Trendchart* kaardistused oma metodoloogilise ülesehituse ning lähenemise poolt selliseks näiteks. Kuigi 2008. aasta *Trendchart* rakendab erinevate riikide innovatsioonipoliitike ja süsteemide hindamiseks ja analüüsimiseks nn 'süsteemi vaadet', keskendudes erinevate süsteemi tõrgete (*failures*) tuvastamisele (vt ka Arnold, 2004), on meetodiliselt siiski tegemist pigem kitsa vaatega.

Antud lähenemine johtub ennekõike ettevõtete/ettevõtjakesksest lähenemisest, mida vaid laiendatakse turutõrke tasandilt 'süsteemitõrgete' tasandile (vaadeldes *ettevõtete võimekuse, institutsioonide, võrgustike, üldise keskkonna* tõrkeid), kuid oma olemuselt jääb see analüüs siiski üksikute elementide formaalseks ja staatiliseks analüüsiks. Ka metodoloogia tutvustamisel (*Trendchart*, 2008) viidatakse, et näiteks *poliitika* tõrked kui süsteemne ja kõiki teisi tõrkeid mõjutav lisafaktor, mida poliitikakujundamisel tuleks arvesse võtta, on algsest teoreetilisest käsitlusest välja jäetud ning tuleb eraldi faktorina arvesse võtta, kuid üldises käsitluses puudub nende tõrgete sidumine algse käsitlusega.¹⁶ Lisaks ei hõlma antud lähenemine erinevate elementide dünaamilist ning vastastikuste mõjude analüüsi (mida traditsiooniliselt on tehtud detailsete ajalooliste juhtumianalüüside näidetel) – näiteks kuidas erinevad ettevõtlike võimekuse tasemed mõjutavad võrgustike toimimise efektiivsust ja kuidas (ehk milliste poliitikameetmetega) ettevõtete erinevate võimekuste puhul võrgustumist soodustada. Oma olemuselt on tegemist lähenemisega, mida võrdlevate analüüside tegemisel tuleb nii praktiliste kui ka metodoloogiliste küsimuste tõttu tahes-tahtmata kasutada.¹⁷ Poliitikest õppimise perspektiivist võivad samas mitmed olulised küsimused jääda kajastamata ning analüüsimata.

Seega mõnevõrra vastuolulisena ei ole sellised kitsad lähenemised mitte niivõrd vahendid poliitikest õppimiseks, vaid ennekõike vahendid poliitike võrdlevaks kaardistamiseks ja kirjeldamiseks. Juhtumipõhised poliitikaanalüüsid tuleks kasutada paindlikumaid lähenemisi, mille puhul oleks tegemist tunduvalt laiemaga ja metodoloogiliselt kontekstualiseerituma lähenemisega (laiendades oluliste faktorite hulka jne).

Järgnevalt käsitletakse lühidalt erinevate uurimisprojektide ja analüüside tulemusi (mis on läbi viidud nii IPUP programmi kui muude seotud uurimisprojektide raames), jagades arutelu kaheks – teemad, mida võib pidada oluliseks kitsa vaate alusel, ning teemad, mida saab pidada oluliseks lähtuvalt laia lähenemise sisulistest aspektidest. Arutelu on üles ehitatud ennekõike keskendudes kahele küsimusele: kuidas mõtestada lahti rahvusvahelisi parimaid praktikaid ning kuidas võtta neid arvesse Eesti innovatsioonisüsteemi ja teadussüsteemi analüüsimisel. Kitsa lähenemise raamistikus käsitletakse ennekõike Eesti poliitikameetmete analüüsi avatud innovatsiooni ja teaduse kommercialiseerimise seisukohast. Laia lähenemise raamistikus käsitletakse teadussüsteemi süsteemse korralduse analüüsi avatud innovatsiooni ootuste ja teaduse kommercialiseerimise küsimustes.

7.3 | Teadussüsteemi valitsemine, avatud innovatsioon ja Eesti

2008. aastal läbiviidud uuring avatud innovatsiooni ja poliitikakujundamise seostest (de Jong et al., 2008; Vanhaverbeke et al., 2008) kategoriseeris peamised avatud innovatsiooniga seotud ettevõtete käitumismudelid järgmiselt: *võrgustumine (kui innovatsioonisüsteemi osapoolte ühe tihedam sidusus), koostöö (kui süstematiseeritud võrgustumisest kasusaamine); korporatiivne ettevõtlikkus (ehk erinevad ärimudelid oma kompetentsidest kasusaamiseks); intellektuaalomandi juhtimine ettevõtetes; ettevõtete T&A strateegiad*. Avatud innovatsiooni toetavate peamiste väliskeskonna kriteeriumidena toodi välja: *laiaulatusliku baasteaduse olemasolu ühiskonnas, haritud ja mobiilne tööjõud, toimiv finantseerimistugi*. Väliskeskonna kriteeriume võib pidada eeldusteks, millel avatud innovatsiooni lähenemine põhineb. Ettevõtete käitumismudelite kooskõla avatud innovatsiooni ärimudelitega sõltub väliskeskonna vastavusest avatud innovatsiooni eeldatavale ideaaltüüpi keskkonnale (mis eeldab konkurentsivõimelist baasteadust, haritud tööturгу ning stabiilset ja välja kujunenud

¹⁶ Lisaks rõhutab (Arnold, 2004), selle lähenemise üks algallikaid, et antud lähenemine põhineb silmnähtavalt eeldusel (mille universaalset paikapidamist samas kõikides riikides ei eeldata), et riiklik poliitikavõimekus on piisav antud tõrgete tuvastamiseks ning neile efektiivsete lahenduste leidmiseks ja elluviimiseks. Lisaks väidetakse, et kuna riigid oma olemuselt ja võimekustelt erinevad, siis 'riigi võtmerolliks jääb nn pudelikaelte analüüs – pidev struktuuraalsete puuduste tuvastamine ning nende lahendamine. Sellisel viisil on võimalik pragmaatilisel ellu viia pidevaid parendusi ilma, et oleks vajadust innovatsioonisüsteemide üldise teooria või tervikliku mõistmise järele' (Arnold, 2004, lk 7). Samas ei ole see põhjendatud ja loogiline arusaam – antud juhul osutuvad suurema töönaosusega pudelikaeltteks ennekõike probleemid valdkondades, mis on ideoloogiliselt, metodoloogiliselt ja ka poliitiliselt rohkem nähtavad ning kergemini analüüsitavad (probleemid on lihtsamini kodifitseeritavad ja tõestatavad). Ka avatud innovatsiooni lähenemist saab sama argumendi alusel kritiseerida, sest sisuliselt võib avatud innovatsiooni lähenemist vaadelda kui tõestust, et innovatsioonisüsteemide peamiseks 'pudelikaelaks' on olemasolevate ettevõtete piiratud ligipääs (barjäärid) uutele teadmistele ja oskustele – lähenemise eelduseks on, et lahendused, mida pakutakse barjääride vähendamiseks ei oma negatiivset mõju innovatsioonisüsteemi teistele elementidele (vt ka Karo ja Kattel, 2010b).

¹⁷ Sarnast kitsast perspektiivist johtuvat lähenemist on Euroopa innovatsioonisüsteemide arengute võrdlemiseks ja analüüsimiseks kasutatud ka väljaspool antud võrgustikke – näiteks Radosevic (2004) on kasutanud sarnast lähenemist Kesk- ja Ida-Euroopa innovatsioonisüsteemide analüüsimiseks; ka Eestit hõlmanud avatud innovatsiooni poliitika käsitlenud uuringu raamistik (de Jong et al. 2008; Vanhaverbeke et al. 2008) põhines sarnasel kitsal lähenemisel.

institutsionaalset keskkonda). Antud uuringu raames töötati välja 21 poliitikasoovitust ning riikliku poliitika-sekkumise argumentid tuletati pigem kitsale lähenemisele omaselt *turutõrgete, süsteemitõrgete* ning *kõrvalmõjude* argumentide põhjal. Riikliku T&A süsteemi juhtimise seisukohalt on kesksiks küsimuseks teaduse kommertsialiseerimise ning innovatsioonisüsteemi koostöövõrgustike koostoime. Poliitikaanalüüsi seisukohalt muutub samavõrra oluliseks väliskeskonna kooskõla avatud innovatsiooni eeldustega ning kuidas seda kooskõla saavutada/tagada. Järgnevalt vaatame seda nii kitsa kui ka laia lähenemise alusel.

Kitsas vaade

Põhiküsimuseks, lähtudes kitsast vaatest, on innovatsioonisüsteemi osapoolte võimekuste tõrgete analüüs (*capacity failures*), kuidas on need tõrked seotud teiste süsteemsete tõrgetega ning millised peaksid olema sobilikud poliitikameetmed nende tõrgete lahendamiseks. Nii esimesed akadeemilised Kes- ja Ida-Euroopa innovatsioonisüsteeme vaadelnud laiaulatuslikud võrdlevad uuringud (nt Radosevic, 2004), avatud innovatsiooni Eesti juhtumianalüüs (de Jong et al., 2008, Karo ja Kalvet, 2008) kui ka *Trendchart* kaardistused on Eesti innovatsioonisüsteemide ja innovatsioonisüsteemi toimimist hinnanud KIE riikide kontekstis võrdlemisi positiivselt. Radosevic (2004) tõi välja, et Eesti tugevus on paljuski seotud võrdlemisi hea absorbeerimisvõime (*absorptive capacity*) ja võimekusega luua nõudlust innovatsiooni järele (tänu toimivale pangandussüsteemile ja välisinvesteeringutele). *Trendchart* kaardistuste põhjal (2006, 2008) on Eesti nõrkuseks peetud võrdlemisi madalat T&A võimekust, mis tuleneb ennekõike erasektori madalatest T&A investeeringutest, T&A personali väikesest hulgast ning vähesest patenteerimistegevusest.¹⁸ Avatud innovatsiooni ja Eesti juhtumiuuringus tõdeti, et poliitikameetmete osas on Eesti võrdlemisi edukalt tegelenud erinevate koostööle ja võrgustumisele suunatud meetmete väljatöötamise ja rakendamisega ning ka erinevate süsteemi- ja turutõrgete lahendamise (toetused ettevõtete T&A investeeringuteks jne).¹⁹ Võttes arvesse Eesti paiknemist innovatsioonivõimekuse suhtelises 'konkurents' tõdeti, et Eesti innovatsioonivõimekuse ja intellektuaalomandi süsteemide seosed on suhteliselt nõrgad – kuigi avatud innovatsiooni lähenemise alusel on intellektuaalomandi korraldus nii ettevõtete kui ka riigi tasandil väga oluline, on Eesti suurust ja arengutaset arvesse võttes intellektuaalomandi süsteemide arendamisest hetkel olulisem üldiste koostöö ja võrgustumise võimekuste suurendamine, kus oluliseks on nii koostöö ettevõtete vahel kui ka koostöö ülikoolide ja ettevõtete vahel.²⁰

Looga (2009) on IPUP programmi raames kokku võtnud ja analüüsinud erinevaid ettevõtete ja ülikoolide koostööle suunatud poliitikameetmeid, mida Eesti on perioodil 2007–2013 rakendamas. Lühidalt võib väita, et ettevõtete ja ülikoolide koostöö arendamise vallas on Eesti suhteliselt edukalt kopeerimas euroopalikku koostöö arendamise mudelit, rakendades erinevaid poliitikameetmeid nagu TAKid, klastrid, T&A valdkondlikud programmid ning nii ülikoolidele kui ka ettevõtetele suunatud meetmeid. Samas võib antud meetmetele seatud eesmärgid ning oodatavaid tulemusi analüüsides väita, et poliitikakujundamisel on lähtutult nn kitsa lähenemise loogikast – läbivaks on otsene või kaudne eeldus, et ülikoolide ja ettevõtete koostööprobleeme võib vaadelda läbi Euroopa paradoksile omaste süsteemi- ja turutõrgete, mida saab lahendada konkreetsete koostööle suunatud poliitikameetmete võtmisega. Sisuliselt eeldatakse, et laiem keskkond ja ennekõike T&A võimekuste tase on piisav jätkusuutliku koostöö ja võrgustumise praktika tekkeks. Kokkuvõtlikult ei ole Eesti innovatsioonisüsteemi probleemiks mitte niivõrd laiema keskkonna võimekus – teadussüsteemi ja ettevõtete T&A võimekus – vaid konkreetsete koostööprotsesside probleemid, mis väljenduvad finantsressursside vähesuses, koostöökogemuse puudumises, sektoritevahelise informatsiooni väheses liikumises jne. Samas puuduvad faktilised tõendid ja viited sellele, et ülikoolide²¹ ja ettevõtete baasvõimekused ei ole üheks vähesel koostöö probleemiks (vt ka eelnev arutelu Euroopa paradoksi kohta).²² See on ka üks argument, miks tasuks kaaluda laiema perspektiivi alusel läbiviidavaid analüüse.

18 Suuri murrangulisi muudatusi ei ole tuvastanud ka viimased Eesti T&A analüüsid (TA&I aruanne, 2009).

19 Samas on Eesti ettevõtete ja ülikoolide koostöö arendamisele suunatud peamise poliitikameetme ehk "kompetentsikeskuste/tehnoloogia arenduskeskuste" meetme vahehindamisel rõhutatud, et antud keskused on tugevamad ennekõike 'teaduse pakkujatena', kuid 'teaduse nõudluse' poole nõrkust pole mitmetest valdkondades siiani suudetud lahendada (Technopolis, 2008, lk 39). Seega saab kitsa lähenemise alusel ja iseseisvalt käsitledes antud meedet pidada põhjendatuks ja edukaks, kuid laia lähenemise alusel tuleks antud meede siduda laiema innovatsioonisüsteemi võimekuste küsimusega. Selles kontekstis muutub oluliseks laiem innovatsioonisüsteemi ülesehitus ja konkreetse meetme toimimise eelduste paikapidavus – ka mainitud hinnang rõhutab, et konkreetse poliitikameetme edukus sõltub paljude paralleelsete poliitikameetmete olemasolust ja sisulisest toest.

20 Avatud innovatsiooni lähenemises on rõhutatud, et intellektuaalomandi süsteemide kujundamisel peab määravaks olema globaalne tase ehk rahvusvaheline koostöö süsteemide ühtlustamisel – seega on intellektuaalomandi süsteemide kujundamisel Eesti jaoks oluline ennekõike ühtse üle-Euroopalise süsteemi väljakujundamise toetamine ning siseriiklikult sellega kohandamine (vt. de Jong et al., 2008; Vanhaverbeke et al., 2008). Eesti intellektuaalomandi süsteemi arendamise võimalusi ja vajadusi on IPUP programmi raames sarnaselt analüüsinud ka Kelli (2009); vt ka Roolaht, 2009).

21 Ülikoolide baasvõimekuse all peetakse siin silmas akadeemilise teaduse kvalitatiivseid näitajaid ehk paiknemist ennekõige tehnoloogilise arengu eesliini suhtes. Kvantitatiivsed näitajad nagu publikatsioonid ja patendid ei kajasta seda alati kõige adekvaatselt. Kvalitatiivsed tunnused väljenduvad ennekõike selles, milline on antud patentide ja publikatsioonide mõju tehnoloogilistele arengutele.

22 IPUP programmi raames on Eesti ettevõtete baasvõimekusi rahvusvahelistumise ja võrgustumise raames analüüsinud Kalvet (2010); ülikoolide teadusvõimekust ja koostööpotentsiaali on vaadeldud Mets (2009).

Lai vaade

Lai vaade üritab ennekõike innovatsioonisüsteemi dünaamilise arengu analüüsile keskenduda, mistõttu üritatakse vaadelda süsteemseid ja seoselisi mõjusid ehk erinevate innovatsioonisüsteemi osapoolte ja struktuuride komplementaarsust (keskendudes nn *capability failures* analüüsile, mis seob staatilised *capacity* lähenemised nende reaalse toimimise dünaamika ja evolutsioonilise arenguga). Riikliku T&A süsteemi valitsemise seisukohast on oluline, et valitsemissüsteemi põhimõtted ja väärtuskriteeriumid toetaksid süsteemile seatud eesmärkide täitmist. Nii traditsioonilisemad kitsa lähenemise mudelid (nt *triple helix*) kui avatud innovatsiooni lähenemine eeldavad, et teadussüsteemi juhtimismudelid kohanduvad teadussüsteemile seatavate dünaamiliste muutuste ning arengutega.

Paralleelselt Bayh-Dole seaduse jõustumisega ning teaduse kommertsialiseeritavuse ning patenteerimisalase teadmise kasvuga muutus paljudes Euroopa riikides oluliseks ka ülikoolide ja riiklikult rahastatava teaduse 'tulemuslikkuse' hindamine. Avalikele kaupadele omaselt on peamiseks hindamiskriteeriumiks saanud teaduse olulisus ühiskonnale (sotsiaalne olulisus) ning peamiseks näitajaks selle olulisuse määratlemisel on muutunud teaduse tööstuslik rakendatavus ning teaduse (sarnaselt haridusele) lähedus tööstuse vajadustele. See omakorda tähendab, et sisuliselt on traditsiooniline ülikoolide autonoomia muutunud suhteliseks – ülikoolid ja teadusasutused on autonoomsed teatud strateegiliste kriteeriumide sees ehk vabad oma eesmärkidele jõudmise viisid, kuid mitte alati eesmärkides endis. Baasteaduse ülesehituse ja Nelsoni koolkonna lähenemise kontekstis on siin aga tegemist olulise vastuoluga teaduse traditsioonilises arengus ja evolutsioonis. Baasteaduse strateegiline juhtimine ning teaduse tulemuslikkuse hindamine patentide ja teaduse kommertsialiseerimise kaudu läheb vastuollu teaduse algse käsitlemisega (teadus kui avalik kaup, mis ei ole siiski kõigile vabalt kättesaadav ehk on sõltuv 'tarbijate' võimekusest ja suutlikkusest). Baasteaduse patenteeritavuse kaudu piiratakse tema avaliku kauba tunnuseid ning seades tulemuslikkuse näitajateks patendid, litsentsid ja muud sarnased indikaatorid keskendutakse ainult teaduse kodifitseeritava osa mõistmisele, juhtimisele ja rahastamisele.

Lisaks on 'Euroopa tüüpi ülikoolide', mis keskenduvad paralleelselt nii baasteadusele, rakenduslikule teadusele kui ka õppetegevusele, tegevus juhitud läbi erinevate teaduse ja õppetegevuse 'sotsiaalset olulisust' mõõtvate indikaatorite (publikatsioonidest, patentide ja õppetegevust hindavate indikaatoriteni), Indikaatorid on aga oma olemuselt vastuolulised ning baasteaduse tunnused (etteennustamatus, kõrged riskid, pikk ajaperspektiiv) erinevad teiste valdkondade näitajatest selle poolest, et 'sotsiaalne olulisus' on kõige raskemini hinnatav ja mõõdetav. Seetõttu on ka oht, et baasteadus kannatab antud juhtimismudeli juures kõige enam.

Vaadeldes USA kogemust kui laia lähenemise näidet, saab välja tuua kaks olulist aspekti, mida USA süsteemi uurijad on rõhutanud kui USA eripärasid ning põhjusi, miks USA teadussüsteem tervikuna on tõhusalt funktsioneerinud. Esimene neist on USA teadus- ja kõrgharidussüsteemi ülesehitus (mitmekesine, kõrge konkurentsiga, probleemikeskne ja detsentraliseeritud, kuid kõrgelt võrgustunud) ning teine on USA teaduse riiklik rahastamise ja T&A poliitikate juhtimise süsteem (probleemikesksed/valdkondlikud teaduse juhtimise ja rahastamiseagentuurid), mis koos löid eeldused teaduse ja tööstuse põimituseks ning tihedaks koostööks.

Eesti T&A süsteemi arendamisele on olnud omane killustatus teaduse ja innovatsiooni arendamise vahel; see on väljendunud nii ministriumidevahelises tööjaotuses, uuringute ja analüüsides ülesehituses, mis keskenduvad kas innovatsiooni- või teadussüsteemi analüüsimisele ja arendamisele; samuti hinnangutes, mis rõhutavad teadus- ja innovatsioonisüsteemi erinevaid arengutasemeid (vt Huisman et al., 2007).²³ Samas eeldavad ülikoolide ja ettevõtete koostöö arendamine ja mõjus teaduse kommertsialiseerimine kahe valdkonna tihedat põimitust ja teineteise täiendamist. Ka avatud innovatsiooni poliitikaraamistik (de Jong et al., 2008) rõhutas, et avatud innovatsioonile omane avatus, süsteemi sisemine vastastikune sõltuvus ja kiire kohanemisevõime vajalikkus eeldavad erinevate valdkondade tugevamat põimitust.²⁴

23 Teadus- ja arendustegevuse ja innovatsiooni ühtse strateegia olemasolu võib pidada viiteks sellele, et üha rohkem liigutakse T&A ja innovatsiooni küsimuste tervikliku käsitlemise suunas. Samas ei taga formaalne strateegia struktuuriliste muutuste toimumist, mis tähendaks näiteks ülikoolide tulemuslikkuse hindamiskriteeriumide terviklikku ja koordineeritud kujundamist ja kontrollimist.

24 Samas tuleb tõdeda, et selle eesmärgi saavutamise keerukust tajutakse ka avatud innovatsiooni ettevõtete keskse lähenemises. Nimelt väidetakse (Chesbrough, 2006), et avatud innovatsiooni kontseptsioon kasvas suuresti välja sellest, et paljud T&A tegevused suuretegevõtted olid jõudnud arengufaasi, kus nende T&A strateegiad ning tootmisstrateegiad ei olnud enam kooskõlas, seda suuresti seetõttu, et kvaliteetne T&A tegevus eeldab teistsuguseid motivatsioonimehhanisme kui konkurentsivõimeline tootmistevõime. Suuretegevõtete probleemiks muutus see, et nende T&A süsteemid muutusid liiga suureks, 'teaduslikuks', aeglaseks ja kohanemisevõimeetuks (sisult sarnane kriitika, mis on suunatud ka riiklike T&A süsteemide suunas) – avatud innovatsiooni lähenemine nägi ette, et ettevõtete T&A süsteemide probleeme (ja kulukust) saab lahendada teiste ettevõtete ja riiklike teadusasutuste koostööga ehk sisuliselt toimub T&A kulude jaotamine. Riikliku T&A süsteemi rolliks peaks avatud innovatsiooni lähenemise alusel jääma ikkagi (kulukama) baasteaduse võimekuse tagamine ning ettevõtlussüsteemi toetamine – seega samade meetoditega riikliku T&A süsteemi probleeme lahendada ei ole tõenäoline.

