

TARTU ÜLIKOOL
Majandusteaduskond
Rahvamajanduse instituut
Majanduse modelleerimise õppetool

Margo Nõukas

**TEADUSASUTUSTE JA ETTEVÕTETE VAHELINE
KOOSTÖÖ NING SEDA SELGITAVAD TEGURID EESTI
ETTEVÕTETE NÄITEL**

Magistritöö sotsiaalteaduse magistri kraadi taotlemiseks majandusteaduses

Juhendaja: nooremteadur Kärt Rõigas

Tartu 2013

Soovitan suunata kaitsmisele

(juhendaja allkiri)

Kaitsmisele lubatud "....." 2013. a.

Majanduse modelleerimise õppetooli juhataja Jaan Masso

(õppetooli juhataja allkiri)

Olen koostanud töö iseseisvalt. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, põhimõttelised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

.....

(töö autori allkiri)

SISUKORD

Sissejuhatus	4
1. Teadusasutuste ja ettevõtete vaheline koostöö teadmispõhises majanduses.....	7
1.1. Teadusasutuste ja ettevõtete muutunud rollid	7
1.2. Ettevõtete ja teadusasutuste vahelise koostöö motiivid ja koostöövormid	18
1.3. Teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd selgitavad tegurid varasemate uuringute põhjal	25
2. Teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd selgitavate tegurite empiiriline analüüs	34
2.1 Eesti ettevõtete innovatsioonialase koostöö partnerid	34
2.2 Teadusasutuste ja ettevõtete vaheliste koostöötegurite analüüs.....	42
2.3. Ettevõtete ja teadusasutuste vahelise koostöö edendamise võimalused Eestis	55
Kokkuvõte	62
Viidatud allikad.....	65
Lisad	70
Lisa 1. Eesti ettevõtete innovatsioonialaste koostöösuhete jagunemine kodumaiste ja välismaiste partnerite vahel aastatel 2002–2010, %-des	70
Lisa 2. Aastate 2008–2010 ettevõtete innovatsiooniuringu ankeedi küsimus G2	71
Lisa 3. Teadusasutuste ja ettevõtete koostööd selgitavate muutujate kirjeldav statistika aastatel 2002–2010.....	72
Lisa 4. Teadusasutuste ja ettevõtete koostöötegurite analüüsi tulemused innovatsiooniliikide lõikes aastatel 2002–2010	73
Lisa 5. Ülikoolide ja ettevõtete koostöötegurite analüüsi tulemused aastatel 2002– 2010.....	74
Lisa 6. Ülikoolide ja ettevõtete koostöötegurite analüüsi tulemused innovatsiooniliikide lõikes aastatel 2002–2010	75
Summary	76

SISSEJUHATUS

Uute teadmiste rakendamine ettevõtluses on globaliseerunud maailmas muutunud järjest olulisemaks konkurentsieelise saavutamisel, eriti arvestades liikumist teadmispõhiselt majanduselt teadmiste poolt juhitud majandusele. Seetõttu on teadmispõhises majanduses üheks prioriteediks teadusasutuste ja ettevõtete vahelise koostöö edendamine. Teadmusalane koostöö teadusasutuste ja ettevõtete vahel võimaldab majanduses lisandväärtust luua ning nii ettevõtetel kui ka teadusasutustel saavutada eesmärged, mida kumbki osapool iseseisvalt ei suudaks.

Ka Eestis on teadusalaane koostöö ettevõtete ja teadusasutuste vahel väga aktuaalne teema. Majanduskasvu perioodidel on turuosalistel rohkem rahalisi võimalusi panustada teadus- ja arendustegevusse (edaspidi ka T&A), kuid just finantsiliselt keerulisematel aegadel vajavad ettevõtted uusi lähenemisi, et muutunud olukorraga kohaneda. Eesti ettevõtted ja teadusasutused teevad omavahel aga vähe koostööd, mistõttu jääb kasutamata oluline potentsiaal konkurentsivõime ja tootlikkuse kasvuks. Seega on riigi jaoks oluline leida võimalusi teadusasutuste ja ettevõtete vahelise koostöö toimumise edendamiseks.

Käesoleva magistr töö eesmärgiks on hinnata Eesti ettevõtete ja teadusasutuste vahelist koostööd selgitavate tegurite olulisust ning anda soovitusi, kuidas teadusasutuste ja ettevõtete vahelise koostöö potentsiaale paremini kasutada.

Uurimistö eesmärgi saavutamiseks on seatud järgmised uurimisülesanded:

- anda ülevaade teadusasutuste ja ettevõtete muutunud rollidest teadmispõhises majanduses,
- uurida teadusasutuste ja ettevõtete vahelise koostöö motiive ja takistusi,
- anda ülevaade teadusasutuste ja ettevõtete erinevatest koostöövormidest,
- tuua varasemate uuringute põhjal välja teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd selgitavad tegurid,

- anda ülevaade Eesti ettevõtete innovatsioonialastest koostööpartneritest,
- analüüsida Eesti ettevõtete ja teadusasutuste vahelist koostööd selgitavaid tegureid,
- pakkuda välja teadusasutuste ja ettevõtete vahelise koostöö edendamise võimalusi Eestis.