Eesti T&A süsteemi teaduskesksetes hindamistes (ennekõike Nedeva ja Georghiou, 2003) on rõhutatud, et riikliku teadussüsteemi ülesehituses on mitmeid aspekte, mis võivad piirata teadussüsteemi ja innovatsiooniprotsesside teineteise täiendamist. Ennekõike on see seotud teaduse rahastamissüsteemi killustatusega, mis suurendab administratiivkulusid ja ka ebakindlust teadussüsteemis²⁵ – aspekt, mis ei toeta avatud innovatsiooni lähenemisele omast teaduse kohanemisvõimet ja riskivalmidust, kuid võib suunata teadussüsteemi suuremale koostööle ettevõtlusega (vajadus iseseisva rahastamise järele). Viimase edukus on omakorda sõltuvuses ettevõtete T&A võimekusest, mis antud hetkel tähendab pigem seda, et Eesti T&A asutuste jaoks oleks realistlikum koostöö võimekamate välisettevõtetega, mis avatud innovatsiooni seisukohalt on loogiline globaalsete arengute tagajärg, kuid Eesti rahvusvahelist arengutaset arvesse võttes sarnaneb suuresti Euroopa paradoksile omase tendentsiga, kus rahvusvahelised ettevõtted täidavad nõrga tööstuse tühimiku, kasutades ära innovatsioonisüsteemi ebaühtlast võimekust.²⁶

Lisaks rahastamissüsteemi killustatusele on teiseks probleemiks ka teadussüsteemi domineerivad väärtuskriteeriumid. Killustatud ja konkurentsipõhise rahastamissüsteemi tulemuseks on sisuliselt vastuolulised motivatsioonifaktorid. Nagu ka Nedeva ja Georghiou (2003) välja töid, on Eesti teaduse hindamise (ja rahastamise) süsteem jagunenud kaheks – ühelt poolt tugevalt akadeemilistele väärtustele suunatud klassikaline teaduse rahastamine (väärtushindamised põhinevad ennekõike kõrgtasemel publikatsioonide, patentide, kaitstud doktoritööde ja muu kodifitseeritava teaduse ennekõike arvulisel hindamisel ehk teaduse sisuline hindamine põhineb rahvusvahelisel autonoomsel *peer review* süsteemil) ja teiselt poolt teaduse innovatsioonile ja kommertsialiseerimisele suunatud rahastamine (kus väärtuskriteeriumid on rohkem suunatud sektoritevaheliste kontaktide ning koostöö tiheduse hindamisele kitsa lähenemise meetodeid kasutades).²⁷ Seega on üheks oluliseks väljakutseks kahe väärtuskriteeriumide süsteemi kooskõlastamine lähtuvalt teaduse ja ettevõtluse T&A võimekustest – riigikesksete T&A süsteemide puhul on klassikalisel üheks küsimuseks antud kontekstis olnud ülikoolide autonoomia ehk kui palju on võimalik ülikooli suunata ja juhtida oma prioriteetide ja strateegiate kujundamisel.

IPUP projekti raames on Eesti ülikoolide autonoomia küsimusi kõige põhjalikumalt kajastanud Veski (2009), mis vaatab Eesti kõrgharidussüsteemi autonoomia kujunemist. Riikliku T&A süsteemi juhtimise ja arengu seisukohalt on siin olulised kaks aspekti. Esiteks, sõltumata riiklike detailsete poliitikate ja sekkumise ulatusest on Eesti ülikoolide autonoomia üheks olulisemaks määratlejaks olnud ülikoolide vabadus oma rahastamist mõjutada koostöö kaudu erasektoriga, mis on suuresti olnud siiski õppetöökeskne.²⁸ Teiseks oluliseks autonoomia määratlejaks on riigi ja ülikooli vahelised suhted ehk riigi võime sekkuda ja mõjutada ülikoolide tegutsemisstrateegiaid. Eesti ülikoolide autonoomia ajaloolist kujunemist vaadates võib olulise aspektina välja tuua viimaste aastate trendid, kus formaalselt on suurenenud ülikoolide strateegiline autonoomia ja vabadus kujundada Eesti riigi kõrgharidus- ja teaduspoliitikat konkreetsete institutsioonide tasemel, kuid samal ajal on kaudselt (tulemusjuhtimise ja kvaliteeditagamise süsteemide, kontrolli- ja sanktsioonimehhanismide kaudu) suurenenud riigi

25 Rahastamissüsteemi killustatust ja bürokraatiarohkust (taotluste esitamise ja kontrolliprotsesside tihedus, keerulisus) mainiti ühe takistava tegurina ka TAKide vahehindamisel (Technopolis, 2008).

26 Kui ülikoolide poolt tehtav teadustöö ei ole globaalset piisavalt konkurentsivõimeline, kodifitseeritav ja tööstuslikult rakendatav, siis sellises keskkonnas loodavad rahvusvahelised koostöösidemed toetavad äärmisel juhul teadussüsteemi arengut (suurem rahastamine, kuid sellega kaasneb teaduse väljaränne), kuid kasu ja seoseid laiemas siseriikliku innovatsioonisüsteemiga võivad jääda nõrgaks ning piirid teaduse ja siseriikliku tööstuse vahel võivad isega suureneva (avatud innovatsiooni kontekstis vt ka Karo ja Kattel, 2010b). Ka TAKide vahehindamine tõi välja sarnaseid probleeme ehk sõltuvalt teadusvaldkonnast võib esineda tendents kitsamate ja suletumate võrgustike tekkes, mis olulise välisosaluse puhul võib lõppeda välismaiste innovatsioonisüsteemide T&A subsiidierimisega (Technopolis, 2008).

27 Avatud innovatsiooni lähenemise alusel on teatud hetkedel antud vastuolu probleemiks ja teatud hetkedel mitte. Ühelt poolt aitab teaduse kodifitseerimise soodustamine (publikatsioonid, patendid jne) vähendada nn informatsiooni kulusid (ettevõtlusel on parem ülevaade teaduse sisulistest arengutest) ja võimaldab formaalsete teaduse ja ettevõtluse suhete loomist (kodifitseerimine aitab luua 'siduvaid' lepinguid, kus erinevate osapoolte õigused ja kohustused on selgelt määratletud). Teiselt poolt eeldab see, et kodifitseeritav teadus on tööstusele oluline, lähedal tööstuslikule rakendatavusele (nõrk teadus ja kodifitseerimisele suunatud väärtuskriteeriumid võivad endaga kaasa tuua ka 'publitseerimise publitseerimise pärast' või 'patenteerimise patenteerimise pärast') ning kodifitseerimine on ainuke viis tööstuse ja teaduse sidumiseks (vt eelnev kriitika patenteerimise kohta biotehnoloogias). Eesti TAKide vahehindamine (Technopolis, 2008, lk. 45) tõi välja, et paljudes koostööprojektides ei lange motivatsioonifaktorid teaduse ja tööstuse koostöösuhetes tihti kokku klassikaliste TAK-i põhiste koostöömudelitega – ettevõtted näevad koostööprojekte rohkem (odavate) vahenditena saamaks ettevõttevälisest tehnoloogilist abi (mida võiksid anda ka konsultandid, rakenduslikud uurimiskeskused) kui keskkonnana teaduspartneritega koostöö tegemiseks. Lisaks on osad TAKide põhised teaduskoostööprojektid pigem teaduskesksed kui teaduse kommertsialiseerimisele suunatud. Seega on suurem osa Eesti ettevõtete T&A võimekusest pigem tasemel, mis teaduse kodifitseerimisest suuresti kasu lõigata ei suuda. Samas kuna riiklik teadussüsteemi hindamine põhineb rahvusvahelisel konkurentsil ja teaduse hindamisel rahvusvahelisel tasemel, siis on lisaks 'publitseerimisele publitseerimise pärast' potentsiaalseks lisaprobleemiks ka kodifitseeritud teaduse (mille ümber Eesti teaduspoliitika põhineb) väheolulisus ettevõtete jaoks – ettevõtete jaoks oleks olulisemad pehmemad koostöösuhetud, mille olulisust rõhutab ka avatud innovatsiooni lähenemine (konsultatsiooniprojektid, teadlaste mobiilsus/roteerimine, noorteadlaste praktika jne), kuid mis ei ole oluliseks osaks Eesti teaduspoliitika väärtuskriteeriumidest – seega vastuolu teaduspoliitika ja innovatsioonipoliitika eesmärkide ja väärtuskriteeriumide vahel on suur. See aga ei toeta ei klassikalise akadeemilise teaduse jätkusuutlikku arengut ega ka avatud innovatsiooni põhiste strateegiate arengut.

28 Ettevõtete madal T&A võimekus aga tähendab, et peamine koostöö toimub õppetegevuses, mille läbi ülikoolid on oluliselt oma finantsvõimekust täiendanud (viimastel aastatel on ca 50% tudengkonnast olnud tasulise õppe tudengid). See on aga sõltuvalt ülikoolist ja valdkonnast suunanud ülikooli lühiajaliste ning teadusega vähemseotud eesmärkide täitmisele, mis omakorda on oluline faktor, mis vähendab erinevate teaduse ja ettevõtluse koostööprojektide strateegilist tähtsust (üliõpilaskonna vähenemine peaks loomulikult teel suurendama ülikoolide valmisolekut ja vajadust muutuda tööstuse jaoks järjest olulisemaks). Tasulise õppe suur osakaal on vähendanud ka riigi võimet rahastamismehhanismide kaudu mõjutada ning kontrollida nii kõrghariduse kui ka kaudsemalt teaduse sisulisi arenguid.

kaudne sekkumisvõimalus ülikoolide toimimisse (vt täpsemalt Veski, 2009). See võib aga vähendada teadussüsteemi läbipaistvust ning võimekust omavahel paremini ühendada teaduse arendamisele suunatud tegevusi ja laiemat innovatsioonivõimekuse arendamist. Teaduse ühiskondlike väärtuste arendamise seisukohalt (isegi kui see tähendab alustuseks teaduse baasvõimekuste ja ettevõtluse alusvõimekuste arendamist – nagu rõhutatud Euroopa paradoksi kriitikud ehk Dosi et al. 2006, 2005 ja Pavitt, 2001) oleks aga oluline just teadussüsteemi arendamise avalikkus ja motivatsioonisüsteemide sidumine Eesti reaalse võimekustega.

Seega, kui laia lähenemise alusel on USA kõrgharidussüsteemi tunnusteks olnud mitmekesisus, kõrge konkurents, probleemikeskus, detsentraliseeritus, kõrge võrgustumine, siis Eesti teadus- ja kõrghariduse vastuolulised väärtuskriteeriumid selliseid arenguid ei toeta. Riikliku teadussüsteemi juhtimine läbi turupõhiste mehhanismide (projektipõhine rahastamine; tulemusjuhtimine ja -hindamise põhimõtted) toovad kaasa pigem süsteemi homogeensuse kui mitmekesisuse (kuna kõiki teadusasutusi ja teadusvaldkondi hinnatakse samade kriteeriumide järgi). Loogiliselt eeldaks see suuremat konkurentsi, mis tooks kaasa kvaliteedi kasvu. Kuna aga teadussüsteemi eesmärgid on ennekõike seotud avaliku huvi (ja avaliku kauba) tunnustega, siis tekivad nn kvaasikonkurentsi tingimused.

Kunstlik konkurents ja Eesti probleemiks olev kitsas teaduse väärtuskriteeriumide kogum loovad pigem formaalse konkurentsi lühiajaliste eesmärkide baasil. See ei taga teaduse laiemate eesmärkide täitmist ning kogu süsteemi haldamisega seotud kulud pigem lihtsalt kasvavad. Selle tulemuseks on ka Eestis leviv praktika teadussüsteemi ja ülikoolide autonoomia kaudse vähendamise ehk tsentraliseerimise suunas ning diskussioon teadussüsteemi konsolideerimisest.²⁹ Seega on teadussüsteemi sisemine ülesehitus ja juhtimismudel vastuolus laia lähenemise põhiliste eelduste ja tunnustega, mistõttu on ka teadussüsteemi sisemine võrgustumine madal – ülikoolide tulemuskriteeriumid pigem töötavad vastu ülikoolidevahelisele koostööle ning ei suuna ülikoole ka koostööle ning võrgustumisele tööstusega. Paljud ülikoolide ja ettevõtete koostöö arendamisele suunatud poliitikameetmete probleemid ei saa algust mitte meetmete bürokraatlikust ülesehitusest või muudest tehnilistest küsimustest, vaid laiematest sisulistest vastuoludest süsteemis. Seetõttu kasvab oht, et poliitikakujundamisel minnakse edasi tänase süsteemi täiendamise ja arendamisega, mis aga ülaltoodud silmas pidades viib suure tõenäosusega üha uute ja kuhjuvate probleemideni süsteemi osapoolte vahel (vt ka Karo ja Kattel, 2010a).

USA kogemuse teiseks oluliseks tunnuseks peetakse nn probleemikesksete või valdkondlike teaduse rahastamisskeemide rolli teadusprojektide ning teadusteemade suunamisel, mida viiakse ellu valdkondlike agentuuride (NIH, NASA jne) kaudu. Nendele agentuuridele on olnud omane tihe ja sisuline koostöö teadusprojekte elluviivate üksuste ja organisatsioonidega. Seega on lisaks erinevatele tulemuspõhiste lähenemistele süsteemile olnud omane ka pidev erinevate sektorite kaasatus (või teadlikkus) teadusprojektide arengusse. Lisaks on neil agentuuridel tihti ka iseseisev teadustöö võimekus ja kompetents (agentuuride hallatavad laborid, teaduskeskused jne, mis võimaldab omakorda teha sisukamaid valikuid uute teadusteemade ja -suundade prioriteerimisel ning ka teadustöö kvaliteedi ja sisukuse hindamisel).

Selle tulemuseks on kaks eripära, mille poolest Eesti teadus- ja innovatsioonisüsteemide juhtimine USA omast erineb. Esiteks, probleemi- ja valdkonnapõhised agentuurid on võimelised rakendama tunduvalt paindlikumaid juhtimis-, töökorraldus- ja rahastamissüsteeme (lähtuvalt iga tehnoloogivaldkonna eripäradest ning praktilistest probleemidest), mistõttu suudetakse isegi tulemusjuhtimise mudelitele põhinedes tagada teadus- ja innovatsioonisüsteemi toimimise suurem heterogeensus kui Eestis.³⁰ Seega on USA ja Eesti tüüpi teadussüsteemide korraldussisuliselt vastupidiselt struktureeritud: esimesel juhul lähtutud ennekõike valdkonnapõhisest jaotusest, Eestis aga poliitikakujundamise hierarhilise loogikaga seotud 'funktsioonipõhisest' (poliitikatsükli jagamine: planeerimine-elluviimine-hindamine) jaotusest. Erinev struktuuriline ülesehitus toob endaga kaasa ka sarnaste juhtimispõhimõtete erineva mõju – kui valdkonnapõhistes juhtimissüsteemides suudetakse tulemuspõhise töökorraldusega säilitada siiski süsteemi mitmekesisust ja paindlikkust, siis Eesti funktsioonipõhine süsteem liigub suhteliselt loogiliselt homogeensuse ning bürokraatlikuma korralduse poole.

Teine oluline aspekt on seotud domineerivate väärtuskriteeriumidega, mida süsteemide juhtimise eripärad endaga kaasa toovad. Valdkonnapõhine teadussüsteemi juhtimise ülesehitus võimaldab tagada juhtimismudeli, mis on võimeline paralleelselt rakendama väärtuskriteeriume, mis on oma olemuselt universaalsed (suunatud teaduse kommercialiseerimisele ning rahvusvahelise *peer-review* põhisele teaduse võrdlevale hindamisele) ning valdkonna riiklike eripäradega seotud, sest juhtimismudel on oma olemuselt suurema sekkumisvõime ning kontekstilise reageerimisvõimega. Eesti-tüüpi 'funktsioonipõhine' teadussüsteemi juhtimismudel on aga

29 Ennekõike debatid ülikoolide suurest arvust, Eesti Ülikooli loomisest – paljuski on need argumendid seotud retoorikaga Eesti väiksesest ehk sisuliselt rõhutatakse piisavalt jätkusuutliku konkurentsi puudumist teadussüsteemis, mistõttu rakendatavad konkurentsil põhinevad juhtimis- ja hindamismeetodid ei too endaga kaasa soovitud eesmäärke.

30 Sisuliselt on USA-tüüpi agentuurides poliitikakujundamise ja elluviimise võimekused tihedamalt seotud kui Eesti-tüüpi agentuurides, kus see on jagatud ministeeriumi ning agentuuride vahel, mis ei ole suunatud konkreetsete tehnoloogiavaldkondade arendamisele, vaid on ennekõike spetsialiseerunud poliitikameetmete elluviimisele (viimane on ka argument, miks ei peaks Eestis eksisteerivate agentuuride võimu ja autonoomiat suurendama) (vt ka Karo ja Kalvet, 2008).

liikunud kitsa tulemuspõhise juhtimismudeli suunas, kus teaduspoliitika keskendub ennekõike rahvusvahelisele akadeemilisele *peer-review*-põhisele väärtussüsteemile ning innovatsioonipoliitika pigem klassikalistele kitsa lähenemise põhisele väärtus- ja hindamissüsteemile, mis ei võta arvesse teadussüsteemi ülesehituse ja erinevate abinõude komplementaarsuse taset. Kahe lähenemise põhimõttelisi erinevusi võib pidada ka sisuliseks ajendiks, miks on Eestis äärmiselt suurt tähelepanu pööratud ja ootusi pandud riiklikele teadusprogrammidele.

Kitsa lähenemise alusel on tegemist programmidega, mis suurendavad teadus- ja innovatsioonipoliitikate koordineerimis- ja komplementaarsuse võimekust ning suurendavad innovatsioonisüsteemi võimekust ülikoolide ja tööstuse koostöö ning teaduse komertsialiseerimise vallas. Laia lähenemise alusel on tegemist pigem uue bürokraatia tasemega (eriti kui teaduse ja ettevõtluse baasvõimekus on puudulik), mis muudab ülikoolide ja ettevõtete koostöö evolutsioonilise arengu tunduvalt komplitseeritumaks ning eeldab üha kõrgemat poliitika-kujundamise võimekust.

Avatud innovatsiooni seisukohalt muutub oluliseks ka see, et innovatsioonisüsteemi juhtimises tagataks teadussüsteemi reageerimis- ja kohanemisvõime, mis on kindlasti suurem valdkonna- ja väiksem funktsioonipõhistes juhtimissüsteemides.³¹ Valdkonnapõhiste lähenemiste eeliseks on ka avatud innovatsiooni kontekstis parem suutlikkus kohaneda konkreetse tehnoloogia või tehnoloogiavaldkonna vajaduste ja ootustega – avatud innovatsioon kui 'kesktee lähenemine' rõhutab, et erinevad tehnoloogiad ning nende arengutasemed eeldavad erinevaid T&A poliitika lähenemisi sõltuvalt valdkonna teadmiste kodifitseerimise potentsiaalst ja eesmärkidest. Universaalsel ja homogeensel T&A süsteemidel (sõltumata väärtuskriteeriumide sisulisest ülesehitusest) on tunduvalt keerulisem kohanduda ja suunata tootmise ja tehnoloogiate modulaarsusel põhinevaid tootmis- ja väärtusahelaid.

7.4 | Kokkuvõte

Avatud innovatsiooni lähenemine paneb olulisi ootusi teaduse komertsialiseerimise, intellektuaalomandi süsteemide ning teaduse ja tööstuse koostöö mõjudele ettevõtete konkurentsivõime ning innovatsioonivõimekuse tõstmisel. Samas ei ole avatud innovatsiooni lähenemisel pakkuda valmis lahendusi nende erinevate aspektide arendamiseks – pigem annab avatud innovatsiooni käsitlus meile teadmise, et erinevate tehnoloogiliste valdkondade ootused ja vajadused varieeruvad. See on ka põhjus, miks siin on avatud innovatsiooni käsitatud kui 'kesktee lähenemist'. Selliseid lähenemisi iseloomustab, et nad ei anna väga palju sisulisi soovitusi ja suuniseid, mis on vajalikud poliitikatest ja strateegiatest õppimisel. Peatükis kasutati analüüsi raamistikuna ning poliitikatest õppimise tööriistana kahe lähenemise eristamist – kitsas vaade ja lai vaade teaduse komertsialiseerimisele ja teaduse ning tööstuse koostööloogikale – ja nende sidumist avatud innovatsiooni lähenemisega.

Eestis on teostatud suhteliselt palju uuringuid, analüüse ja poliitikatest õppimist kitsa lähenemise alusel – see lähenemine võimaldab aga ennekõike viia läbi võrdlevaid analüüse erinevate riikide formaalsete ja sisuliste poliitikate, prioriteetide ning retoorika kohta, mis on esimene samm poliitikatest õppimisel. Poliitikatest õppimist ennast on pigem iseloomustanud nn rajasõltuvus ja juba 1990-ndatest pärineva ideoloogia/arusaama läbiv domineerimine poliitikakujundamises (laiem diskussioon rajasõltuvuse ja ideoloogia mõjude kohta KIE innovatsioonipoliitikates, Karo ja Kattel, 2010a). Kitsa lähenemise kriitika on aga pigem rõhutanud, et selle lähenemise alusel toimub nii innovatsioonisüsteemide probleemide kui ka lahenduste kriitikavaba import rahvusvaheliselt areenilt (näiteks Euroopa paradoksi arutelu).

Eesti poliitikakujundamise rolliks on paljuski jäänud imporditud teadmiste kohandamine ideoloogiliste põhimõtetega – nt erasektorist pärit juhtimispõhimõtted (ennekõike tulemusjuhtimine), mille tulemuseks on olnud kunstlik konkurentsi tekitamine, süsteemi fragmenteerimine jne. Nii avatud innovatsiooni kui ka teadussüsteemi tervikarengu seisukohalt on kõige olulisemaks tagajärjeks olnud innovatsioonisüsteemi fragmenteerimine teaduse- ja ettevõtluskeskse lähenemise vahel, mille tulemuseks on keskendumine kitsale innovatsioonisüsteemi lähenemisele. Eesti innovatsioonipoliitikas võib innovatsioonisüsteemi käsitleda kui pelgalt teadus- ja arendustegevust hõlmavat institutsioonide kogumit. Omamoodi paradoksina kasutavad nii teadus- kui ettevõtluskesked lähenemised sarnaseid tulemusjuhtimise printsiipe, väärtuskriteeriumide aluspõhimõtteid, kuid nende kahe pooluse põhimõtteliselt vastandlik toimimisloogika (baasteadus vs. rakenduslik arendustegevus) muudab nende lähendamiste koostöö/ võrgustumise äärmiselt suureks väljakutseks – tulemuspõhine lähenemine on osavam nende lahushoidmises kui liitmises.

31 Eesti 'funktsioonipõhise' teadus- ja innovatsioonipoliitika süsteemi ülesehitus on rajatud tulemuspõhisele juhtimismudelile ning tulemuste saavutamise protsessid ei ole niivõrd olulised – kasutatavate protsesside valikukriteeriumid ja sisu on osutunud teisejärguliseks, sest peamine eeldus on, et erasektoripõhised juhtimisprotsessid tagavad suurema efektiivsuse ja tulemuslikkuse. Avatud innovatsiooni lähenemine on aga rõhutanud, et T&A tegevuste puhul ei toimi klassikalised erasektori juhtimispõhimõtted isegi mitte erasektori enda T&A strateegiate elluviimisel (vt Chesbrough, 2006). Eesti kontekstis on viimase aja trendid, mis on suunatud erinevate poliitikakujundamise tasandil (funktsioonide) konsolideerimisele (agentuuride liitmine, debatid ülikoolide liitmisest jne) süsteemi reageerimis- ja kohanemisvõime suurendamise seisukohalt ebaolulised, sest väärtuskriteeriumide vastuolulisust antud reformid ei lahenda – pigem suurendab erinevate tasemete konsolideerimine nende tasemete autonoomiat ning piirab riikliku strateegilise sekkumise ulatust ning mõjusust.

Lai lähenemise kasutamine võimaldab aga laiendada poliitikaanalüüside põhimõtteid ning tuua välja põhimõttelisemaid seoseid laiema innovatsioonisüsteemi ülesehituse ning Eesti ees seisvate probleemide vahel. Antud peatükis oleme viidanud kahele põhimõttelisele küsimusele, mida kitsa lähenemise alusel pole innovatsioonipoliitika ja teadussüsteemi kujundamisel avalikult arutatud – riikliku innovatsiooni- ja teaduspoliitika juhtimise ülesehitusele ning domineerivatele väärtuskriteeriumidele, mille alusel poliitikaid kujundatakse, ellu viiakse ning hinnatakse.

Huvitaval kombel on ka ettevõtteskeskel avatud innovatsiooni lähenemisel nimetatud teemade kohta oma kogemus jagada. Avatud innovatsiooni lähenemist praktiseerivad suurettevõtted, millel on oma T&A süsteemid ja strateegiad, on liikunud avatud innovatsiooni lähenemise suunas just seetõttu, et üha keerulisem on olnud ühildada T&A süsteemide ja strateegiate toimimispõhimõtteid (motivatsiooni- ja väärtuskriteeriumid) oma tootmis- ja müügistrateegiatega. Peamiseks põhjuseks on siin kasvav tootmise modulaarsus ja spetsialiseerumine. On aru saadud, et erasektoripõhised motivatsiooni- ja väärtuskriteeriumid ei sobi T&A süsteemide juhtimiseks (rõhk T&A kiirel tööstuslikul rakendatavusel jne), sest need lähenemised vähendavad T&A süsteemide 'tootlikkust', lühendavad T&A tegevuse ajahorisont, demotiveerivad T&A süsteemi riskivalmidust jne. Seetõttu on ka avatud innovatsiooni lähenemine rõhutanud vajadust ettevõtete tasandil keskenduda samapalju ka teiste ettevõtete T&A süsteemidest läbi koostöö ja avatuse kasu lõikamisele ning rõhutanud suuremat vajadust vabalt kättesaadava avaliku baasteaduse järele.

Seega võib avatud innovatsiooni ja T&A süsteemide arengute kohta teha kaks järeldust. Esiteks, ettevõtete T&A strateegiad ning lähenemised on tootmise modulaarsuse ning spetsialiseerumise käigus muutumas avatud innovatsiooni loogika alusel. Teiseks, ettevõtete tasemel toimivad muutused suurendavad riiklike T&A süsteemide olulisust tegutseda avaliku baasteaduse pakkujatena ning riiklike T&A süsteemide toimimine erasektorile sarnaste väärtuskriteeriumide põhjal ei soodusta kõige paremini selle eesmärgi täitmist.

Eesti riikliku T&A süsteemi kontekstis lisandub siia mitu väljakutset – teaduse leke madalama arengutasemega väikeriigi ja globaliseerumise (ja avatud innovatsiooni strateegiate) kontekstis; poliitilis-administratiivse süsteemi poliitikakujundamise rajasõltuvuse esinemine keskkonnas, kus muutused ei ole mitte poliitika- ja ideoloogiate, vaid tehnoloogiatepõhised (IKT arenguga ühe suurenev tootmise modulaarsus ja spetsialiseerumine). Neile väljakutsetele ja nende koosmõjule ei ole vastust ühelgi traditsioonilisel innovatsioonipoliitika lähenemisel ega ka avatud innovatsioonil. Kokkuvõtvates peatükkides pakume nende väljakutsete kohta välja omapoolse arutelu.

Kasutatud kirjandus

- Arnold, E. (2004). Evaluating research and innovation policy: a systems world needs systems evaluations, *Research Evaluation*, vol. 13, no. 1, 3–17.
- Arrow, K. J. (1962). The Economic Implications of Learning by Doing, *The Review of Economic Studies*, vol. 29, no. 3, 155–173.
- Chesbrough, H. (2006). New Puzzles and New Findings, In Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W and West, J., eds., *Open Innovation: Researching a New Paradigm*, Oxford: Oxford University Press, 15–34.
- De Jong, J.P.J., Vanhaverbeke, W., Kalvet, T. and Chesbrough, H. (2008) *Policies for Open Innovation: Theory, Framework and Cases*, Research project funded by VISION Era-Net, Helsinki: Finland, 2008.
- Dosi, G., Llerena, P. and Labini, M.S. (2006). The relationships between science, technologies and their industrial exploitation: An illustration through the myths and realities of the so-called 'European Paradox', *Research Policy*, vol. 35, issue 10, 1450–1464.
- Dosi, G., Llerena, P. and Labini, M.S. (2005). Science Technology-Industry Links and the 'European Paradox': Some Notes on the Dynamics of Scientific and Technological Research in Europe, *LEM Working Paper Series*, 2005/2, available at <http://www.lem.sssup.it/WPLem/files/2005-02.pdf>.
- Etzkowitz, H, Leydesdorff, L. (2001). *Universities and the Global Knowledge Economy – A Triple Helix of University-Industry-Government Relations*. Continuum.
- Fabrizio, K. (2006). The Use of University Research in Firm Innovation, In Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W and West, J., eds., *Open Innovation: Researching a New Paradigm*, Oxford: Oxford University Press, 134–160.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P. and Trow, M. (1994). *The new production of knowledge, the dynamics of science and research in contemporary societies*, SAGE, London.
- Heller, M. A. (2008). *The Gridlock Economy: How Too Much Ownership Wrecks Markets, Stops Innovation, and Costs Lives*, Basic Books.

- Heller, M. A. and Eisenberg, R.S. (1998). Can Patents Deter Innovation? The Anticommons in Biomedical Research, *Science*, vol. 280, no. 5364, 698–701.
- Huisman, J., Santiago, P., Högselius, P., Lemaitre, M.S., and Thorn, W. (2007). *OECD Reviews of Tertiary Education: Estonia*, OECD.
- Kalvet, T. (2010). Business Models of the Largest Enterprises in a Small Country Context: The Case of Estonia, *Halduskultuur*, forthcoming.
- Karo, E. (2009). Theoretical Assumptions and Practical Implications of the Triple Helix Model in the Context of Development and Innovation, In: *Triple Helix VII, 7th Biennial International Conference on University, Industry & Government Linkages, Glasgow, 17–19 June*.
- Karo E. and Kalvet, T. (2008). New Concepts around Innovation and Implications for Innovation Policy Making in Estonia, *Paper Presented at the EGPA 2008 Conference "Innovation in the Public Sector"*.
- Karo, E. and Kattel, R. (2010a). The Copying Paradox: Why Converging Policies but Diverging Capacities for Development in Eastern European Innovation Systems?, *International Journal of Institutions and Economics*, 2(2), forthcoming.
- Karo ja Kattel (2010b). Is 'Open Innovation' Re-Inventing Innovation Policy for Catching-up Economies, *International Journal of Innovation and Sustainable Development*, in review.
- Kelli, A. (2009). Improvement of the Intellectual Property Systems as a Measure to Enhance Innovation, *Juridica International*, XVI/2009, 114–125.
- Looga, L. (2009). *Riiklikud prioriteetidid Eesti teadus- ja arendustegevuse poliitikas: ülikoolide ja ettevõtete koostöö arendamine*, TTÜ Avaliku halduse instituut.
- Mets, T. (2009). Entrepreneurial Business Models for Classical Research University, *Engineering Economics*, forthcoming.
- Mowery, D.C. (2009). *Plus ça change: Industrial R&D in the 'Third Industrial Revolution'*, *Industrial and Corporate Change*, Advanced Access, published 12 January, 2009, 1–50.
- Mowery, D.C., Nelson, R.R., Sampat, B.N. and Ziedonis, A.A. (2001). The growth of patenting and licensing by U.S. universities: an assessment of the effects of the Bayh–Dole act of 1980, *Research Policy*, 30, 99–119.
- Mowery, D.C. and Sampat, B.N. (2004). The Bayh–Dole Act of 1980 and University–Industry Technology Transfer: A Model for Other OECD Governments?, *Journal of Technology Transfer*, 30, 1/2, 115–127.
- Nedeva, M. and Georghiou, L. (2003) *Assessment of the Estonian Research and Development Technology and Innovation System*, Final Report, PREST and The Victoria University of Manchester, UK.
- Nelson, R.R. (2009). Technology, Institutions and Economic Development, In Drechsler, W., Kattel, R., and Reinert, E.S., eds. *Techno-Economic Paradigms: Essays in Honour of Carlota Perez*. London: Anthem.
- Nelson, R.R. (2006). Reflections on "The Simple Economics of Basic Scientific Research": looking back and looking forward, *Industrial and Corporate Change*, vol. 15, no. 6, 903–917.
- Nelson, R.R. (2004). The market economy, and the scientific commons, *Research Policy*, 33, 455–471.
- Nelson, R.R. (1959). The Simple Economics of Basic Scientific Research, *The Journal of Political Economy*, vol. 67, no. 3, 297–306.
- Pavitt, K. (2001). Public Policies to Support Basic Research: What Can the Rest of the World Learn from the US Theory and Practice? (And What Should They Not Learn), *Industrial and Corporate Change*, vol. 10, no. 3, 761–779.
- Pavitt, K. (2000). Why European Union funding of academic research should be increased: a radical proposal, *Science and Public Policy*, vol. 27, no. 6, 455–460.
- Powell, W.W., Owen-Smith, J. and Colyvas, J.A. (2007). Innovation and Emulation: Lessons from American Universities in Selling Private Rights to Public Knowledge, *Minerva*, vol. 45, no. 2., 121–142.
- Radosevic, S. (2004). A Two-Tier or Multi-Tier Europe? Assessing the Innovation Capacities of Central and East European Countries in the Enlarged EU, *Journal of Common Market Studies*, vol. 42, no. 3, 641–666.
- Roethaermel, F.T., Agung, S.T. and Jiang, L. (2007). University entrepreneurship: a taxonomy of the literature, *Industrial and Corporate Change*, vol. 16, no. 4, 691–791.
- Roolaht, T. (2009). The Relationship of Foreign Direct Investments and Intellectual Property in the Context of Small Open Economy of Estonia, *Proceedings of the University of Vaasa, Reports*, forthcoming.

- Salter, A.J. and Martin, B. R. (2001). The economic benefits of publicly funded basic research: a critical review, *Research Policy*, 30, 509–532.
- Siegel, D.S., Wright, M. and Lockett, A. (2007). The rise of entrepreneurial activity at universities: organizational and societal implications, *Industrial and Corporate Change*, vol. 16, no. 4, 489–504.
- TA&I aruanne. (2009). *Eesti Teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegia 2007–2013 'Teadmispõhine Eesti': Aruanne strateegia eesmärkide ja rakendusplaani täitmisest 2009. aastal*, eelnõu 09.12.2009, Tartu.
- Technopolis. (2008). Mid-Term Evaluation of the Competence Centre Programme, *Innovation Studies*, 12/2008.
- Trendchart. (2008). European Innovation Progress Report 2008, *PRO Inno Europe, Inno Policy Trendchart*, EC: Enterprise and Industry.
- Trendchart. (2006). European Innovation Progress Report 2006, *Trendchart*, EC: Enterprise and Industry.
- Vanhaverbeke, W. (2006). The Inter-organizational Context of Open Innovation, In Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W and West, J., eds., *Open Innovation: Researching a New Paradigm*, Oxford: Oxford University Press, 205–219.
- Vanhaverbeke, W., de Jong, J.P.J, Kalvet, T. and Chesbrough, H. (2008) Policies for Open Innovation: Theory and Framework, In Huizingh, E., Torkelli, M., Conn, S. and Bitrain, I., eds. *Proceedings of the 1st International Society for Professional Innovation Management (ISPIM) Innovation Symposium*, Singapore, 14–17 December 2008. Manchester: ISPIM CD-ROM.
- Veski, K. (2009). *Eesti avalik-õiguslike ülikoolide autonoomia muutuste dünaamika seadusandluses*, TTÜ Avaliku halduse instituut.
- West, J. (2006). Does Appropriability Enable or Retard Open Innovation?, In Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W and West, J., eds., *Open Innovation: Researching a New Paradigm*, Oxford: Oxford University Press, 109–133.

8 | T&A asutuste T&A ning intellektuaalomandi strateegia

Tõnis Mets

8.1 | Sissejuhatus

Taasiseseisvumise järel on Eesti teadussüsteem läbinud täieliku ümberkujundamise protsessi: vanast ministeeriumisarnase Teaduste Akadeemia-kesksest T&A instituutide süsteemist on 1990-ndatel aastatel välja kasvanud teaduskorraldus, mille keskmes on ülikool³² (Glänzel ja Schlemmer, 2007). Sellega muutus Eesti teaduskorraldus sarnaseks Soome omaga. Sarnaseks muutus ka teadustulemuste hindamise ja rahastamise süsteem, mis hakkas põhinema publikatsioonide reitingul (Allik 2003). Eestit on tunnustatud selle strateegilise protsessi edu loona samuti globaalses ulatuses (Nature 2009). Uue süsteemi esimesteks viljadeks oli nende uuringute rahastamine, mis olid edukad rahvusvahelises publitseerimises, seos majanduse ja reaalse rakendusega oli seega vähemtähtis. Viimane asjaolu oli üheks põhjuseks nn „uudishimu uuringute“ orientatsioonile (Strandburg 2005). Osaliselt on teadustegevuse muutumine ülikooli üheks põhifunktsiooniks olnud nn Humbolti Ülikooli mudeli järgimise protsessiks mitmetes post-sotsialistlikes riikides. Maailmas on teadusuuringute ülikooli rolliks kujunemist nimetatud esimeseks akadeemiliseks revolutsiooniks. Ligi sajand hiljem on ülikooli traditsioonilised rollid – õppetöö ja teaduslik uurimine – täienemas uue rolli, otsese osalemisega majandusliku ja sotsiaalse kapitali loomises ühiskonnas. Nimetatud protsessi on hakatud kutsuma teiseks akadeemiliseks revolutsiooniks ja aktiivseid ülikoole selles protsessis ettevõtlikeks ülikoolideks (Etzkowitz 2004; Etzkowitz et al. 2000). See tähendab, et Eesti ülikoolides on toimumas sujuv üleminek esimeselt akadeemiliselt revolutsioonilt teisele, mis on üheks oluliseks osaks kogu ühiskonda läbivates siirdeprotsessides, sh riikliku innovatsioonisüsteemi kujunemises (Varblane et al. 2008).

Euroopa Liidu poliitikas käsitletakse ülikoole kui peamisi uue teadmuse allikaid teaduspõhise ühiskonna ülesehitamisel (Raivio 2008). Ülikooli kolmanda rolliga seondub samuti T&A-l põhineva tehnoloogia ja teadmuse, sh intellektuaalomandi (IO) siire ettevõtetesse (kommertsialiseerimine) ja avalikku sektorisse, mis on küsimus ülikooli (*academia*), majanduse/tööstuse (*industry*) ja regiooni (*region*), kõik koos AMR (*inglise k.* AIR), nn kolmik-koostööst. Nimetatud koostöökontseptsiooni on käsitlenud paljud autorid (Etzkowitz 2004; Etzkowitz et al. 2000), sh siirderiikides näiteks Varblane et al. 2008).

Käesoleva peatüki eesmärk on hinnata T&A ja leiutustegevuse strateegilist arengut suuremate Eesti ülikoolide näitel.

On arusaadav, et taolist hindamist on mõistlik läbi viia dünaamilises võrdluses, seepärast on eesmärgist lähtuvalt püstitatud järgmised ülesanded:

- Luua üldistatud mudel kirjeldamiseks T&Ast ning intellektuaalomandist tuleneva teadmussiirde struktuuri ülikooli sees ja ümber.
- Mõõta võrdlevalt mõnede Euroopa ülikoolide, sh Tartu Ülikooli teadustulemuste publitseerimise ja patenteerimise produktiivsust perioodil 2000–2008.
- Analüüsida Eesti ülikoolide IO strateegilist arengut.
- Töötada välja soovitusi ülikoolide T&A ning IO strateegia edasiseks kujundamiseks.

Peatüki järgmised osad järgivad ülaltoodud ülesandeid.

8.2 | Ülikooli intellektuaalsomandil põhineva teadmuse siire

Ülikooli publitseeritud T&A tulemused on üldjuhul avalik hüve, mida saavad kasutada kõik, sõltumata oma suhtest ülikooli või selle asukohamaasse. See on sundinud riike (valitsusi) kui nende uuringute peamisi finantseerijaid ettevaatlikuks (erasektori tellijad tavaliselt sätestavad IOga seonduvad õigused enne lepingu sõlmimist). Samal ajal on oluline, et IO omandi määramatus ei muutuks tehnoloogia arengu piduriks või ei toimuks soovimatu spondeerimine. Intellektuaalomandi tähtsus tõusis Läänemaailma ülikoolides päevakorda 1980. a USA Kongressi otsuse, nn Bayh-Dole Act tulemusel, mis andis föderaalrahastusega T&A tulemuste patenteerimise õiguse ülikoolidele. NSVLis oli teadustööde publitseerimise eeltingimuseks patendiosakonna ekspertiisakt, mis kinnitas, et artiklis ei sisaldu tööstusomandina kaitstavaid uusi lahendusi.

³² Sellega seoses käsitletakse edasises tekstis peamiselt ülikooli, vajadusel märkides ära teised T&A asutused.

Kirjanduses käsitletakse nii teadmuse kui tehnoloogia siiret omaette nähtustena, samas peab märkima, et teadmussiire on tehnoloogiasiirde peamine komponent. Teadmussiirde üks üldistatum käsitlus (Howardi 2005) süstematiseerib ülikooli T&A kommersialiseerimist järgmiste põhikontseptsioonide või mudelitelena:

- *Teadmuse difusioon*, kus tööstuslikult kasutatavat ja majanduslikult kasulikke ülikoolide uuringu väljundi kasutamist soodustatakse kommunikatsiooni, hariduse ja täiendõppe ning standardiloomega. Tavaliselt ei ole sellise teadmuse kasutamiseks mingeid seadusandlike piiranguid.
- *Teadmuse tootmine*, mis tähendab ülikooli (peamiselt) kaitstud intellektuaalse omandi litsentsimüüki.
- *Teadmussuhted*, mis sisaldavad ülikoolide teenuste pakkumist, koostööd ja partnerlust laia IO platvormi (sh ärisaladused, know-how jm varjatud oskusteave) loomisel ja rakendamisel.
- *Teadmuskaasatus*, mis tähendab, et ülikool on aktiivselt kaasatud (tööstuse ning ühiskonna) eesmärkide saavutamisse (ületades ülikooli piire).

Selle loeteluga samas järjestuses kasvab ka ülikooli aktiivne roll, neis sisalduvad kasvavalt ka ettevõtliku ülikooli tunnused. Teadmuse tootmises aktiivsemat rolli kannavad ülikoolid, millel on oma teadmus- ja/või tehnoloogiasiirde osakonnad (TTO). TTOde roll USA ülikoolide teaduskulude tagasiteenimisel T&A tulemuste litsentseerimise kaudu kommersialiseerimisest on mõningate allikate andmetel 2,7% T&A kuludest (Siegel et al. 2004), kuigi on märkimisväärselt edukamaid ülikooli (Bray ja Lee 2000). Nende praktikast on teada, et peale IO litsentseerimise investeerivad nad tihti oma IO kui vara spin-off firmadesse, kuna turul parasjagu puudub nõudlus sellele IO-le. Keskmiselt teenitakse selliselt investeringult samapalju kui litsentsimüügil, kuid edukamatel juhtudel teenitakse aktsiamüügist palju kordi enam kui mistahes litsentsilt (samas).

Teaduspõhine haridus ja ülikooli IO litsentseerimine on kaks esimest teadmussiirde viisi (Howard 2005). Uue spin-off firma asutamises nähakse paremuselt teist meetodit ülikooli T&A kommersialiseerimisel litsentsimüügi järel (Shane 2002).

8.3 | Ettevõtluse roll ülikooli tehnoloogiasiirdes

Mõnede riskikapitalistide andmetel (saadud üldistusena enam kui 200 tehnoloogiafirma käivitamisest-arendamisest) on kõige väiksemat osa nende firmade ebaedus mänginud tehnoloogiline puudulikkus, st pole saavutatud vajalikku tehnoloogilist taset, pole suudetud tehnoloogiat laboratoorsest keskkonnast praktikasse viia või see tehnoloogia pole lihtsalt majanduslik tasuv; oluliselt kaalukamad on hoopis tehnoloogivälised tegurid, mida iseloomustavad järgnevad ebaedu näitajad (Boni ja Emerson 2005):

- 10% – tehnoloogia;
- 30% – turundustegurid, turg ei arenenud, konkurents oli liiga tugev või ei pääsetud turunduskanalitesse;
- 60% – juhtimise-eesvedamise ja äriplaani elluviimise vead.