Teostatud analüüsi abil leitakse tegurid, mis selgitavad koostöö toimumist Eesti ettevõtete ja teadusasutuste vahel ning mille põhjal on võimalik paremini suunata koostööd toetavaid meetmeid. Käesolev magistr töö täiendab oluliselt oma uurimisvaldkonda, kuna kvantitatiivseid uuringuid Eesti ettevõtete ja teadusasutuste vahelise koostöö toimumise kohta ei ole väga palju tehtud ning empiirilises osas kasutatakse uusimaid olemasolevaid andmeid ja analüüsitakse ka nende dünaamikat pikemal ajaperioodil.

Uurimiseesmärgi täitmiseks on käesolev magistr töö jaotatud kahte peatükki, millest esimene on teoreetiline ja teine empiiriline. Eelnevalt püstitatud kolme esimest uurimisülesannet käsitletakse käesoleva magistr töö teoreetilises osas. Nende lahendamine aitab luua vajaliku raamistiku teadusasutuste ja ettevõtete vahelisest koostööst ning seda selgitavatest teguritest, mille põhjal on võimalik magistr töö teises osas analüüsida Eesti ettevõtete ja teadusasutuste vahelisi koostöötegereid.

Teoreetilises osas vaadatakse esmalt olulisi teoreetilisi kontseptsioone, nagu teadmiste uutmoodi loomine (Gibbons *et al.* 1994), teadmiste absorbeerimisvõime (Cohen, Levinthal 1990) ja kolmikspiraal (Etzkowitz, Leydesdorff 2000), mis loob raamistiku teadusasutuste ja ettevõtete koostöö toimimisest, selgitab teadusasutuste ja ettevõtete vahelise teadmusalase koostöö olulisust ja selle kujunemist. Samuti uuritakse teadusasutuste ja ettevõtete vahelise koostöö motiive ja takistusi ning erinevaid koostöövorme, kuna nende tundmine aitab paremini edendada nendevahelist koostööd. Teoreetilise osa lõpus analüüsitakse varasemate empiiriliste uuringute põhjal teadusasutuste ja ettevõtete vahelise koostöö toimumist selgitavaid tegureid. Enamasti tuginetakse teadusajakirjas *Research Policy* avaldatud artiklitele.

Käesoleva magistr töö empiirilises osas kirjeldatakse esmalt Eesti ettevõtete innovatsioonialast koostööd teadusasutuste ja teiste partneritega aastatel 2002–2010.

Seejärel analüüsitakse Eesti ettevõtete ja teadusasutuste vahelist koostööd selgitavaid tegureid, kasutades statistilise analüüsi meetodit – probit–regressiooni. Erinevate probit–mudelite hindamisel saadud tulemuste põhjal analüüsitakse erinevaid võimalusi Eesti ettevõtete ja teadusasutuste vahelise koostöö edendamiseks efektiivsemate riiklike toetusmeetmete kaudu.

Eesti ettevõtete ja teadusasutuste vahelist koostööd selgitavate tegurite empiiriliseks analüüsimiseks kasutatakse Eesti ettevõtete innovatsiooniuringute (CIS – *Community Innovation Survey*) andmeid, mis pärinevad Statistikaameti andmebaasist. Ökonomeetiline analüüs teostatakse nelja CIS uuringu, CIS 2004, CIS 2006, CIS 2008 ja CIS 2010 andmete põhjal, mis katavad vastavalt aastaid 2002–2004, 2004–2006, 2006–2008 ja 2008–2010. Tulenevalt andmete piirangust uuritakse käesoleva magistritöö empiirilises osas Eesti ettevõtete ja teadusasutuste innovatsioonialast koostööd. Empiirilise analüüsi läbiviimiseks kasutatakse statistikaprogrammi STATA.

Autor avaldab erilist tänu oma juhendajale, Kärt Rõigasele, kelle nõuanded ja operatiivne tagasiside andmine tegi võimalikuks magistritöö tähtaegse valmimise, ning retsensent Andres Kuusele asjakohaste märkuste eest eelkaitsmisel. Samuti soovib autor tänada Jaan Massot, kelle kaudu oli autoril võimalik osaleda Statistikaameti Innovatsiooniuringute Tartu Ülikooli projektis ning Statistikaameti Teabe ja Levi talituse juhatajat Aira Veelmaad, kes aitas tagada andmetele juurdepääsu. Ilma selle toeta ei oleks käesoleva magistritöö valmimine olnud võimalik.

1. TEADUSASUTUSTE JA ETTEVÖTETE VAHELINE KOOSTÖÖ TEADMISTEPÕHISES MAJANDUSES

1.1. Teadusasutuste ja ettevõtete muutunud rollid

Viimaste aastakümnete jooksul on maailmamajandus teinud läbi suurema arengu kui sellele eelnenud ajaloo jooksul kokku. Kiiresti muutuv keskkond ja informatsiooni ajastu võidukäik on tõstnud teadmised majanduses kesksesse rolli.