Tehnoloogiväliste probleemide ennetamise ja ületamise peamiseks võimaluseks on vastavate otsustamiseks vajalike kompetentside väljaarendamine nii otsustajate kui elluvijate tasandil. Samuti tähendab see vajadust nende kompetentside kui ka neid kompetentse toetava infrastruktuuri väljaarendamiseks ülikoolis.

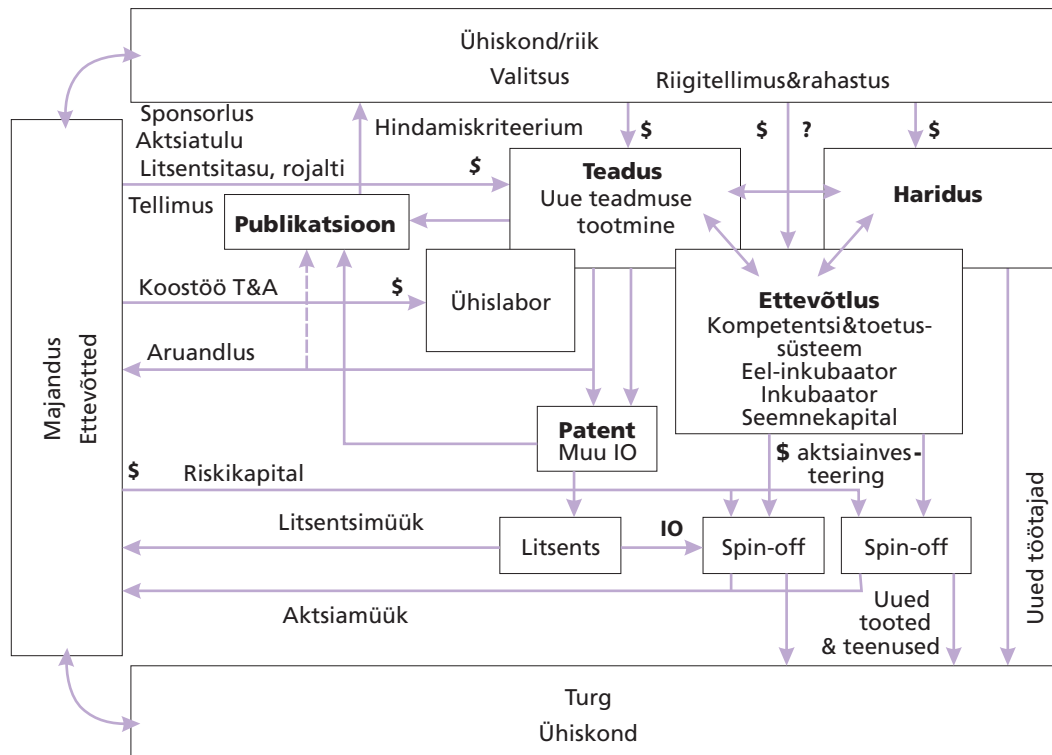
Ettevõtluse kui ülikooli funktsiooni/doomeni rolli selles raamistikus nähakse (Mets 2009):

- spin-off protsesside toetamises;
- erinevate distsipliinide sidumises terviklikuks teadmus- ja tehnosiirde osaks;
- ettevõtliku hoiaku kujundamises ülikooli personali hulgas;
- üliõpilaste ettevõtlikkuse kujundamises õppetöö kaudu.

Nende rollide täitmiseks peaks ülikool välja arendama eri valdkonna strateegiad, mis sisaldavad näiteks järgmist (Boni ja Emerson 2005):

- Integreeritud õppekavad MBA-le, bakalaureuse tasemele ja ülikooli personalile, mis oleks suunatud:
 - võimaluste äratundmisele ja strateegilisele arendamisele
 - meeskonna loomisele ja eestvedamise arendamisele
 - ressursside hankimisele ja kasutusele
- Tasakaalustatud ja kvalifitseeritud ettevõtjate meeskondadega mehitatud firmade käivitamine ja toetamine.
- Ettevõtjate kokkuviiimine lisaväärtust loovate investorite, toetusõrgustiku ja partneritega.
- Pidev ülikoolist püüvate ettevõtete monitoorimine ja mentorlus alg- ja kasvufaasis.

Kuigi on teada erinevaid ülikooli teadus- ja tehnosiirde skeeme (näiteks: Siegel et al. 2004; Hindle ja Yencken 2004; Howard 2005), pole need kokku võtnud eelloetletud rolle, mis teeb taolised mudelid ühekülgselt ja ettevõtliku ülikooli kontseptsioonile vaid osaliselt vastavaks. Käesoleva peatüki autor on välja pakkunud ettevõtliku ülikooli T&A kommertsialiseerimise ärimudeli (Mets 2009, 2010), mis on viie Euroopa ülikooli innovatsioonistruktuuride nn Uppsala Ümarlaua (käsitletakse põhjalikumalt järgmises alapunktis) poolt aktsepteeritud kui koostöö aluseks oleva ettevõtliku ülikooli üldskeem (joonis 8.1).



Joonis 8.1. Ülikooli teadus- ja tehnoloogiarsiirde ehk T&A kommertsialiseerimise ärimudel AMR (akadeemia-majandus-riik/regioon) raamistikus (autori joonis)

Ülikooli ärimudel (joonis 8.1) sisaldab kõiki nelja teadmussiirde põhikontseptsiooni. Kõige lihtsamal juhul – teadmuse difusioonil, on ettevõtlusel ülikoolis ainult hariduslik funktsioon, mis pikaajalises perspektiivis lõpetajate kompetenside kaudu kindlasti mõjutab ka regiooni arengut. Teadmuse tootmise kontseptsioonis on lisaks haridusele, ettevõtlusel roll toetada nii spin-off protsesse (üldine keskkond, äri-inkubaator, konsultatsioon ja mentorlus, seemne- ning riskikapitali jm rahastus, jms) kui ka kujundada paremat arusaamist kommertsialiseeritavast T&A-st, samuti kujundada personali hoiakuid ning IO-alast jm kompetentsi.

8.4 | Intellektuaalomandi režiimi mõju mõnedes Euroopa riikides

Kuigi oma leiutiste patenteerimine ja tehnoloogiarsiire pole ainsad ülikooli ettevõtlikkuse indikaatorid, on nende näitajate erinevused Euroopa eri riikide ülikoolide vahel suured (Mets 2010). Märkimisväärsed erinevusi võib täheldada isegi ühe riigi ülikoolide vahel, nagu on leidnud Saksamaa näitel Von Ledebur (2009).

Võrreldes mõnede Rootsi, Hollandi, Soome ja Eesti teadusülikoolide teadusproduktiooni on leitud, et publitseerimise intensiivsus (teaduri kohta) nendes ülikoolides erineb ca 1,9 korda, kuid akadeemilise patenteerimise näitajad erinevad 13,5 korda (Mets 2010). Osaliselt võib seda nähtust selgitada valimis olnud Linköpingi Ülikooli personali ettevõtlikuma käitumisega, mis tuleneb suhteliselt noore ülikooli interdistsiplinaarsest ülesehitusest ja töömeetoditest (Klofsten, Jones-Evans, Schärberg 1999; Ferrer-Balas et al. 2008), kuid kõrgem akadeemilise leiutamise tase iseloomustab ka vana traditsioonilist Uppsala Ülikooli (Mets 2010), mis viitab sellele, et olulist rolli võib siin mängida nn „professori privileeg“, so akadeemilise isiku omandiõigus töö käigus loodud leiutisele. Leiutaja võib sellest tulenevalt valida nii oma leiutise patenteerimiseks kui ka tehnoloogiarsiirdeks partneri oma äranägemist mööda ja ülikooli TTO konkureerib oma teenuse pakkumisel paljude erastruktuuridega, sh „professorile“ isiklikult kuuluva firmaga (Lissoni, Llerena, McKelvey, Sanditov 2009). Kuna teistes valimi

maades intellektuaalomandi suhted akadeemilise persooni ja ülikooli vahel on reguleeritud töölepinguga, võib oletada, et professori privileeg mõjutab oluliselt leiutamise intensiivsust ja patenteerimist ülikoolide poolt. Saksamaa näitel, kus „professorite privileeg“ tühistati aastal 2002, oli oodatav, et peale juriidilise reguleeringu on veel rida tegureid, mis mõjutavad patenteerimist: akadeemiline traditsioon, patenteeritavate tehnoloogia-avaldkondade laienemine (näiteks biotehnoloogia) ja TTO-de kogemuse kasv (Von Ledebur 2009). Ülikoolide ja teiste T&A institutsioonide osa Saksamaa akadeemiliste patentide omanikuna kasvas 70%-ni pärast 2002 (Von Ledebur, Buenstorf, Hummel 2009), saavutades ligikaudu samasuguse väärtuse, nagu see on USAs (Lotz et al. 2009). Samas puuduvad tõendid, et akadeemiline patenteerimine Saksamaal oleks kasvanud pärast 2002. aastat ning seadusemuudatus võis seada isegi uusi takistusi tehnoloogia siirde ette seoses kasvanud transaktsioonikuludega, nagu leiavad Von Ledebur, Buenstorf ja Hummel (2009): kui varem kuulus suur osa akadeemilistest patentidest ettevõtetele – st teadmussiire tööstusesse oli juba toimunud, siis nüüd ei pruugi paljud ülikoolidele kuuluvad patendid üldse enam tööstusesse jõuda. Saksamaa näite põhjal pole autorid üldse veendunud, et professorite privileegi tühistanud IO seaduse muudatus selle kehtimahakkamisest möödunud kolme aasta jooksul oleks andnud mingit positiivset efekti (Von Ledebur 2009). Selleks võib olla erinevaid põhjusi alates paljude ülikoolide tagasihoidlikust IO haldamise võimekusest ja lõpetades akadeemilise personali motivatsiooni ja muude teguritega. Samuti on tuvastatavad erinevad IO-ga seotud käitumismustrid Ida- ja Lääne-Saksamaa ülikoolide vahel (samas), mis viitab vajadusele õppida paremini tundma ka siirdeprotsesside mõju Eestis. Seda viimast aspekti pole peaaegu üldse uuritud.

8.5 | Intellektuaalomandi dünaamika Uppsala Ümarlaua ülikoolides

Võrdlemaks Eestis taasiseseisvumise perioodil toimunud strateegiliste muutuste mõju ülikoolide T&A-le, sh uute tehnoloogiate väljatöötamise produktiivsusele võeti uuringu valimiks nn Uppsala Ümarlaua liikmesülikoolid, kelle hulka, osaliselt tänu peatüki autori tegevusele, kuulub Tartu Ülikool. Ümarlauas osalevad Uppsala, Linköpingi, Groningeni, Helsinki ja Tartu ülikoolide IO, tehnosiirde ja innovatsiooni struktuuriüksused. Kõik ülikoolid kuuluvad „Times Higher-QS World University Rankings“ (THE, 2009) reitingu pingereas Maailma esimese 600 hulka: Uppsala – 75, Helsinki – 108, Groningen – 138, Linköping – 401+ ja Tartu – 500+. Valimi üldandmed on toodud tabelis 8.1.

Uuringu metoodika

Valimi ülikoolide üldnäitajad leiti nende kodulehelt, osaliselt ka reitingulehelt (QS, 2009), andmete puudulikkuse korral konsulteeriti ümarlaua partneriga. Paraku isegi suhteliselt lihtsate andmete interpreteerimine nõudis täiendavat tööd, näiteks on doktorandid mõnes ülikoolis kirjastanud kui teadurid (koos vastava staatusega), mõnes mitte; antakse töötajate koguarv ja arv vastavalt täistööaja ekvivalendile, T&A rahastus sisaldas mõnel juhul infrastruktuurikulusid, mõnel mitte jne. Uue teadmuse tootmise näitajateks valiti publikatsioonide arv ISI WEB of Knowledge (Thomson Reuters: <http://apps.isiknowledge.com/>) andmetel ja väljastatud patentide arv ülemaailmses andmebaasis esp@cenet. IO omaniku staatus on partnerriigiti erinevalt reguleeritud: Rootsis kehtib nn „professori privileeg“, st akadeemiline personal on loodud leiutiste omanik ja võib T&A tulemusi patenteerida vastavalt oma äranägemisele. Teiste partnerite riikides reguleeritakse IO omandiõigust akadeemilise töötaja töölepinguga. See muutis ka patendiotsingu võrdlemisi keerukaks, eriti Rootsi osas, kus esialgu selgitati ülikooli institutsioonide kodulehe põhjal välja personali nimekirja ja seejärel tehti nimeotsing. Kuna Rootsis on palju ühenimelisi isikuid, tuli teha täiendavat tööd isiku identifitseerimiseks (elukoha, eriala, patendiklassi jm järgi), abistavana kasutati andmebaasi Patent Genius (<http://www.patentgenius.com/>).

Kirjeldataud asjaoludest tulenevalt on tabelis 8.2 esitatud akadeemiliste patentide arvu tõlgendus sisuliselt erinev. Kui Rootsi akadeemilise personali kohta üritati teha täielik isikuotsing, siis Helsinki ja Groningeni ülikoolide puhul on kajastatud patendid, mille taotlejaks on olnud ülikool. Kirjanduse (Lissoni, Llerena, McKelvey, Sanditov 2009) andmetel võivad kuni 60% Euroopa akadeemiliste patentide omanikuks olla firmad. Piiratud aja ja ressursi tingimustes teostati isikuotsing nn reguleeritud IO omandiõigusega ülikoolidest ainult Tartu Ülikooli kohta, mis andis 9-aastase perioodi kohta täiendavalt viis patenti (28% koguarvust). Kogu uuringu perioodiks valiti aastad 2000–2008, mis peaksid iseloomustama Eestit suhteliselt stabiliseeruva T&A keskkonnana. Teadmusloomet – leiutamist perioodil hinnati väljastatud patentide, mitte esitatud patenditaotluste järgi, kuna patenditaotluste publitseerimine andmebaasides toimub vähemalt (vahel oluliselt enam kui) 1-2-aastase hilinemisega, mis ei võimaldaks viimase perioodi kohta adekvaatset ja tavaliste publikatsioonidega võrreldavat andmestikku saada.

Kuna tegemist on osaliselt erineva suurusega T&A personali, finantseerimise ja traditsioonidega ülikoolidega, siis analüüsitava indikaatorite absoluutarvud ei pruugi anda adekvaatset pilti ülikoolide võimekusest. Võimalusel on kasutusele võetud suhtarvud.

Tabel 8.1. Uppsala Ümarlaua ülikoolide üldandmed ja mõned teadmusloome näitajad

| Ülikool/näitaja | Asutamise aasta | Üliõpilasi, arv | Õppejõud&uurijad, arv | T&A rahastus 2008, M€ | ISI publ. arv aastas | Patente aastas (2000–2008) | Kulud ISI publ-e 1000 €/publ. | ISI publ. inimese kohta aastas | T&A kulud patendi kohta, M€/pat | Patente 100 publ. kohta | Patente 1000 inimese kohta |
|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Tartu Ülikool | 1632 | 17 100 | 1412 | 41,9 | 630 | 2 | 66,5 | 0,45 | 21,0 | 0,32 | 1,42 |
| Helsinki Ülikool | 1640/1828 | 35 200 | 3845 | 193 | 3183 | 8,7 | 60,6 | 0,83 | 22,2 | 0,27 | 2,26 |
| Uppsala Ülikool | 1477 | 19 900 | 4000 | 290 | 2610 | 24 | 111,1 | 0,65 | 12,1 | 0,92 | 6,00 |
| Linköpingi Ülikool | 1975 | 16 900 | 1964 | 132 | 1134 | 37,7 | 116,4 | 0,58 | 3,5 | 3,32 | 19,20 |
| Groningeni Ülikool | 1614 | 25 167 | 2982 | 275 | 2506 | 9,1 | 109,7 | 0,84 | 30,2 | 0,36 | 3,05 |

'Linköpingi ja Tartu ülikool – andmed kogu personali otsingust, Uppsala – andmed osalised

** Groningeni Ülikooli T&A rahastus – hinnang kogu eelarve põhjal (konsulterides TTO-ga)*

Tabel 8.2. Uppsala Ümarlaua ülikoolide akadeemiliste patentide arv patendiperede järgi perioodil 2000–2008

| Ülikool/aasta | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | Kokku |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Tartu Ülikool | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 5 | 3 | 18 |
| Helsinki Ülikool | 2 | 9 | 9 | 8 | 16 | 9 | 12 | 7 | 6 | 78 |
| Uppsala Ülikool | 17 | 27 | 28 | 29 | 19 | 17 | 28 | 22 | 29 | 216 |
| Linköpingi Ülikool | 9 | 39 | 38 | 62 | 42 | 45 | 31 | 36 | 37 | 339 |
| Groningeni Ülikool | 5 | 9 | 8 | 11 | 9 | 12 | 10 | 10 | 8 | 82 |

'Rootsi ülikoolid ja Tartu Ülikool – kõik tuvastatud akadeemilised patendid, teised – ainult patendid, mille taotlejaks on ülikool

Empiirilise uuringu peamised tulemused

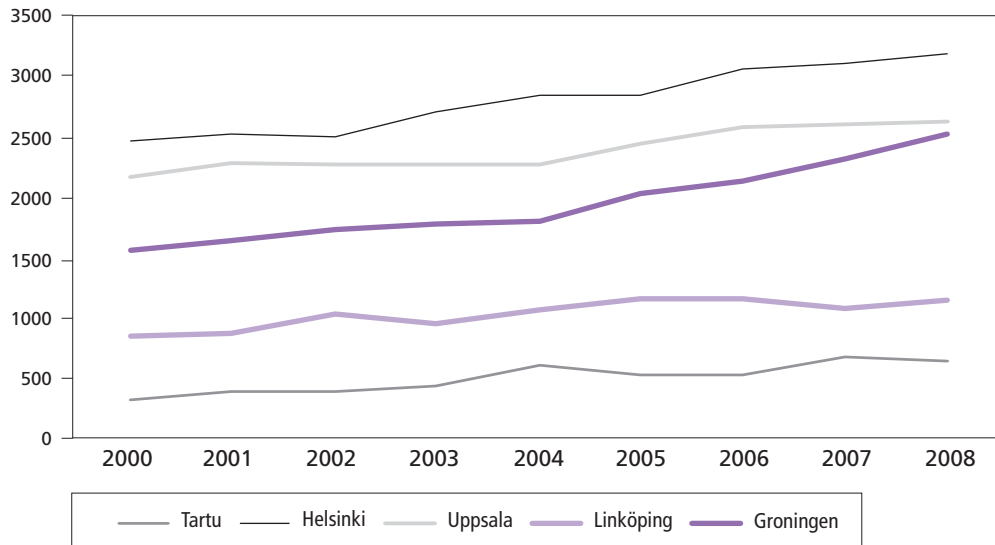
Osaliselt on uuringutulemused kajastatud juba valimi kirjelduses (tabel 8.1). Samas peame märkima, et esitatud andmed patenteerimise kohta on esialgsed ja osaliselt mittetäielikud (näiteks on suurest akadeemilise personali valimist tingituna Uppsala ülikooli akadeemilised patendid kajastatud siin vaid osaliselt). Kuid näiteks Uppsala ülikooliga seotud patentide arvu oodatav kasv (tabel 8.2) ainult toetab Rootsi ülikoolide puhul märgatavat trendi.

ISI publikatsioonide absoluutarvud on ülikooliti erinevad (joonis 8.2), kuid kasvutrend 9-aastasel perioodil on suurim Tartu Ülikoolil (2X), kuigi efektiivsus teadlase kohta (tabel 8.1) on jätkuvalt ca 1,9 korda madalam kui liidritel Groningenil ja Helsinkil. Kasv on samuti olnud intensiivsem Groningeni Ülikoolil (1,6 X) ületades Helsinki (1,3 X), Linköpingi (1,36 X) või Uppsala ülikooli (1,2 X).

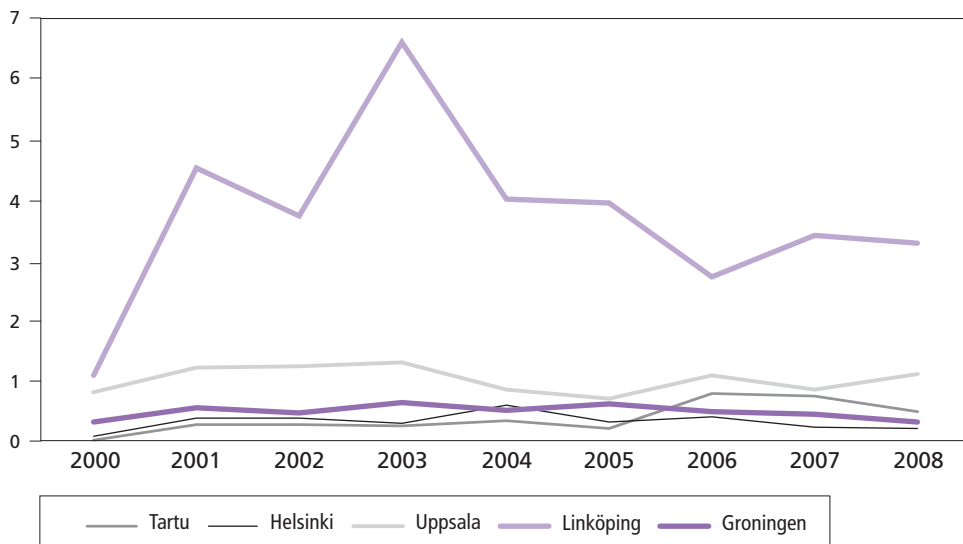
Helsinki Ülikoolis kujunes teadusartikli „omahind“ 60,6 tuhat eurot grupi madalaimaks (peaaegu kaks korda vähem kui teistel ülikoolidel peale Tartu), mis viitab selle ülikooli kõrgeimale absoluutsele kui ka suhtelisele teaduslikule produktiivsusele.

Patendiga kaitstud leiutiste osas on märgatav ülekaal Rootsi ülikoolidel nii absoluutarvudes (tabel 8.2) kui suhteliste näitajate osas (tabel 8.1 ja joonis 8.3). Eriti väärib märkimist Linköpingi Ülikooli leiutiskaitse produktiivsus, ületades teisi kuni 13,5 X, sh on ühe patendi „omahind“ kuni 8,6 X madalam mitte-Rootsi ülikoolide näitajatest. Linköpingi Ülikooli puhul on laialdaselt teada selle suhtelisel „noore“ ülikooli õppe ja uuringute interdistsiplinaarsus ning personali ettevõtlikkus (THE 2009).

Loomulikult ei saa patendiandmestik olla parim ettevõtlikkuse kirjeldaja, parem oleks kindlasti litsentseerimise või patentide juurutamiseks asutatavate uute firmade arv vms. Samas tuleb nentida, et juba patentide puhul on tegemist tundliku andmestikuga: Rootsi ülikoolid ei tea ega tohi uurida, kui palju on nende personalil patente. Seda keerulisem on leida litsentseerimise andmeid. Ülikoolide innovatsioonitalitused töötavad leiutajatega, kes pöörduvad nende poole vabatahtlikult, valides erinevate alternatiivide vahel.



Joonis 8.2. Uppsala Ümarlaua ülikoolide ISI Web of Knowledge kajastatud artiklite ja konverentsipublikatsioonide koguarv, 2000–2008



Joonis 8.3. Väljastatud patente arv 100 ISI Web of Knowledge publikatsiooni kohta Uppsala Ümarlaua ülikoolides, 2000–2008.

Kuigi patente põhjal ei tohiks teha kaugeleulatuvaid järeldusi, viitavad Rootsi ülikoolide kohta saadud andmed nende akadeemilise personali suuremale rakendusorientatsioonile – innovatsioonivalmidusele. On põhjust arvata, et patenditaotluse ja -jõustamise kulud kantakse eelkõige leiutise kasutamise võimalust silmas pidades. Kindlasti oleks litsentseerimise andmed tehnoloogiiasiirde kirjeldamise seisukohalt informatiivsemad välja antud patente infost, paraku ei valda Rootsi ülikoolide TTO-d akadeemilise personali leiutiste patenteerimise ega ka litsentseerimise infot. Viimatimainitud näitaja väljaselgitamine, arvestades käesoleva uuringu tagasihoidlikku mahtu, oli paraku ebareaalne.

Kõrgem akadeemilise patenteerimise intensiivsus, arvestades selle protseduuriga seonduvaid kulusid, annab tunnistust Rootsi akadeemilise personali kõrgemast valmisolekust oma leiutist tööstuses/majanduses rakendada, kui seda võime täheldada ülejäänud ülikoolide puhul. Neil ülikoolidel kas napib ressursi oma liikmeskonna leiutiste kaitsmiseks, esitatakse vähem leiutise teatisi või lihtsalt leiutatakse vähem. Kõik need asjaolud viitavad teiste maade ülikoolide ja nende akadeemilise personali madalamale innovatsioonivalmidusele. Sellest tõstatub küsimus, kas IO õiguslik regulatsioon ja IO haldamise praktika, nagu see on Eestis, toetab akadeemilise personali innovatiivsust. Eesti akadeemiliste leiutajatega läbi viidud intervjuud annavad sellele küsimusele osaliselt ka vastuse. Kuigi Eesti regulatsioonide järgi leiutis kuulub ülikoolile kui tööandjale, on leiutajate

praktika see, et ülikooli patendiosakonna töötajad ei valda vajalikul tasemel IO rahvusvahelist kaitset ja ülikoolil napib ressursse selleks otstarbeks. Tulemusena nõutakse, et leiutaja peab ülikoolile kuuluva leiutise kaitseks ise ressursid leidma. Olemasolevates tingimustes ja suhtumise juures tunneb leiutaja end ülikooli ametnike pigem segavat kui panustavat riiklikult olulisse innovatsiooniprotsessi (intervjuust). Üheks põhjuseks sellistele nähtustele võib pidada nii ressursi nappust kui ka IO kaitse ja litsentsiäri rahvusvaheliste kogemustega spetsialistide puudumist. Samas peame nentima, et suhteliselt väikese patentide üldarvu juures pole taolise kompetentsi omandamine reaalne.

Uppsala Ümarlauast osavõtjad on väljendanud mõtet, et üksikuna on kõik ülikoolid vaatamata oma reitingule veel liiga väikesed tegemaks globaalset intellektuaalomandi äri.

8.6 | Kokkuvõtteks

Käesolev uuring toetab juba varasemaid tulemusi (Allik 2003 ja 2008), mis demonstreerivad 1990-ndatel läbi viidud T&A struktuursete muudatuste positiivset mõju Eesti teadusproduktioonile. Saame konstateerida, et võrreldes lähteolukorraga 1990-ndate alguses, oleme teadustulemuste publitseerimises oluliselt lähenenud vanade Euroopa riikide ülikoolidele, kuigi nende taseme saavutamisest on veel märkimisväärselt palju puudu. Positiivseid nihkeid võime märgata ka ülikoolide innovatsiooniprotsessi panustamisel. Seda võime märgata nii arengukava, ühiskonnale, äriavalikkusele ja ettevõtjatele suunatud teenuste pakkumise kui ka ülikooli korraldatavate ürituste põhjal (Tartu Ülikool 2009). See annab tunnistust, et ülikool on teel olemaks uue teadmuse tootja avatud innovatsioonimudel. Samas peab märkima, et meil on suhteliselt kõrged T&A kulud ühe kaitsitava leiutise kohta, iseäranis võrreldes Rootsi ülikoolidega. Samuti on ülikoolidel puudu nn „kriitilisest massist“ vastavate elujõuliste struktuuride ja kompetentside väljaarendamiseks. Probleeme võib pidada omaseks väikese siirderiigi ülikoolidele, mis ei ole suutnud veel välja kujundada oma strateegilisi konkurentsieeliseid globaalsel areenil. Samas märkame, et sarnaste probleemidega tegelevad Eestist mõnevõrra suuremate ja rikkamate, kuigi globaalses tähenduses samuti väikeste riikide ülikoolid.

Kuigi käesoleva uuringu raames kogutud andmed ja nende analüüsil leitud nähtused ei võimalda ikkagi veel kogu T&A ja IO strateegiate probleemistikule lahendusi pakkuda, on ilmne vajadus tehnosiirde süsteemi arendamise ja uuringute jätkamiseks Uppsala Ümarlaua taolises partnerluses. Samas on autor veendunud, et sellises valdkonnas peab uurimistööst ja vastav arendustegevuse toimumise käsikäes ehk vastavate võimekuste uurimine ja arendamine saavad toimuda tulemuslikult ainult rahvusvahelises koostöös.

Kasutatud kirjandus

Käesoleva uuringu raames valminud artiklid (muud publikatsioonid vt. ETIS)

Mets, T. 2010. Entrepreneurial Business Model for Classical Research University – *Engineering Economics*, XX(X), pp. XX-XX. (ETIS 1.1)

Mets, T. 2009. Creating business model for commercialization of university research – *Management of Organizations: Systematic Research*, No. 51, pp. 83–94. (ETIS 1.2)

Mets, T. (2009). Entrepreneurial business model for classical research university. In: XIV International Conference “The Dynamics of Innovation Spaces Bringing Innovation to Society”. Conference materials: Baltic Dynamics 2009, Vilnius: KTU Regional Science Park, 30 Sept. – 3 Oct, 2009. Vilnius, 8 p. (ETIS 3.4)

Kelli, A. (2009). Improvement of the Intellectual Property System as a Measure to Enhance Innovation. *Juridica International*, 114 – 125. (ETIS 1.2)

Käesoleva uuringuga kaasnenud publikatsioonid

Mets, T. (ed) (2009). From the university environment to academic entrepreneurship – 6th Inter-RENT Online Publication, Turku: ECSB, 130 p. ISBN: 978-952-249-001-8, available: <http://www.ecsb.org/eng/offers/publications/inter-rent/> (ETIS 4.1)

Mets, T. (2009). Tracking entrepreneurship in the academic environment (editorial) – From the university environment to academic entrepreneurship – 6th Inter-RENT Online Publication, Turku: ECSB, pp. 4–10. (ETIS 3.2)

Mets, T. 2009. University-Industry-Government Linkages in the Biotech of a Small Transition Country: The Estonian Case – *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, Vol. 9, Nos 1/2, pp. 139–156. (ETIS 1.2)

Muud viidatud allikad

Allik, J. (2008). Quality of Estonian science estimated through bibliometric indicators (1997–2007) // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Vol. 57, No. 4, p. 255–264.

Allik, J. (2003) 'The Quality of Science in Estonia, Latvia, and Lithuania after the First Decade of Independence', TRAMES, Vol. 7(57/52), No 1, pp. 40–52.

Boni, A. ja Emerson, T. 2005. An integrated model of university technology commercialization and entrepreneurship education, in: Libecap, G. (ed.): University entrepreneurship and technology transfer: process, design, and intellectual property, Elsevier, pp. 241–274.

Bray, M.J. and Lee, J.N. (2000). University revenues from technology transfer: Licensing fees vs. equity positions // Journal of Business Venturing. No. 15, p. 385–392.

Etzkowitz, H. (2004). The evolution of the entrepreneurial university // Int. J. Technology and Globalisation. Vol. 1, No. 1, p. 64–77.

Etzkowitz, H., Webster, A., Gebhardt, C. and Terra, B. R. C. (2000) 'The future of university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm', Research Policy, 29, pp. 313–330.

Ferrer-Balas, D.; Adachi, J.; Banas, S.; Davidson, C.I.; Hoshikoshi, A.; Mishra, A.; Motodoa, Y.; Onga, M.; Ostwald, M. 2008. An international comparative analysis of sustainability transformation across seven universities, International Journal of Sustainability in Higher Education 9(3): 295–316.

Glänzel, W. and Schlemmer, B. (2007) 'National research profiles in a changing Europe (1983–2003): An exploratory study of sectoral characteristics in the Triple Helix', Scientometrics, Vol. 70, No 2, 267–275.

Hindle, K., Yencken, J. (2004). Public research commercialization, entrepreneurship and new technology based firms: an integrated model // Technovation. No. 24, p. 793–803.

Howard, J. (2005) 'The emerging business of knowledge transfer: From diffusion to engagement in the delivery of economic outcomes from publicly funded research', Triple helix 5, The capitalization of knowledge, Turin, Italy.

Klofsten, M.; Jones-Evans, D.; Schärberg, C. 1999. Growing the Linköping Technopole – A longitudinal study of triple helix development in Sweden, Journal of Technology Transfer 24: 125–138.

Lissoni, F., Llerena, P., McKelvey, M., Sanditov, B. (2009). Academic patenting in Europe: evidence from France, Italy and Sweden from the KEINS database / in: Learning to Compete in European Universities, ed. McKelvey, M., Holmen, M. – Cheltenham: Edward Elgar, p. 187–218.

Lotz, P.; Lissoni, F.; Schovsbo, J.; Treccani, A. 2009. Academic patenting and the professor's privilege: Evidence on Denmark from the KEINS database. Druid Summer Conference 2009, Frederiksberg: Copenhagen Business School.

Mets, T., Andrijevskaja, J., Varblane, U. 2008. The role of the University of Tartu in the entrepreneurship development in the region of South Estonia. – *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, Vol. 8, No. 6, pp. 648–664.

Nature (2009a) Back on the map – Nature, Vol 461, 1 October, p.569.

Nature (2009b) Beyond the bloc – Nature, Vol 461, 1 October, pp. 590–591.

Raivio, K. (2008). Foreword. University Reform – A Prerequisite for success of knowledge-based economy / In: European Universities in Transition: Issues, Models and Cases, ed. C. Mazza, P. Quattrone, A. Riccaboni, F. "Giorgio Cini". – Cheltenham: Edward Elgar.

Shane, S. (2002). Selling university technology: Patterns from MIT // Management Science. Vol. 48, No. 1, p. 122–137.

Siegel, D.S., Waldman, D.A., Atwater, L.E., Link, A.N. (2004). Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: qualitative evidence from the commercialization of university technologies // Journal of Engineering and Technology Management, No. 21.

Strandburg, K. (2005) 'Curiosity-driven research and university technology transfer', in: Libecap, G. (ed.): University entrepreneurship and technology transfer: process, design, and intellectual property, Elsevier, pp. 93–122.

Tartu Ülikool. (2009) Tartu Ülikooli arengukava aastani 2015, <http://www.ut.ee/523685>.

THE (2009) QS World University Rankings, (<http://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2009/results>). (<http://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2009/results>)

Varblane, U., Mets, T., Ukrainski, K. 2008. The role of the University-Industry-Government linkages in the innovation processes of the small catching-up economy – *Industry and Higher Education*, Vol. 22, No 6, pp. 373–386.

Von Ledebur, S. 2009. University-owned patents in West and East Germany and the abolition of the professors' privilege, Working Papers on Innovation and Space, 02.09, Philipps-Universität Marburg.

Von Ledebur, S.; Buenstorf, G.; Hummel, M. 2009. University Patenting in Germany before and after 2002: What Role Did the Professors' Privilege Play? Jena Economic Research Papers, 2009 – 068, Jena: Friedrich Schiller University & Max Planck Institute of Economics.

9 | Avatud innovatsioon ja arengud innovatsioonisüsteemis ja -poliitikates ning poliitikasoovitused Eestile

Erkki Karo ja Rainer Kattel

Käesolevas peatükis võtame ülevahtlikult kokku IPUP programmi raames tehtud uuringute põhilised argumentid ja järeldused Eesti innovatsioonisüsteemi arengutaseme ja avatud innovatsiooni lähenemiste (ärimudelite ja tehnoloogiliste muutuste käsitlemine) kokkulangevuste ja erinevuste kohta ning arutleme erinevate teemade üle, mida poliitikakujundajate tasandil ja poliitikakujundamise protsessis arvesse tuleks võtta.

Kuna IPUP programmi raames oleme käsitlenud avatud innovatsiooni nii algselt väljatöötatud ettevõtetaseme lähenemisena kui ka lähenemisena, mis mõjutab ning omab teatavaid eeldusi innovatsioonisüsteemi taseme kohta, siis antud peatükis vaatleme avatud innovatsiooni tähendust mõlemal tasemel (vt pikemalt Karo ja Kattel 2010a). Kuna aga avatud innovatsiooni käsitlused on paljuski välja töötatud rahvusvaheliste suurettevõtete ärimudelite muutuste ning tehnoloogilise arengu eesliinil tegutsevate innovatsioonisüsteemide arengute põhjal, siis oleme nende kahe tasandi arutelu täiendanud Eesti ettevõtete ja innovatsioonisüsteemi arengutaset arvesse võtvate lähenemiste ja aruteludega. Seetõttu esitame siinkohal nii avatud innovatsiooni lähenemise kohta käivaid põhimõttelisi küsimusi kui ka Eesti innovatsioonisüsteemi arengute kohta käivaid küsimusi ning pakume välja teemaarendused järgneva osas:

- kuidas mõjutavad *catching-up* protsessid erinevate innovatsioonisüsteemi põhiliste osapoolte (ettevõtted ja teadusasutused) võimekust ja põhjendatust kohanduda avatud innovatsiooni lähenemise arengutega;
- kuidas mõjutab avatud innovatsiooni lähenemine innovatsioonipoliitikaid ning innovatsioonipoliitika kujundamise protsesse;
- millised on peamised innovatsioonipoliitika põhiküsimused, arengusuunad ja poliitikasoovitused, mida Eesti innovatsioonipoliitika kujundamisel arvesse tuleks võtta?

9.1 | Avatud innovatsioon ja *catching-up* protsessid

Paigutades avatud innovatsiooni lähenemise konteksti, kus innovatsioonisüsteemid on läbimas nn *catching-up* protsesse, saame välja tuua mitmed põhimõttelised küsimused, mis eeldavad avatud innovatsiooni tavaarusaadest mõnevõrra erinevat detailsemat käsitlust.

Teaduse ja tootmise modulaarsus

Lühidalt tuleks avatud innovatsiooni põhiste ärimudelite ja sarnaste tendentside levikut (globaalsed tootmis- ja teadusvõrgustikud, globaalselt sündinud ettevõtted jne) vaadata kui ettevõtete ja ettevõtlussektori kohandumist nii tootmise kui ka T&A kasvava modulaarsusega, mille on esile toonud tehnoloogilised arengud eelkõige IKT sektoris. Masstootmisel põhineva paradigma on asendanud IKT-põhine modulaarne paradigma, kus võtmekohal on globaalsed võrgustikud, nišiturud ning vertikaalsete ja integreeritud organisatsioonide asendamine paindlike koostöö- ja allhankevõrgustikega. Sellised protsessid on toimunud nii ettevõtluses kui ka T&A tegevustes, mistõttu teadmispõhistes innovatsioonisüsteemides on ettevõtete äristrateegiad ja intellektuaalomandi praktikad üha enam läbi põimunud.

Samas väljendub kohandumine nende protsessidega erinevate tehnoloogiate ja ettevõtete puhul mõneti erinevalt: biotehnoloogia sektor on üldjuhul üritanud kohaneda aktiivse patenteerimise abil, samas on IKT sektoris levinum kohanemisstrateegia olnud litsentseerimine (kui ärimudelite ja intellektuaalomandi süsteemide kohanamine). Suurettevõtted on globaalses modulaarsusel põhinevas tootmissüsteemis suutnud osaleda, tuginedes tugevale olemasolevale intellektuaalomandile (ostes ja müües T&A sisendeid ja väljundeid, et oma strateegilisi konkurentsieeliseid kaitsta ja arendada), kuid väikeettevõtted on tulenevalt suhteliselt madalast T&A võimekusest pidanud piirduma pigem kohandumisstrateegiatega, mis põhinevad tihedal põimitud koostööl ning teadmiste ja oskuste (ka riskide) pragmaatilisel jagamisel.

Seega ilmneb ettevõtete tasemel teatud ebaühtlus või erinevus: IKT läbimurdelised arengud, mis on päädinud IKT kui tootmissüsteemide võtmetehnoloogia üha laialdasema levikuna, on kaasa toonud teatud (peamiselt suur-)ettevõtete konkurentsieelise teiste ees. Avatud innovatsiooni ärimudelite lähenemine põhineb paljuski

konkurentsieelist omavate ettevõtete kogemusel ja vähem võimekate ettevõtete rolliks on jäänud oma niši leidmine või pragmaatilisem koostöö ja võrgustumine, et leida avastamata teid suurettevõtete konkurentsivõimele järelejätmiseks.

Sotsiaalmajanduslikult on konkreetsetest taktikatest isegi olulisemaks küsimuseks innovatsioonisüsteemi teraviklik võimekus pöörata teaduse ja tehnoloogia arengud elukvaliteedi kasvaks – teadmiste ja tootmise kasv modulaarsus muudab selle aga üha keerulisemaks eriti siis, kui innovatsioonisüsteemi iseloomustab mõnetine mahajäämus tehnoloogilise arengu eesliinist ehk *catching-up*. Veelgi keerulisem on olukord selles osas väikeriikides (vt ka Kattel et al. 2010). Võtmeküsimuseks muutub tasakaalu leidmine lühiajalise globaalse kohanemise ja integreerituse ning pikaajalise võimekuse vahel liikuda kaasa pideva tehnoloogilise progressiga. Integreeritus globaalsetesse äri- ja T&A võrgustikesse võib tuua kaasa mõningate ettevõtete kiire kasvu, omamata samaaegselt laiemat mõju majanduse ja ühiskonna üldisele arengule. Teisisõnu võib globaalsetes võrgustikes integreeritus olla areneva innovatsioonisüsteemi jaoks isegi negatiivse mastaabiefektiga nt 'ajude väljavoolu' näol. Lühiajaliselt võivad avatud innovatsiooni ärimudelite najal ettevõtted ja ka innovatsioonisüsteemid areneda äärmiselt kiiresti, kuid pikas perspektiivis (kui toimub järgmine oluline hüpe tehnoloogilise arengu eesliinil) on ilma tugeva innovatsioonisüsteemi toeta sellist kiiret ja ennekõike stabiilset arengutaset suhteliselt keeruline säilitada (eeldusel, et innovatsioonisüsteemide eesmärgiks on autonoomselt oma arenguid ja heaolu kasvu juhtida ning mitte strateegiliselt valida sõltuvus mõne teise innovatsioonisüsteemi arengutest ja selle 'ülejäädikdest' või leketest kasusaamine). Seega on *catching-up* protsessides lisaks ettevõtete strateegiliste ärimudelite ning neid toetavate riiklike majanduspoliitikate valikule oluline ka viimaste seotus tehnoloogilise arengu dünaamikatega.

Teaduse ja tehnoloogilise arengu autonoomsus vs. imiteerimine

Ettevõtete jaoks, mis on tekkinud ja paiknevad innovatsioonisüsteemides, mida iseloomustab ennekõike tehnoloogiline, aga ka sotsiaalmajanduslik *catching-up* protsess, on tegutsemiskeskond veelgi keerukam ja enam väljakutseid pakkuv. Selliste innovatsioonisüsteemide ja valdava osa nendes tegutsevate ettevõtete peamiseks ühiseks tunnuseks on paiknemine suhteliselt kaugel tehnoloogilise arengu eesliinist (kus tegutsevad arenevad innovatsioonisüsteemide teadusasutused ja võtmettevõtted, mis määravad globaalsete ja modulaarsusel põhinevate tootmisvõrgustike arenguid) – neile innovatsioonisüsteemidele on omane tehnoloogiastatuse nende impordi ja imiteerimise näol ehk tehnoloogilise arengu eesliinil 'küpseks' saanud tehnoloogiate rakendamine majandusprotsessides. Tehnoloogilisel eesliinil tegutsevad innovatsioonisüsteemid on tehnoloogiate arendamisel autonoomsemad (kuigi teaduse ja tootmise modulaarsus muudab selle autonoomia üha piiratumaks) kui *catching-up* süsteemid, mis piirduvad ennekõike imiteerimisega, kuna sel juhul vähendab teaduse ja tootmise modulaarsus autonoomsete arengute võimalusi.

Klassikaliselt on eesliinilt imporditavate tehnoloogiate rakendamiseks olnud erinevaid strateegiaid. Aasia *catching-up* riigid jõudsid oma edulugudeni *reverse-engineering*'u ja seda toetava autonoomset tehnoloogilist arengut luua üritava laiema innovatsioonisüsteemi keskkonna (investeeringud T&A-sse, turgude kaitse jne) abil. Tänapäevases majanduslikes juhtivates tehnoloogiates ei ole see enam niivõrd hõlpsasti korratav. Ladin-Ameerika ning Kesk- ja Ida-Euroopa on püüdnud imporditud tehnoloogiad majanduslikult rakendada *protsessi-innovatsiooniga* (keskendunud ennekõike välisinvesteeringutele ja kuluefektiivsusele ning lootes, et toimub piisav teadmiste ja oskuste ülekandmine ning tehnoloogiline *catching-up*), mis on paljuski tähendanud loobumist eesmärgist luua autonoomseid tehnoloogilisi arenguid. Mõlema lähenemise puhul saab välja tuua nii vastavate strateegiate toel uskumatult kiirelt arenenud ettevõtete edulugusid kui ka läbikukkumisi. Samas on nende strateegiate ühiseks eesmärgiks olnud ennekõike kogu innovatsioonisüsteemi võimekuste kasv, tehnoloogilise arengu kiirendamine ja muutumine arenenud innovatsioonisüsteemide sarnaseks: eesmärk omada võimekaid ja globaalselt konkurentsivõimelisi ettevõtteid, piisavat teaduslikku võimekust autonoomseks majanduslikuks arenguks ja innovatsioonisüsteemi, mis võimendaks tehnoloogilist arengut, selle sotsiaalmajanduslikku ülekandmist ning heaolu kasvu. Teisisõnu on eesmärgiks tagada tehnoloogiate ja institutsioonide ühine ja teineteist toetav evolutsioon (vt ennekõike Nelson 1994). Teaduse- ja tootmise modulaarsus muudab selle aga üha keerulisemaks, mistõttu *catching-up* protsessides olevad innovatsioonisüsteemid peavad leidma sobiliku tasakaalu erinevate taktikate vahel, mida soovivad avatud innovatsiooni, innovatsioonisüsteemide jms lähenemised.

Ka antud projekti raames tehtud uuringud näitavad Eestile, laiemalt ka Kesk- ja Ida-Euroopale omase sotsiaalmajandusliku keskkonna puhul üsna ilmekalt, milles need raskused konkreetsemalt seisnevad. Esiteks on nii Eesti kui enamike arenevate riikide majandusele – sh ka kõrgtehnoloogilistele sektoritele – omane suhteliselt tugev enklaavistumine. See tähendab esiteks, et on olemas üksikud tugevad ja globaalselt konkurentsivõimelised või isegi juhtivad ettevõtted (headeks näideteks on Eesti IKT sektori juhtivad ettevõtted nagu Skype jt), kelle seotus kohaliku keskkonnaga (haridus-, T&A süsteem; tarnijad, kliendid, poliitikakujundamine) on nõrk. Selliste ettevõtete edukus tuleneb pigem üksikute indiviidide ja nende teadmiste, rahvusvaheliste kontaktide, ühe-kahe tehnoloogilise või turundusliku läbimurde vms edukusest kui kogu innovatsioonisüsteemile iseloomulikest reeglipärasest potentsiaalst. Väikesemahuline koduturg ainult võimendab seda probleemi.

Teiseks on enklaavistunud ettevõtluse ja eriti kõrgtehnoloogilise ettevõtluse puhul T&A süsteemi 'lekke' võimalused väga kõrged. See tähendab, et riiklike meetmete abil loodaval T&A-l ei pruugi olla jätkusuutlikku mõju kohalikule ettevõtluse arengule, kuna olemasolevad seosed on nõrgad ja konkurentsivõimelised ettevõtted eelistavad arusaadavatel põhjustel globaalseid võrgustikke (nt Modesat Communications Eesti IKT sektorist). See tähendab, et iga riigi investeeritud krooniga kaasneb teatud leke. Eesti kõrghariduse puhul on siin ilmekaks näiteks tudengite rahvusvaheline vahetus, kus Eesti on muutunud doonorriigiks. Lahenduseks ei ole siin majanduse avatuse piiramine, T&A investeringute vähendamine vms, pigem vastupidi: lahenduseks on lekke ümberpööramine, st globaliseerumise, modulaarsuse ja pärast majanduskriisi muutunud rahvusvaheliste investeerimisvoogudega kohandumine. Majanduskriisi šokk peaks olema piisavalt sobiv ajend kohandumise strateegiate ja taktikate läbimõtlemiseks.

Globaliseerumise ja modulaarsusega kohandumise taktikad

Tootmise ja teaduse modulaarsusega kohandumine on äärmiselt keeruline väljakutse isegi arenenud innovatsioonisüsteemidele ning juhtivatele suurettevõtetele – avatud innovatsiooni lähenemine rõhutab, et üheks suurimaks väljakutseks on tasakaalustatud rahvusvaheliste intellektuaalomandi süsteemide ja ettevõtete intellektuaalomandi juhtimise strateegiate väljatöötamine ning rahvusvahelise võrgustumise tihendamine. *Catching-up* loogika kohaselt lisanduvad nendele väljakutsetele veel mõneta vastuolulised ülesanded, mis on seotud innovatsioonisüsteemi võimekuste arenguga ehk siseriikliku võrgustumise soodustamine ja teaduse komplementaarsuse tagamine, et tagada pikaajaline ja jätkusuutlik tehnoloogiline areng. Viimased kaks väljakutset on aga sisuliselt väliskeskonna tingimused, mida avatud innovatsiooni lähenemine eeldab. Järgnevalt mõned kommentaarid ja põhimõttelised küsimused kõikide taktikate kohta *catching-up* kontekstis.

Intellektuaalomandi süsteemid

Avatud innovatsiooni lähenemises on väga oluline roll tasakaalustatud intellektuaalomandi süsteemide väljatöötamisel. Riiklike poliitikate tasemel on tegemist pigem väljakutsega, mis eeldab tihedat rahvusvahelist koostööd ja kokkuleppeid, mida üldjuhul viivad edasi arenenud suurriigid. *Catching-up* riikide poliitikakujundajate rolliks jääb siin ennekõike rahvusvaheliste arengutega kohandumine (tulenevalt väiksemast kompetentsist valdkonna arendamisel ning ka väiksemast sõnaõigusest), kuid ka oma eriparadest tulenevate vajaduste kaitse, mis eeldab teatud erandeid tehnoloogilise *catching-up* toetamiseks (nagu klassikaliselt *reverse engineering* protsesside lubamine, siseriikliku teadmiste ja tehnoloogiate turu kaitsmise võimalused väliste tehnoloogiate eest jne). Viimaste kümnendite arengud on aga selliste erandite tagamise muutnud ühe vähemtõenäoliseks, mistõttu *catching-up* protsessides olevad riigid peaksid esmalt iseseisvalt asuma 'ühise keele ja ühise hääle' loomisele (üldist arutelu innovatsioonipoliitika arengute kontekstis loe ka Kattel 2009).

Ettevõtete intellektuaalomandi strateegiate puhul tuleb *catching-up* kontekstis tähelepanu pöörata ennekõike ettevõtete T&A võimekustele ning praktikatele. Puuduliku võimekuse puhul tunduvad intellektuaalomandi strateegiad esmapilgul võrdlemisi vähetähtsad olevat – ka globaalsetes võrgustikes allhanketöid tehes ei pruugi T&A tegevust ettevõtte tasemel toimuda. Eeldusel, et ettevõtetel on teatav T&A võimekus ning olemasolev iseseisvalt väljatöötatud toode või tehnoloogia, muutub intellektuaalomandi strateegia ja lähenemine võrdlemisi oluliseks – samas, nagu eelpool mainitud, muutuvad siin oluliseks *tehnoloogia valdkond* (näiteks IKT vs. biotehnoloogia ja erinevad intellektuaalomandi strateegiad), *tehnoloogia tunnused* (kergesti kommertsialiseeritav ja kiiresti kasutatav vs. täiendavate T&A võimekustega partneri vajalikkus tehnoloogia turule viimiseks ja nende partnerite olemasolu), *ettevõtte tunnused* (suur vs. väike; suunitlus siseturule vs. suunitlus välisturule; globaalsete partnerite olemasolu vs. vajadus neid leida), mis võivad oluliselt erineda ning mistõttu ka ettevõtete intellektuaalomandi strateegiaid ja praktikaid toetavad poliitikameetmed peavad olema piisavalt paindlikud nende erinevustega arvestamiseks ning erinevate strateegiate toetamiseks. Nagu eelnevalt mainitud, on avatud innovatsiooni põhiste ärimudelite kasutamise kogemus näidanud, et biotehnoloogia globaalsed tootmisvõrgustikud rajanevad pigem patendipõhistel intellektuaalomandi strateegiatel ning IKT pigem litsentseerimisel; suurettevõtted (mis on ka T&A mahukad) saavad rohkem tegutseda intellektuaalomandipõhiste strateegiate kaudu, kuid väikeettevõtted (ja vähem T&A mahukad ettevõtted) võivad globaalses konkurentsivõimelises edasijõudmiseks üldjuhul koostöö ja tehnoloogia jagamise strateegiatest.

Seega on edukate intellektuaalomandi juhtimise strateegiate ulatus äärmiselt lai – lisaks informatsiooni kodifitseerimisele ja informatsiooni kaitsmisele võimaldavad intellektuaalomandi strateegiad kohanduda ka modulaarsuse tingimustes äärmiselt olulise koostöö ja võrgustumise arendamise vajadustega. *Catching-up* perspektiivist on aga oluline, et need strateegiad oleksid ka kooskõlas innovatsioonisüsteemi jätkusuutliku arenguga, mis omakorda on seotud globaalse vs. siseriikliku põimituse taseme ja sisuliste vastuoludega.

Rahvusvaheline võrgustumine

Nii modulaarsust kui ka avatud innovatsiooni ärimudelite olulisust rõhutavad lähenemised (samamoodi ka avatud majandusmudelite loogika) peavad integreeritust rahvusvahelistesse teadus- ja tootmisvõrgustikesse üheks ettevõtete strateegilise edukuse aluseks. Seotuna intellektuaalomandi strateegiate loogikaga – alandada

rahvusvahelisi barjääre ettevõtete T&A väljunditealasel suhtlusel (nii litsentseerimiseks, tehnoloogiate müümiseks kui ka oluliste T&A partnerite leidmiseks) – on oluline komplekssete intellektuaalomandi strateegiate olemasolu, mis tagavad juurdepääsu ning kontaktid rahvusvaheliste võrgustikega ning võivad avada võimalusi uute turgude ning uute partnerite leidmiseks ning nendest kasu lõikamiseks.

Oluline on ka küsimus, kas globaalsetesse võrgustikkese pürgivatel ettevõtetel on lisaks olemasolevale tehnoloogiale ja tootele piisavalt võimekust globaalsetes võrgustikes võrdväärse partnerina tegutsemiseks. Üldjuhul puuduvad imiteerimisele ning arenenud riikide tehnoloogia importimisele keskendunud innovatsioonisüsteemide ettevõtetel sellised võimekused, mistõttu ei pruugi arendatavad ning patenteeritavad tehnoloogiad olla rahvusvahelistes võrgustikes piisavalt konkurentsivõimelised ning ettevõtetele jääb madala lisandväärtusega allhankija roll. Pigem eranditeks on rahvusvaheliselt konkurentsivõimelised ettevõtted, mis peavad aga rahvusvahelistes võrgustikes tegutsemiseks suutma välja töötada globaalses konkurentsipinnal püsida aitavaid intellektuaalomandi strateegiaid. Selliste ettevõtete jaoks on avatud innovatsiooni ärimudelid olulised. *Catching-up* perspektiivis muutub oluliseks nende ettevõtete integreeritus siseriiklike võrgustikega, et kogu innovatsioonisüsteemi lisandväärtust ning arengupotentsiaali edasi viia.

Siseriiklikud võrgustikud

Kuigi teaduse ja tootmise modulaarsus vähendab siseriiklike seoste ja võrgustike mõjukust ja olulisust, mistõttu ka avatud innovatsiooni lähenemine ei tee enam vahet, kust partnereid, turge ja uusi teadmisi otsitakse, eeldatakse samas, et teatud mõjurid, mida siseriiklikud võrgustikud pakuvad, on siiski innovatsioonikeskkonnas olulised. Seega on *catching-up* perspektiivis tegemist siiski olulise faktoriga. Kui arvestada aga ülalmainitud enklaavistumise ja 'lekke' trende arenevates riikides, siis muutub siseriiklik võrgustumine sisuliselt peamiseks mehhanismiks, kuidas mõlemat trendi vastu- ja tasakaalustada. Eriti oluliseks muutub see kriisjärgses globaalses keskkonnas, kus tõenäoliselt nii investeeringud kui kaubandus sellisel moel enam ei kasva kui 1990-ndatel ja 2000-ndatel. Siseriiklike võrgustike (teadusasutuste ja ettevõtete ning ettevõtete endi vaheliste) peamiseks väärtuseks on ennekõike ettevõtete T&A tegevuse täiendamine ja nn tagasiside mehhanismide kaudu oskuste ja rutiinide pideva kaasajastamise soodustamine. See on ennekõike seetõttu oluline, et T&A tegevusel on alati kaks poolt – kodifitseeritav ja kodifitseerimatu informatsioon. Esimese poole juhtimine ja strateegiline ärakasutamine ettevõtluses toimib eelnevalt käsitletud intellektuaalomandi süsteemide kaudu, mis omakorda soodustab rahvusvahelist (ja ka siseriiklikku) võrgustumist. Samas on kodifitseeritud teadmisega väga tihedalt seotud kodifitseerimatu informatsioon (tavad, kogemused, praktikad, normid, väärtused), ülekanduv ja omandatav ennekõike laiemas sotsiaalmajanduslikus keskkonnas, milles see tekkinud on, seega eelkõige siseriiklike võrgustike kaudu, kuna ühised sotsiaalmajanduslikud ja kultuurilised tunnused määravad kodifitseerimatu teadmise ülekandumise potentsiaali. Tihti ei ole ka kodifitseeritav teadmine ilma kodifitseerimatu teadmisteta mõistetav. Avatud innovatsiooni ja globaalsete võrgustike kesksed lähenemised sellele teadlikku rõhku ei pane – IKT ja modulaarsus vähendavad keskkondade omavahelisi erinevusi ning kitsendavad kodifitseerimatu teadmise hulka. Samas, mida väiksem on kodifitseerimatu teadmise ja informatsiooni hulk, seda olulisemaks strateegiliseks eeliseks saab see muutuda. Kriisjärgses globaalses keskkonnas võib selle väärtus aga oluliselt kasvada, sest globaalne tehnoloogiline arengu finantseerimine (ennekõike riskikapital, aga ka riiklik jne) muutub tunduvalt konservatiivsemaks oma riskivalmiduses, mistõttu tihedat seotust konkreetse innovatsioonisüsteemi muude osistega on äärmiselt oluline. See tagab võimekuse kiiremini tehnoloogiliselt kohanduda, seega saab siseriiklik võrgustik muutuda ettevõtete strateegiliste riskide maandajaks.

Catching-up perspektiivist on see väga oluline, sest tihedad siseriiklikud võrgustikud kiirendavad ja laiendavad õppimise ulatust, tagades samal ajal ka kõrgema konkurentsivõime abil loomuliku kaitse väliste ettevõtete võimaliku ekspluateeriva ekspansiooni eest. Vähemarenenud innovatsioonisüsteemide kontekstis on siseriiklikud võrgustikud sisuliselt ainsaks loomulikuks õppimise ja konkurentsivõime arendamise meetodiks (muudesse pelgalt tehnoloogiapõhistes arendustegevustes on arenenud innovatsioonisüsteemidel olulised eelised, mis kajastuvad ka tugevamas rahvusvahelises absorbeerimisvõimes).

Mida väiksem ja vähem võimekas on aga innovatsioonisüsteem, seda väiksem on ka loogiliselt võimalus sisetest võrgustikest õppimiseks, mistõttu ka tehnoloogiliselt rohkem arenenud ettevõtted liiguvad globaalsete koostöövõrgustike suunas. Ühe ettevõtte perspektiivis on tegemist olulise ja kasumliku strateegiaga – innovatsioonisüsteemi arengu seisukohast muutub aga äärmiselt oluliseks nende üksikute ettevõtete sidumine siseriiklike tehnoloogiliste, teaduslike ja tööstuslike võrgustikega (loomuliku arengu teel nendel ettevõtetel sellist vajadust ei pruugi tekkida). Vastasel korral on oht, et tekivad globaalselt edukad tehnoloogiapõhised ettevõtted, mille edu innovatsioonisüsteemi siselt üle ei kandu – pigem tegutsevad sellised enklaavistunud ettevõtted sarnaselt rahvusvahelistele ettevõtetele innovatsioonisüsteemi valikulisel ära kasutades. Poliitikate tasandil on oluline soodustada pigem selliste ettevõtete tihedat seotust siseriiklike võrgustikega (nt teadlaste rotatsiooni jmt kaudu) kui keskenduda rahvusvahelise patenteerimise edukuse väärtuskriteeriumidele (viimane toimib iseenesest). Siseriiklike koostöövõrgustike kontekstis muutub äärmiselt oluliseks ka teaduse komplementsaarsus ettevõtluse ja innovatsioonisüsteemi üldise arenguga.

Teaduse komplementaarsus

Innovatsioonisüsteemi teraviliku arengu seisukohalt on üheks võtmeküsimuseks ka see, et riiklikult rahastatav teadussüsteem ja ettevõtlussüsteem areneksid sarnase ja teineteist täiendava loogika alusel. Avatud innovatsiooni lähenemises on see iseenesestmõistetavaks eelduseks – selleks, et ettevõtted ja innovatsioonisüsteem teraviliku saaksid kasu lõigata globaalsetest võrgustikest ja modulaarsusest on oluline, et innovatsioonisüsteem teraviliku omaks konkurentsivõimelist baasteaduse võimekust, mis kanduks üle ettevõtete T&A võimekusse ühtlasi nii kodifitseeritud kui kodifitseerimatu teadmise kaudu. Ka teadussüsteem seisab vastakuti kahe arengusuunaga – ühelt poolt peab kaasas käima rahvusvaheliste arengutega ja teiselt poolt toetama siseriikliku ettevõtlussüsteemi ootusi ja vajadusi. See tähendab, et ka teadussüsteem peab leidma tasakaalutatud intellektuaalomandi strateegiad ning võimekuse osaleda nii rahvusvahelistes kui ka siseriiklikes võrgustikes.

Peamiseks väljakutseks on siin see, et kui ettevõtlussüsteem lähtub nende strateegiate ja taktikate arendamiselt nn ettevõtlikest ja ettevõtte tasemele 'individualiseeritud' eesmärkidest ja väärtuskriteeriumidest ning avalike poliitikate roll on luua siin tasakaalustatud arengutrajektoore (pannes ettevõtete käitumismudeleid teenima innovatsioonisüsteemi teraviliku), siis riiklik teadussüsteem peaks oma strateegiate loomisel lähtuma ennekõike nn avalikest ehk avaliku huvi tasandile üldistatud eesmärkidest ja väärtuskriteeriumidest. Avaliku huvi sõnastamise ja strateegiate loomise eelduseks on kokkulepe avaliku huvi täpsest sisust ning selle täitmise viisidest.

Klassikaliselt on siin olnud kaks vastupidist lähenemist. Kitsas lähenemine vaatab riiklike teadusasutusi sarnaselt ettevõtetele ning püüab nende eesmarke ja väärtuskriteeriume 'individualiseerida', mistõttu teadusasutustelt eeldatakse globaliseerumise ja modulaarsusega kohanemisel sarnaseid intellektuaalomandi ja võrgustumise strateegiaid kui globaalselt edukatelt ettevõtetelt. Lai lähenemine püüab luua mõnevõrra pikemaajalist ning isegi vastupidiste väärtuskriteeriumide alusel toimivat teadussüsteemi, kus rõhuasetus ei ole lühiajalisel kokkuleppelisel tulemuslikkusel (kodifitseeritud teadus kui peamine väärtuskriteerium), vaid keskendutakse ennekõike innovatsioonisüsteemi baasvõimekuste äärmiselt detailsele ning laiaulatuslikule käsitlemisele, kus intellektuaalomandi ning võrgustumise strateegiatelt eeldatakse olulist kohalike vajaduste ning ootuste tundmist ning nendega kohanemist.

Catching-up arengu kontekstis muutub siin aga oluliseks see, et teadussüsteem toetab ettevõtlussüsteemi kuuluvate kõikide ettevõtete arengut, olles võimeline tegutsema eesliini teaduse lähedal ja toetades nii globaalselt konkurentsivõimelist ettevõtlust (baas- ja rakendusliku teaduse abil) kui ka olles võimeline suurendama vähem T&A intensiivsete ettevõtete baasvõimekusi (ettevõtluskoolituste, konsultatsioonide ja muude kodifitseerimatu teadmiste arendavate meetmete abil). See aga tähendab, et riiklikus teadussüsteemis peab olema äärmiselt tugev ja komplementaarne kompetents nii teaduse kui ka hariduse vallas. Komplementaarsus on saavutatav kahe suuna ühise arendamisega. Globaliseerumine, modulaarsus ja *catching-up* innovatsioonisüsteemide võimekuste oluline varieerumine suurendavad omakorda ka teadussüsteemi paindlikkuse, reageerimisvõime ja mitmekesisuse vajadust, mis omakorda eeldab riiklikult aktiivset (sekkuvat ja kaasavat) ja läbimõeldud teadussüsteemi kujundamist ja suunamist.

Kokkuvõtvalt on selge, et globaalsed muudatused, millega avatud innovatsiooni lähenemised püüavad kohaneda, esitavad *catching-up* innovatsioonisüsteemide kontekstis väljakutseid ja ootusi, mis oma olemuselt on keerulisemad ja vastuolulisemad, kui me näeme arenenud innovatsioonisüsteemide kontekstis. Sõltumata riiklike poliitikate sisust ja sekkumise ulatusest ning intensiivsusest, peaksid poliitikakujundamise protsessid olema võimelised sellist kompleksset arvesse võtma.

9.2 | Avatud innovatsioon ja poliitikakujundamine *catching-up* keskkonnas

Erinevatele innovatsioonikäsitlustele (-generatsioonidele) on poliitikakujundamise kontekstis olnud omaseks teatav kumulatiivsus – käsitlused innovatsioonipoliitikast ja innovatsioonipoliitika meetmetest on muutunud järjest keerulisemaks ja laiahaardelisemaks. Võib väita, et avatud innovatsiooni lähenemise kontekstis loodud poliitika-meetmete raamistik (de Jong et al. 2010; de Jong et al. 2008; Wanhaverbeke et al. 2008) on oma eelduste ja soovitusel osas erinevatest käsitlustest ehk kõige laiem, püüdes innovatsioonipoliitika kujundamisse hõlmata ka tööjõupoliitikat, konkurentsipoliitikat jne. Ka Eesti innovatsioonipoliitikat on sama raamistiku alusel analüüsitud (Karo ja Kalvet 2009; de Jong et al., 2008; Karo ja Kalvet, 2008) ning suuresti vastab Eesti innovatsioonipoliitika meetmete maastik avatud innovatsiooni ettekirjutustele. Eesti arengutasel arvestades ei ole poliitikakujundamisele suurt midagi ette heita, eeldades, et riigi arengutaseme tõustes muutuvad ka innovatsioonipoliitika meetmed komplekssemaks (teadlikum intellektuaalomandi juhtimise poliitika, paindlikum maksupoliitika ning tehnoloogiate spetsiifilisuse sissetoomine jne). Samas käsitleb antud raamistik innovatsioonipoliitika meetmeid ja meetmete omavahelisi seoseid võrdlemisi kontseptuaalselt ja lihtsustatult, mistõttu ei ole ka võimalik tuvastada sisulisi ja fundamentaalseid vastuolusid avatud innovatsiooni ja innovatsioonipoliitikate vahel, eriti *catching-up* kontekstis (vt Karo ja Kattel 2010a; lähenemist innovatsioonipoliitika käsitlusele, mis võtab arvesse ka riikide arengutasel, intellektuaalomandi režiimide ning makromajandusliku poliitika küsimusi, vt ka Kattel 2009).

Catching-up innovatsioonisüsteemide kontekstis võib väita, et lisaks sellele, millised on konkreetsed poliitika-meetmed, muutuvad oluliseks vähemalt kaks muud küsimust. Esiteks, kuidas poliitikatest õppida ning teiseks, kuidas poliitikaid juhtida? Innovatsiooni uurimise kontekstis on välja toodud erinevaid mudeleid ja lähenemisi ning rõhutatakse erinevate riikide edulugusid, kuid tunduvalt vähem pööratakse tähelepanu sellele, kuidas teiste riikide poliitikatest õppida. Ka avatud innovatsiooni peavoolu lähenemisel ei ole sisukamat sõnumit, kui et õppida tuleb korralikult ja juhtida tuleb efektiivselt. Järgnevalt vaatleme neid teemasid mõnevõrra detailsemalt ja seome need eelpooltoodud aruteluga.

Poliitikatest õppimine

Sõltumata domineerivast innovatsioonimudelidest on *catching-up* innovatsioonisüsteemide (eriti Ladina-Ameerikas ning Kesk- ja Ida-Euroopas) iseloomustanud pigem lihtsustatud poliitikatest õppimine, mis on päädinud ennekõike poliitikate kopeerimise või lihtsustatud ülekandmisega (vt ka Karo ja Kattel 2010b). Üheks selle põhjuseks (lisaks ideoloogilistele eelistustele ning poliitikate rajasõltuvusele) on olnud ennekõike poliitikatest õppimise metodoloogilised küsimused või poliitikatest õppimise ulatus.

Tinglikult võib suuremat osa käsitlustest, mida Euroopa 'poliitikate õppimise' diskursuses rakendatakse, pidada võrdlemiseks kitsa vaate või perspektiivi kasutamiseks poliitikate analüüsimisel. Näiteks ProInno Europe initsiatiiv ning eelkõige selle osaks olev *Trendchart* kaardistused on oma metodoloogilise ülesehituse ning lähenemise osas selliseks näiteks – kuigi 2008. aasta *Trendchart* rakendab erinevate riikide innovatsioonipoliitikate ja süsteemide hindamiseks ja analüüsimiseks nn 'süsteemi vaadet', keskendudes erinevate süsteemitõrgete tuvastamisele (vt ka Arnold 2004), on metoodiliselt siiski tegemist pigem kitsa vaatega.

Antud lähenemine johtub ennekõike ettevõtete/ettevõtjakesksest lähenemisest, mida laiendatakse puhtalt turutõrke tasandilt 'süsteemitõrgete' tasandile (vaadeldes *ettevõtete võimekuse, institutsioonide, võrgustike, üldise keskkonna* tõrkeid), kuid oma olemuselt jääb see analüüs siiski üksikute elementide formaalseks ja staatiliseks analüüsiks; ka kasutatava metodoloogia tutvustamisel (*Trendchart*, 2008) viidatakse, et näiteks *poliitika* tõrked kui süsteemne ja kõiki teisi tõrkeid mõjutav lisafaktor, mida poliitikakujundamisel tuleks arvesse võtta, on algselt teoreetilise käsitlusest välja jäetud ning tuleb eraldi faktorina arvesse võtta, kuid üldises käsitluses puudub nende tõrgete sidumine algse käsitlusega.³³ Lisaks ei hõlma antud lähenemine erinevate elementide dünaamilist ning vastastikuste mõjude analüüsi (mida traditsiooniliselt on tehtud detailsete ajalooliste juhtumianalüüside näidetel) – näiteks kuidas erinevad ettevõtlike võimekuse tasemed mõjutavad võrgustike toimimise efektiivsust ja kuidas (ehk milliste poliitikameetmetega) erinevate ettevõtete võimekuste puhul võrgustumist soodustada. Oma olemuselt on tegemist lähenemisega, mida võrdlevate analüüside tegemisel tuleb nii praktiliste kui ka metodoloogiliste küsimuste tõttu tahestatumata kasutada.³⁴ Samas võivad poliitikatest õppimise perspektiivist lähtuvalt mitmed olulised küsimused jääda kajastamata ning analüüsimata (vt Karo 2010).

Siit tuleneb teatud vastuolu: sellised kitsad lähenemised ei ole mitte niivõrd vahendid poliitikatest õppimiseks, vaid ennekõike vahendid poliitikate võrdlevaks kaardistamiseks ja kirjeldamiseks. Juhtumipõhistes poliitikaanalüüsidest tuleks kasutada paindlikumaid lähenemisi, mille puhul oleks tegemist tunduvalt laiemal ja metodoloogiliselt kontekstualiseeritumal lähenemisega (laiendades oluliste faktorite hulka jne). Antud peatükis ja kogu uuringus oleme üritanud põhineda mõnevõrra laiemal poliitikate analüüsimise lähenemisel, mis püüab arvesse võtta nii innovatsiooni kui ka poliitikakujundamise loogikate dünaamikaid ning vastuolusid (vt Karo 2010). Seega võiks, sõltumata konkreetsest innovatsioonikäsitluse terminoloogiast või lähenemispunktist, kuid võttes arvesse innovatsiooniteooriate põhiteemasid (erinevate innovatsiooniprotsesside osalejate võimekused, omavahelised suhtekanalid jne) poliitikakujundamise aluseks olev innovatsioonisüsteemide analüüsiraamistik (eriti *catching-up* keskkonnas) alguse saada aspektidest, mis ilmnevad tabelis 9.1.

33 Lisaks rõhutab selle lähenemise üks algallikaid (Arnold 2004), et see põhineb väga selgelt eeldusel (mille universaalset paikapidamist samas kõikides riikides ei eeldata), et riiklik poliitikavõimekus on piisav antud tõrgete tuvastamiseks ning neile efektiivsete lahenduste leidmiseks ja elluviimiseks. Lisaks väidetakse, et kuna riigid oma olemuselt ja võimekustelt erinevad, siis 'riigi võtmerolliks jääb nn pudelikaelte analüüs: pidev struktuuriliste puuduste tuvastamine ning nende lahendamine. Sellisel viisil on võimalik pragmaatilist ellu viia pidevaid parendusi ilma, et oleks vajadust innovatsioonisüsteemide üldise teooria või tervikliku mõistmise järele' (Arnold 2004: 7). Samas ei ole see põhjendatud ja loogiline arusaam: antud juhul osutuvad suurema tõenäosusega pudelikaelteks ennekõike probleemid valdkondades, mis on ideoloogiliselt, metodoloogiliselt ja ka poliitiliselt rohkem nähtavad ning kergemini analüüsitavad (st probleemid on lihtsamini kodifitseeritavad ja tõestatavad). Ka avatud innovatsiooni lähenemist saab sama argumendi alusel kritiseerida, sest sisuliselt võib avatud innovatsiooni lähenemist vaadelda kui tõestust, et innovatsioonisüsteemide peamiseks 'pudelikaelaks' on olemasolevate ettevõtete piiratud ligipääs (barjäärid) uutele teadmistele ja oskustele – lähenemise eelduseks on, et lahendused, mida pakutakse barjääride vähendamiseks ei oma negatiivset mõju innovatsioonisüsteemi teistele elementidele (vt ka Karo ja Kattel 2010a).

34 Sarnasest kitsast persektiivist johtuvat lähenemist on Euroopa innovatsioonisüsteemide arengute võrdlemiseks ja analüüsimiseks kasutatud ka väljaspool antud võrgustikke – näiteks Radosevic (2004) on kasutanud sarnast lähenemist Kesk- ja Ida-Euroopa innovatsioonivõimekuste analüüsimiseks; ka Eestit hõlmanud avatud innovatsiooni poliitika käsitlenud uuringu raamistik (de Jong et al. 2008; Vanhaverbeke et al. 2008) põhines sarnasel kitsal lähenemisel.

Tabel 9.1. Innovatsioonipoliitikate poliitika analüüsi raamistik

| Riikliku innovatsioonipoliitika kesksed muutujad | Kriitilised küsimused – kus on probleem ja millest alustada |
|---|--|
| Institutsionaalne keskkond <ul style="list-style-type: none"> ■ formaalsed institutsioonid ■ mitteformaalsed institutsioonid | 1. millised on olemasolevad formaalsed institutsioonid ja kuidas on neid formaalselt reguleeritud/üles ehitatud (seadusandlus ehk intellektuaal-omand, konkurents jne; avaliku sektori organisatsioonid, ülikoolid ja teadusasutused, ettevõtete ühendused, tööandjate ja töötajate esindused jne)? 2. kuidas toetavad mitteformaalsed institutsioonid (ettevõtete, ülikoolide, riigiasutuste käitumisharjumused, tavad, kombed, traditsioonid, koostöökogemused, usaldus erinevate osapoolte vahel, seaduste reaalse rakendumine jne) formaalsete institutsioonide eesmärgipõhist toomist? |
| Innovatsioonisüsteemi osapoolte tunnused <ul style="list-style-type: none"> ■ eeldatavad võimekused ■ reaalne suutlikkus ■ seosed, võrgustikud osapoolte vahel | 1. kas innovatsioonisüsteemi osapooled (riik, ettevõtted, ülikoolid) on suutelised täitma neid rolle ja funktsioone, mida samad osapooled täidavad arenenud riikides (võimekuste ja suutlikkuse kooskõla – ettevõtete T&A tegevused; ülikoolide teaduse kvaliteet ja patenteeritavus ehk teaduse sisuline väärtus; riigi võimekus poliitikaid, oma formaalseid tegevusi realsuses rakendada jne)? 2. kas osapoolte reaalne suutlikkus on piisav selleks, et tekiks evolutsioonilised (loomuliku arengu käigus kujunevad) seosed ja võrgustikud osapoolte vahel (ennekõike ülikoolid ja ettevõtted)? |
| Tehnoloogia-spetsiifilised tunnused <ul style="list-style-type: none"> ■ kaugus tehnoloogilise arengu 'eesliinist' ■ paiknemine tootmissüsteemide väärtusahelas | 1. milline on innovatsioonisüsteemi reaalne suutlikkus siseneda ja olla konkurentsivõimeline tehnoloogilise arengu 'eesliinil' (ehk juhtivates teadus- ja tootmisvõrgustikes)? 2. milline on innovatsioonisüsteemi osapoolte paiknemine globaalsete tootmissüsteemide väärtusahelas ning milline on potentsiaal ja keskkonna tugi (institutsioonid, osapooled) väärtusahelas ülespoole liikumiseks? |

Tegemist ei ole universaalse ja klassikalise innovatsioonipoliitikate analüüsi raamistikuga, vaid pigem üldistusega erinevatest teemadest, mida avalik poliitika mõjutada saab ning mille arengutega poliitikakujundamine peaks kursis olema. *Catching-up* innovatsioonisüsteemide kontekstis on tegemist kasuliku vahendiga hindamaks, kas innovatsioonisüsteemi erinevad tunnused (institutsionaalne keskkond, osapoolte ja tehnoloogilised tunnused) on võrreldavad innovatsioonisüsteemidega, mille kogemusest ja poliitikatest tahetakse õppida. Avatud innovatsiooni lähenemises on tegemist ennekõike eeldusega, et innovatsioonisüsteemile on omased tunnused, mida kohatakse ennekõike erinevates arenenud riikides, kust tulevad tehnoloogilised ja sotsiaalmajanduslikud läbimurded nende tehnoloogiate rakendamisel majandussüsteemides. *Catching-up* innovatsioonisüsteemid ei peaks aga poliitikatest ja uutest lähenemistest õppides alustama mitte viiside leidmisest, kas ja kuidas uusi lähenemisi üle võtta vaid analüüsist, milliseid probleeme uued lähenemised lahendada suudavad. Kuna aga eriti Kesk- ja Ida-Euroopa innovatsioonisüsteemidele on viimase kahe kümnendi jooksul omaseks saanud tugev ideoloogiline ja poliitikatekeskne rajasõltuvus (vt Karo ja Kattel 2010b), siis on isegi õigemaks lahenduseks sellistes kontekstides ennekõike terviklikust analüüsist lähtumine, mis püüaks antud raamistiku alusel tõestada, kus paiknevad innovatsioonisüsteemide kesksed probleemid ja mitte eeldada, et probleemid on sarnased arenenud innovatsioonisüsteemide probleemidele. Eelmises alapeatükis oleme sisuliselt täiendanud avatud innovatsiooni lähenemisenurka just väljakutsete ja nõrkustega, mille käsitlemist ei tohiks *catching-up* perspektiivist poliitika kujundamise debattidest välja jätta. Selline analüüs teadmise võimekus on tihedalt seotud innovatsioonipoliitika juhtimise mudelite ja lähenemistega.

Poliitikate juhtimine

Poliitikate juhtimise seisukohalt toovad modulaarsusega kaasaskäivad muutused ühe enam esile vajaduse paindlikkuse ja reageerimisvõime järele, et kiiresti kohanduda tehnoloogiliste arengutega ning innovatsioonisüsteemis toimivate dünaamikatega. *Catching-up* innovatsioonisüsteemide puhul tähendab see ennekõike kiiremaid muutusi ettevõtluskeskkonnas – näiteks kohandumine globaalsete tootmisahelate innovatsioonisüsteemi sisenemise ja sealt väljumisega; kohandumine muutustega teadussüsteemides ning arengutega, mis mõjutavad innovatsioonisüsteemi kaugust tehnoloogilisest eesliinist (uute tehnoloogiate import, olulised läbimurded teaduses jne). Võrdlemisi 'õhukeste' *catching-up* innovatsioonisüsteemide puhul omavad sellised üksikud olulised muutused (ühe rahvusvahelise ettevõtte sisenemine/lahkumine jne) olulist potentsiaalset mõju süsteemi edasistele arengutele ning tõstatavad vajaduse pideva analüüsivõimekuse järele. Seega peab poliitikakujundamise süsteemis endas tekkima järjepidev analüüsivõimekus. Viimane ei peegeldu pelgalt nõ 'targemas ametnikus', vaid ennekõike struktuursetes ja institutsionaalsetes arengutes, mis võimaldavad

innovatsioonisüsteemi osapooltel oma probleeme analüüsida ning nendele lahendusi otsida. Näiteks tähendab see ettevõtlusorganisatsioonide analüütiliste võimete arendamist riigi finantseerimise abil ning teisalt ka nende organisatsioonide sisulist kaasamist poliitikakujundamisse.

Poliitikate juhtimise seisukohalt on paindlikkuse ja reageerimisvõime arendamisel kaks olulist aspekti. Esiteks loob *catching-up* kontekstile omane innovatsioonisüsteemide ebaühtlus nii tehnoloogiliselt (erinevad teaduslikud ja tööstuslikud võimekused) kui ka institutsionaalselt vajaduse valdkondlike kompetentside arendamiseks (nn sektoriaalsed klasteri-, valdkonna- ja/või tööstuspoliitikad), et pakkuda paindlikku ja kontekstualiseeritud poliitikate tuge tehnoloogiliste ja institutsionaalsete võrgustike ning sünergiate arenguks. Teiseks peaks paindliku poliitikate juhtimise süsteemi reageerimisvõime suurendamiseks olema oluline süsteemis toimuvate poliitikakujundamise protsesside ühtsus ja terviklikkus. *Catching-up* innovatsioonisüsteemidele on olnud omane pigem nende protsesside fragmenteerimine (eristades poliitikate planeerimise, elluviimise, hindamise ja kasutamises protsessides ennekõike väliseksperite, agentuure, erasektori organisatsioonide kaasamist poliitikate elluviimiseks jne), mille eesmärgiks on olnud läbipaistvuse (ehk korruptsiooni vältimise) ja tulemuslikkuse tagamine, kuid mille tagajärjedeks ongi ennekõike fragmenteeritus ja vähene kohanemisvõime (vt Karo ja Kattel 2010b). Sektoriaalse paindlikkuse suurendamine eeldab aga institutsionaalse fragmenteerituse vähendamist – koosmõjud lõpevad ennekõike suuremate koordinatsiooniprobleemide ja administratiivkulude ning innovatsioonisüsteemi kasvava killustatusega. Seega on oluline fragmenteerituse vähendamine, mis on võimalik erinevaid strateegiaid ja taktikaid – ministriumide strateegilise kontrolli, pädevuse ja sekkumise suurendamine kogu poliitikakujundamise protsessis; valdkondlike üksuste loomine, millel on spetsiifilised ja kohandatud eesmärgid ning ülesanded – kasutades ehk liikumine poliitikakujundamises funktsioonikesksusest valdkonnakesksusele. Paradoksaalselt on *catching-up* riikide innovatsioonipoliitika kujundamise ja juhtimise üheks suuremaks probleemiks kujunenud institutsionaalne tasakaalustamatus: ühest küljest on poliitikakujundamise protsess sisuliselt ja ametkondlikult killustatud, teisalt puuduvad teatud institutsionaalsed elemendid täiesti või on väga nõrgalt arenenud (nt koordinatsioonimehhanismid, valdkondlikud ametkonnad). Lisaks sellele on sageli välisdoonorite mõjul (IMF, Maailmapank, aga ka Euroopa Liit Kesk- ja Ida-Euroopa riikide jaoks) liigset tähelepanu osutatud läbipaistvuse tõstmisele ja korruptsiooni vältimisele, mis viib kõrgele administratiivkuludeni. Viimaste vältimise asemel tuleks enam tähelepanu pöörata just institutsionaalse tasakaalu otsimisele innovatsioonisüsteemi sees.

9.3 | Eesti innovatsioonipoliitika väljakutsed ja poliitikasoovitused

Uurimisprojekti raames oleme põhjalikumalt vaadelnud kolme aspekti avatud innovatsiooni kontekstis: IKT, biotehnoloogia ja teadusasutused. Samamoodi oleme käsitlenud nende valdkondade arengu seisukohalt olulisi horisontaalseid teemasid: intellektuaalomandi süsteemid, ettevõtete globaliseerumise strateegiad, teadusastute teadustulemuste kommercialiseerimise strateegiad jne.

IKT

IKT valdkonnas esineb silmatorkav vastuolu: mitmed globaalselt kõrge konkurentsivõimega ettevõtted, mis on ise sageli globaalsete võrgustike tipus, on teisalt võrdlemisi vähe võrgustunud kohalikus keskkonnas. Ilmselt saab ka väita, et tänane innovatsioonipoliitika on suunatud uute sarnaste globaalsete ettevõtete tekke soodustamisele, kuna peamine rõhuasetus on teadmise ja tehnoloogia kommercialiseerumisel. Ülaltoodud trendid (modulaarsus ja globaalset võrgustikud, avatud innovatsiooni lähenemised juhtivates ettevõtetes, Eesti ettevõtluse enklaavistumine) viitavad suhteliselt tugevalt aga sellele, et taolise strateegia kriitiline piir on juba käes. Ainuüksi IKT T&A töötajate arvukus ja nende iga-aastane juurdekasv ei lase sellisel strateegial enam kuigi hästi toimida. Globaalses võrgustikus osalemise strateegia kohta kehtib sisuliselt sama. Selleks, et IKT valdkonnas uut kvalitatiivset arenguastet saavutada, on oluline keskenduda nii inimkapitali arendamisele (nii kvantitatiivselt kui eelkõige kvalitatiivselt kõrghariduse ja T&A rahvusvahelistumise kaudu) kui ka siseriikliku nõudluse süvendamisele. Viimasel puhul mängivad olulist rolli nii avaliku sektori teenused kui ka teiste majandustegevuste kaasajastamine IKT abil.

Biotehnoloogia

Biotehnoloogia sektor seisab meie uuringute põhjal teatud mõttes teelahkmel. Viimastel aastatel on märkimisväärselt kasvanud ettevõtete arv ja patenteerimise aktiivsus, mida saab võrdlemisi otseselt seostada riigi toetusmeetmetega. Riigi toel ettevõtete alustamisest on saanud omalaadne ärimudel. Sisuliselt ei ole seetõttu sugugi kindel, kui jätkusuutlikud on paljud nendest ettevõtetest. Samuti võib aimata kasvavat spetsialiseerumise astet Eesti biotehnoloogia ettevõtluses, mis niigi väikest sektorit üha enam killustab ja siseriikliku võrgustumist takistada võib. Seetõttu on antud sektori strateegilisel arendamisel võimalik erinevaid võimalusi välja tuua. Esiteks on võimalik pöörata veelgi suuremat tähelepanu teaduse ja T&A võimekuste arendamisele,

mis aga väikese ettevõtlussektori tingimustes kasvatab kiiresti lekke ohtu. Teiseks on võimalik enam finantseerida ettevõtete teket ja arengut lootes, et teatud osa neist elujõuliseks osutub. Siin on ohuks sektori süvenev fragmenteeritus ning vähene võrgustumine. Kolmandaks võimaluseks on sarnaselt IKT sektorile panustada ka kodumaise nõudluse arendamisele, mis eriti meditsiiniga seonduvates valdkondades on võimalik regulatiivsete mehhanismide (nt standardid ja nõuded, mis kehtivad testide, protseduuride jms kohta) abil.

Sisuliselt tähendaks see regulatsiooni kaudu turu loomist kohalikele ettevõtetele, mis samas ei välista kuidagi rahvusvahelist konkurentsi. Oluline on aga jälgida, et ei tekiks monopoolseid turge. Siseturu nõudluse arendamisel on üks oluline eelis: see võimaldab kohalikel ettevõtetel kasvada ning omandada kogemusi, samaaegselt soodustades siseriiklikku võrgustumist. Negatiivseks pooleks on Eesti siseturu väiksus, seetõttu on antud strateegia võimalik ainult vähestes valdkondades.

Teadusasutused ja teaduse ning ettevõtluse komplementaarsus

Teadusasutuste puhul on märkimisväärselt kasvanud eraldatus ettevõtlusest erinevate kodifitseeritud tulemuslikkust mõõtvate süsteemide jõudsa kasutamise ning ka eurorahade kasutamisega süvenenud konkrentsi-põhiste rakendusmehhanismide tõttu. Vastuolud tekivad ennekõike sellelt pinnalt, et sisuliselt eksisteerib kaks vastandlike väärtushinnagute ja vajadustega süsteemi: globaalsele teaduskonkrentsi võimele suunatud akadeemilise teaduse süsteem, mis rõhutab teaduse rahvusvahelist taset ning kohalikule võrgustumisele ning teaduse kohalikule kommertsialiseerimisele suunatud süsteem, mis rõhutab teaduse ja ettevõtluse koostöövajadust. Nende süsteemide iseeneslik sünergia, mida poliitikate konkrentsi- ja tulemuspõhine juhtimine eeldab, sõltub huvide ja võimekuste komplementaarsusest, mida aga Eestis pole tänaseni tekkinud, kuid mis on hädavajalik Eesti jätkusuutliku majandusarengu tekkimiseks modulaarsuse tingimustes.

Sisuline probleem saab alguse sellest, et praktiliselt puudub teadlik erinevate teadus- ja tehnoloogiavaldkondade eristamine ehk mõlemad süsteemid lähtuvad paradoksaalselt sellest, et kõik teadus- ja ettevõtlusvaldkonnad Eestis on suhteliselt sarnased, neid saab juhtida ühtsete väärtuskriteeriumide alusel (ennekõike hinnates kodifitseeritava teaduse kvaliteeti globaalses võrdluses). Akadeemilise teaduse olulisem roll kogu süsteemis (teadusasutuste rahastamisel, hindamisel, asutuste endi strateegilistes prioriteetides) toob aga kaasa selle, et suurem osa teadusest on suunatud globaalsete arengutega kaasaskäimiseks ja loomulik side innovatsioonisüsteemi vajadustega on nõrk. Teaduse kohalikule kommertsialiseerimisele suunatud süsteem on jäänud oma võimelt mõjutada teadusasutuste strateegilisi suundumusi selgelt tahaplaanile.

Vastuolude lahendamiseks oleks vaja muudatusi mõlema süsteemi arendamisel, kuid muutused peaksid olema sisuliselt vastassuunalised. Teadusasutuse puhul oleks kindlasti oluline vähendada konkrentsi-põhist rahastamist, et luua stabiilsem ja jätkusuutlikum keskkond, mis poleks formaalselt fookuseeritud mitte ainult rahvusvahelise teadusliku konkrentsi võime suurendamisele, vaid jätaks vabaduse ja ruumi ka kohalike huvide teenimisele – sisuliselt on hetkel tegemist olukorraga, kus kvaliteedihindamisel, rahastamisel ja strateegiliste valikute tegemisel loodetakse kunstlikult tekitatud või isegi paljudes teadusvaldkondades olematule konkrentsil. Selle tulemuseks ei ole tihti mitte paremad hinnangud, õigemad rahastamisotsused ja teaduse suurem sotsiaal-majanduslik väärtus, vaid ennekõike kõrgemad administratiivkulud, mis omakorda annavad õigustuse kõrgharidussüsteemi konsolideerimiseks ja juhtimisreformideks, mis aga ei ole lahendus algele probleemile.

Poliitikasoovitused

Käesolevaks hetkeks on Eestis juurutatud palju olulisi meetmeid, sealhulgas, aga mitte ainult, on koostööd soosivad T&A ja eeluuringute grandid, tehnoloogia arenduskeskuste ja teaduse tippkeskuste toetamise skeemid, erinevad mobiilsusskeemid. Need kõik lähtuvad olemuslikult avatud innovatsiooni põhimõtetest.

Tulenevalt eelpooltoodust seisavad Eesti innovatsioonisüsteemi ees järgmised põhilised väljakutsed:

- innovatsiooni- ja teadusvaldkondade juhtimise sisemine killustatus ning vastuoluliste väärtuste toetamine;
- sisemaise nõudluse ja võrgustumise nõrkus, mis globaalsete võrgustike ja modullaarse tootmis- ja T&A keskkonna mõjul muutub peamiseks innovatsioonipoliitikate tulemuslikkust piiravaks teguriks;
- innovatsioonipoliitika kallutatatus üksikute rahvusvaheliselt konkrentsi võimeliste kõrgtehnoloogiliste ettevõtete otsingule, mis jätab lõviosa kohapealsest tööstusest ja ettevõtlusest laiemalt innovatsioonisüsteemist välja.

Olulisim on teaduse akadeemilise arengu ja kommertsialiseerimise probleemile lahenduse otsimine ja selleks lahenduseks ei ole mitte niivõrd sisuliselt pidevalt toimuv ja üha äärmustesse liikuv teadusasutuste juhtimise reform, kui võrd ettevõtlusvaldkonna poliitikate juhtimise reform. Kuna Eesti innovatsioonipoliitikas on märkimisväärne kallutatatus kõrgtehnoloogia suunas, siis antud poliitikad ei haara suurt osa Eesti ettevõtlusest. Nende

poliitika horisontaalsus, ettevõtlusvaldkondade eristatuse puudumine ning teadussüsteemi ja -asutuste autonoomia tekitavad sisuliselt olukorra, kus innovatsioonipoliitika teaduse ja tööstuse koostööle ja võrgustumisele suunatud meetmete edukuse ja tegeliku sisu määravad akadeemilise teaduse võimekus ja prioriteedid, mitte erinevate ettevõtlusvaldkondade vajadused.

Kuna aga siseriikliku nõudluse ja võrgustumise arendamine peab paratamatult kasvama, on loomulik ka vajadus ettevõtlusvaldkonnas muuta senist poliitika horisontaalse juhtimise iseloomu. Harukondliku juhtimise algeid on nii eksporditoetamise kui klastriprogrammide dokumentides, mõistlik oleks aga see põhimõte üldistada innovatsioonipoliitika juhtimisele sellisel moel, et tekiks harukondlik juhtimine kõigi ettevõtlusvaldkondade jaoks (nt IKT ja elektroonika, turism jne; valdkondi ei saaks Eesti väiksust arvestades olla kuigi palju, 5–7). See võimaldaks luua valdkondliku poliitika alused, mis saaks toimida komplementaarsena teadussüsteemile.

Arvestades kui vähesel määral suudab Eesti makromajanduspoliitiliselt oma majanduskeskkonda mõjutada (nii valuutakomitee kui euro kasutuselevõtu tingimustest tulenevalt on need võimalused piiratud ning samuti ei ole hetkel kuigi tõenäolised maksupoliitiliselt olulised muutused), on Eesti majanduse struktuurimuutuste peamiseks siseriikliku poliitika võimaluseks valdavalt just innovatsioonipoliitika ja sellega seonduvad poliitikad (nt tööjõuturg, (kutse)haridus). Meie analüüsi tulemusi vaadeldes saab öelda, et ülaltoodud väljakutsetega tegelemise intensiivsusest ja tõsidusest sõltub, kui kiiresti ja millistel tingimustel väljub Eesti hetkel kestvast kriisist.

Kasutatud kirjandus

Arnold, E. (2004). Evaluating research and innovation policy: a systems world needs systems evaluations, *Research Evaluation*, vol. 13, no. 1, 3–17.

De Jong, J.P.J., T. Kalvet and W. Vanhaverbeke. Forthcoming 2010. Exploring a theoretical framework to structure the public policy implications of open innovation. Käsikiri, esitatud ajakirja *Technology Analysis & Strategic Management*.

De Jong, J.P.J., Vanhaverbeke, W., Kalvet, T. and Chesbrough, H. (2008) *Policies for Open Innovation: Theory, Framework and Cases*, Research project funded by VISION Era-Net, Helsinki: Finland, 2008.

Karo E. and Kalvet, T. (2008). New Concepts around Innovation and Implications for Innovation Policy Making in Estonia, *Paper Presented at the EGPA 2008 Conference "Innovation in the Public Sector"*.

Karo, E. (2010). Towards a Framework for Innovation Policy Analysis in Catching-up Economies, *manuscript*.

Karo, E. and Kalvet, T. (2009). 'Open Innovation' and Innovation Policy in the Eastern European Countries. *IEEE Conference Proceedings, Atlanta Conference on Science, Technology and Innovation Policy*. Atlanta, GA: IEEE

Karo ja Kattel (2010a). Is 'Open Innovation' Re-Inventing Innovation Policy for Catching-up Economies, *International Journal of Innovation and Sustainable Development*, in review.

Karo, E. and Kattel, R. (2010b). The Copying Paradox: Why Converging Policies but Diverging Capacities for Development in Eastern European Innovation Systems?, *International Journal of Institutions and Economics*, 2(2), forthcoming.

Kattel, R. (2009). Trade, Innovation, Finance: Towards a Taxonomy of Knowledge Governance Regimes, Paper Presented for the INCT/PPED International Seminar on Promoting Strategic Responses to Globalization, November 3–6, 2009, Rio de Janeiro.

Kattel, Rainer; Kalvet, Tarmo; Randma-Liiv, Tiina. (Forthcoming 2010) "Small States and Innovation." In Steinmetz, Robert; Thorhallsson, Baldur; Wivel, Anders, eds., *Small States inside and outside the European Union: The Lisbon Treaty and Beyond*. Aldershot: Ashgate Publishing.

Nelson, R.R. (1994). The Co-evolution of Technology, Industrial Structure, and Supporting Institutions, *Industrial and Corporate Change*, vol. 2., no. 1, 47–63.

Radosevic, S. (2004). A Two-Tier or Multi-Tier Europe? Assessing the Innovation Capacities of Central and East European Countries in the Enlarged EU, *Journal of Common Market Studies*, vol. 42, no. 3, 641–666.

Trendchart. (2008). European Innovation Progress Report 2008, *PRO Inno Europe, Inno Policy Trendchart*, EC: Enterprise and Industry.

Vanhaverbeke, W., de Jong, J.P.J., Kalvet, T. and Chesbrough, H. (2008) Policies for Open Innovation: Theory and Framework, In Huizingh, E., Torkelli, M., Conn, S. and Bitrain, I., eds. *Proceedings of the 1st International Society for Professional Innovation Management (ISPIM) Innovation Symposium*, Singapore, 14–17 December 2008. Manchester: ISPIM CD-ROM.

Lisa 1 | Teadusprojekti käigus valminud publikatsioonid

- De Jong, J.P.J., T. Kalvet and W. Vanhaverbeke. Forthcoming 2010. *Exploring a theoretical framework to structure the public policy implications of open innovation*. Manuscript.
- Kaarna, K., Mets, T. 2010. Mapping internationalisation paths of technology-based SMEs: cases of Estonian ICT and biotechnology companies – In: Odd Jarl Borch, Alain Fayolle, Paula Kyrö and Elisabeth Ljunggren (ed-s), *European Research in Entrepreneurship*, Edward Elgar, pp. 54–73.
- Kaarna, K., Mets, T. 2009. Changing business models of International New Ventures: cases of Estonian high-tech companies – In: Riviezzo, A., Kyrö, P. and Napolitano, M.-R. (eds). The ESU conference in Entrepreneurship 2009 „Many voices of European Entrepreneurship Research”: Full papers – Benevento: University of Sannio, pp. 56–79.
- Kaarna, K., Mets, T. 2009. Path dependency of International New Ventures: cases of Estonian biotechnology companies – High Technology Small Firms Conference 28th & 29th May 2009 – Manchester Business School.
- Kalvet, T. 2010. “Business Models of the Largest Enterprises in a Small Country Context: The Case of Estonia”, *Halduskultuur – Administrative Culture*, vol 11(1), pp. 128–151.
- Kalvet, T. 2009. International Mobility to Support Innovation in Eastern Europe: Estonia, a Case Study. *IEEE Conference Proceedings, Atlanta Conference on Science, Technology and Innovation Policy*. IEEE.
- Kalvet, T., Tiits, M. Forthcoming 2010. *The Impact of Open Innovation on Estonian ICT R&D Community*. Manuscript.
- Karo, E. Forthcoming 2010. *Towards a Framework for Innovation Policy Analysis in Catching-up Economies*. Manuscript.
- Karo, E. Forthcoming 2010. *Improving Governance of Public Research Or Just Bad Policy Emulation With a Twist in Catching-up Economies of Eastern Europe?* Manuscript.
- Karo, E. 2009. Theoretical Assumptions and Practical Implications of the Triple Helix Model in the Context of Development and Innovation. In: *Triple Helix VII, 7th Biennial International Conference on University, Industry & Government Linkages, Glasgow, 17–19 June*.
- Karo, E., Kalvet, T. 2009. ‘Open Innovation’ and Innovation Policy in the Eastern European Countries. *IEEE Conference Proceedings, Atlanta Conference on Science, Technology and Innovation Policy*. Atlanta, GA: IEEE.
- Karo, E., Kattel, R. 2010. Is ‘Open Innovation’ Re-Inventing Innovation Policy for Catching-up Economies?, *International Journal of Innovation and Sustainable Development*, in review.
- Karo, E., Kattel R. 2010. The copying paradox: why converging policies but diverging capacities for development in East European innovation systems?, *International Journal of Institutions and Economies*, 2(2).
- Kattel, R., M. Suurna. 2010. “Europeanization of Innovation Policy in Central and Eastern Europe”, *Science and Public Policy*.
- Kattel, R., Kalvet, T., Randma-Liiv, T. 2010. „Small States and Innovation”. In: Steinmetz, R. and A. Wivel (eds). *Small States in Europe Challenges and Opportunities*. Aldershot, England: Ashgate, pp. 65–85.
- Kattel, R., Reinert, E.S., Suurna, M. „Industrial Restructuring and Innovation Policy in Central and Eastern Europe since 1990”. In: Cimoli, M., G. Dosi and A. Primi, eds, *Learning, knowledge and innovation: Policy Challenges for the 21st century*, Oxford University Press.
- Kattel, R., Suurna, M., Reinert, E. 2009. Industrial Restructuring and Innovation Policy in Central and Eastern Europe since 1990. *The Other Canon and Tallinn University of Technology Working Papers in Technology Governance and Economic Dynamics*, No. 23.
- Kelli, A. 2009. Improvement of the Intellectual Property System as a Measure to Enhance Innovation. – *Juridica International* No 16, pp. 114–125.
- Kelli, A., Mets, T., Pisuke, H., Vasamäe, E., Värvi, A. 2010. Trade Secret Protection – a Useful Tool for Estonian Entrepreneurs? Manuscript.
- Mets, T. 2010. Entrepreneurial Business Model for Classical Research University – *Engineering Economics*, XX(X), pp. XX-XX.
- Mets, T. 2009. Creating business model for commercialization of university research – *Management of Organizations: Systematic Research*, No. 51, pp. 83–94.

- Mets, T. 2009. Creating global business model for knowledge-intensive SMEs: the small transition country cases – *Economics and Management*, No. 14, pp. 466–475.
- Mets, T. 2009. Knowledge-market trajectories for an emerging knowledge and technology-intensive SME: the small transition country cases. – In: Koçak, A., Abimbola, T., Özer, A. and Watkins-Mathys, L. (eds). *Marketing and Entrepreneurship*. Ankara University International Conference AUMEC 2009, pp. 608–619.
- Mets, T. 2009. The role of intellectual property in globalizing business model of knowledge-intensive SMEs – High Technology Small Firms Conference 28th & 29th May 2009 – Manchester Business School.
- Mets, T. 2009. Entrepreneurial business model for classical research university. In: XIV International Conference “The Dynamics of Innovation Spaces Bringing Innovation to Society”. Conference materials: Baltic Dynamics 2009, Vilnius: KTU Regional Science Park, 30 Sept. – 3 Oct, 2009. Vilnius.
- Mets, T. (ed) 2009. From the university environment to academic entrepreneurship – 6th Inter-RENT Online Publication, Turku: ECSB, <http://www.ecsb.org/eng/offers/publications/inter-rent/>.
- Mets, T. 2009. Tracking entrepreneurship in the academic environment (editorial) – From the university environment to academic entrepreneurship – 6th Inter-RENT Online Publication, Turku: ECSB, pp. 4–10.
- Mets, T., Kelli, A., Kaarna, K. 2010. Intellectual property – lever or barrier for the globalization of knowledge-intensive SMEs of small country origin – *Engineering Economics*, XX(X), pp. XX-XX. (esitatud)
- Mets, T. 2010. Privileged or not privileged academician – view on intellectual property management at university (töös olev käsikiri)
- Mets, T. 2010. Ülikool – teadmusühiskonna *alma mater*: ärimudeli ja intellektuaalomandi rollist. – Eesti Majandusteaduse Seltsi aastakonverents Viljandis 29.–30. jaan.
- Mets, T. 2010. Eesti kõrgtehnoloogilise ettevõtluse ärimudelitest. – Eesti Majandusteaduse Seltsi aastakonverents Viljandis 29.–30. jaan.
- Roolaht, T. 2009. The Innovative Development Challenges of Estonian Food Producing Industries. In: Conference Proceedings on CD: IV International Conference – Management Theory and Practice: Synergy in Organisations, Tartu, 3.–4. April 2009. (Toim.) Kadri Karma. Tartu: Tartu Ülikool, 2009, 1–26.
- Roolaht, T. 2009. FDI and Intellectual Property: An Initial Conceptualisation of Estonian Example. In: Conference Proceedings on CD: IV International Conference – Management Theory and Practice: Synergy in Organisations, Tartu, 3.–4. April 2009. (Toim.) Kadri Karma. Tartu: Tartu Ülikool, 2009, 1–25.
- Roolaht, T. 2009. The Policies Concerning the Strength of Intellectual Property Rights Protection: The Choices for Estonia in Wider Context of EU. Matti Raudjärv (Toim.). *Discussions on Estonian Economic Policy*. Berlin, Tallinn: Berliner Wissenschafts-Verlag, Mattimar
- Roolaht, T. 2009. Intellektuaalse omandi õiguste kaitse tugevust puudutavad poliitikal: Eesti valikud Euroopa Liidu laiemas kontekstis. Matti Raudjärv (Toim.). *Eesti majanduspoliitilised väitlused*. Berlin, Tallinn: Berliner Wissenschafts-Verlag, Mattimar
- Roolaht, T. 2009. The Relationships of Foreign Direct Investments and Intellectual Property in the Context of Small Open Economy of Estonia. In: Electronic Proceedings of the 10th bi-annual Vaasa Conference on International Business: 10th Vaasa Conference on International Business; Vaasa, Finland; August 23–25, 2009. (Toim.) Larimo, J. Vaasa: The University of Vaasa, 1–18.
- Suurna, M. 2010. *The Developments in the Business Models of Biotechnology in the New Member States: The Example of Estonia*. Manuscript.
- Suurna, M. 2010. Business Models in High-Technology: The Example of Biotechnology in CEE Countries and Estonia. Manuscript. Submitted to the 13th Conference of International Joseph A. Schumpeter Society “Innovation, Organisation, Sustainability and Crises”, Aalborg University, Denmark, 21–24 June 2010.

Innovation Studies” sarjas ilmunud uuringud:

1/2002 Competence Centre Programme Estonia. Feasibility Study

Saadaval inglise keelsena

2/2002 Innovation in Estonian Enterprises 1998–2000

Saadaval inglise ja eestikeelsena

3/2003 Business Incubation: Review of Current Situation and Guidelines for Government Intervention in Estonia

Saadaval inglise keelsena

4/2003 Optimising the Design and Delivery of Innovation Policy in Estonia: an Evaluation of Policy Instruments for Intensifying Business Innovation

Saadaval ingliskeelsena

5/2004 Access of Enterprises to Venture Financing in Estonia:

Feasibility Study of Government Support Scheme

Saadaval inglise keelsena

6/2006 Evaluation of the Design and Implementation of Estonian RTDI Policy: Implications for Policy Planning

Saadaval inglise keelsena

7/2007 Innovation in Estonian Enterprises 2002–2004

Saadaval inglise keelsena

8/2007 Impact Evaluation of Spinno Programme in 2001–2006

Saadaval inglise keelsena

9/2007 Innovation Staff Recruitment Programme Feasibility Study

Saadaval inglise keelsena

10/2007 Evaluation of Estonian RTDI Policy Mix

Saadaval inglise keelsena

11/2008 Ettevõtete tehnoloogiainvesteeringu teostatavuse analüüsi lõppraport

Saadaval eestikeelsena

12/2008 Mid-Term Evaluation of the Competence Centre Programme

Saadaval inglise keelsena

13/2010 Estonian Biotechnology Programme Feasibility study for an Estonian biotechnology programme

Saadaval inglise keelsena

“Innovation Studies” seeria koondab uuringuid, hindamisi ja analüüse Eesti innovatsioonisüsteemi ja innovatsioonipoliitika kohta. Tegevus on kantud eesmärgist tösta innovatsioonialast teadlikkust ja edendada innovatsioonipoliitika teadmispõhisust Eestis.

“Innovation Studies” väljaanded leiab veebiaadressilt www.mkm.ee alajaotusest Innovatsioon/Uuringud/Innovation Studies

ISBN 978-9985-9875-8-2
ISSN 1406-7692

ISBN 978-9985-9875-8-2



9 789985 987582

ISSN 1406-7692



9 771406 769006