Riikide majanduskasvu ja konkurentsivõime aluseks on evolutsioonilise majandusteooria ja innovatsioonisüsteemide käsitlemise kohaselt just teadmus ja sellel põhinev innovatsioon ehk võime luua ja rakendada uusi või uudsel kujul vanu teadmisi toodete, teenuste või protsesside täiustamisel. Innovatsiooni tekke aluseks on omakorda aga teadmusallikate vaheline interaktsioon ja teadmussiire, kus teadmussiire tähistab teadmuse, ideede, teadustulemuste ja oskuste liikumise protsessi teadmusallikate vahel. Peamiselt toimub teadmussiire ülikoolidest¹ ettevõtetesse ja laiemasse ühiskonda ning hõlmab endas nii avatud teadmuse kui akumulereeritud informatsiooni, subjektiivsete veendumuste ja oskuste kui ka varjatud teadmuse ülekannet. (Laine, Varblane 2010: 195)

Tingimustes, kus teadmistel on üha kasvav roll konkurentsieelise tagamisel, on arenenud riikide majandused muutunud teadmistepõhiseks, „kus tähtsaimaks strateegiliseks ressursiks on teadmised ja oskused ning riigivalitsemises, majanduses, sotsiaalelus ja loodushoius eesmärkide saavutamiseks toetatakse teadmistele, analüüsile, diskussioonile ja koostöövõimele“ (Eesti ... 2007: 9). Seejuures on ligipääs uutele teadmistele järjest olulisem, sest liigutakse teadmistepõhiselt (*knowledge-based*) majanduselt teadmiste poolt juhitud (*knowledge-driven*) majanduse poole (Cowan, van de Paal 2000: 2).

¹ Autor vaatab käesolevas töös ülikoole teadusasutustena ning kasutab neid sünonüümidena.

Teadmisi ei käsitleta enam avaliku hüvena, vaid pigem intellektuaalse omandina, mida toodetakse, kogutakse ja millega kaubeldakse, nagu teiste kaupadega teadmistepõhises ühiskonnas (Gibbons *et al.* 2003 185). Üldiselt on võimalik eristada mitut teadmistepõhisele majandusele iseloomulikku tunnust, millest olulisemad on (Wessner 2003: 39).

- Võimekus edukalt luua ja rakendada teaduslikke teadmisi ja tehnoloogiaid, mida toetab maailmatasemel teadusinfrastruktuur ning ettevõtlik ja innovatiivne kultuur.
- Teadmiste levitamine ja kasvatamine efektiivse (tihtipeale paraku mitteformaalse) informatsioonivõrgustike kaudu. Need võrgustikud, mis on tänu modernsetele telekommunikatsiooni tehnoloogiatele paremaks muutunud ning baseeruvad sageli avaliku ja erasektori partnerlusel, on loodud eesmärgiga edendada koostööd ettevõtete, ülikoolide ja valitsuse uurimiskeskuste vahel.
- Kvalifitseeritud tööjõud, mis põhineb tõhusal ja diferentseeritud haridussüsteemil ning efektiivsetel kutseõppe programmidel.
- Tehnoloogiliste innovatsioonide kõrge määr on sageli seotud kõrgtehnoloogilise tootmisega ning selliste seoste tekkimist soodustatakse riiklike poliitikate poolt.

Teadmiste olulisuse muutumine ning liikumine teadmistepõhisele majandusele on oluliselt kujundanud teadusasutuste ja ettevõtete käitumist ja nende rolli teadmusallikana. Järgnevalt vaatab autor erinevate teoreetiliste käsitluste kontekstis, kuidas on muutunud ülikoolide ja ettevõtete käitumine ja roll teadmistepõhises majanduses, kuna see on loonud raamistiku nende asutuste vahelise koostöö toimumiseks.

Mitmed muutused teadmistepõhisele majandusele liikumisel on oluliselt kujundanud ülikoolide käitumist ning traditsiooniline *alma mater* on pidanud muutma oma rolli majanduses, muutudes varasemaga võrreldes rohkem tehnoloogiliste uuendustega seotuks.

Modernne ülikooli kontseptsioon, mis on segu õpetamise ja teadustöö funktsioonidest, pärineb Preisimaa haridusreformide filosoofilt Wilhelm von Humboldtilt. 1810. aastal rajas ta Berliini ülikooli, mis hakkas järgima tema mõtteid ning sai eeskujuks teistele ülikoolidele nii Euroopas kui ka Ameerika Ühendriikides. Sellega lõppes ligi 600 aastat kestnud aeg, kus ülikoolid olid pelgalt juristide, vaimulike ja teiste elukutsete väljaõppe

kohaks. Humboldti reformi tulemusel muutus õpetamise juures oluliseks osaks uurimistöö tegemine, rõhutades teaduse olulisust, nõudes liikumist üle erinevate distsipliinide piiride ja püüdes panna ülikoole otsesemalt panustama majanduse ja ühiskonna edendamisesse. (Rüegg 2004: 6–12) Seega ei kuulunud rakenduslike teadmiste loomine ja nende levitamine majandusse ülikoolide esialgsete funktsioonide hulka.

Ülikoolide algupärasele rollile, milleks on kõrghariduse andmine, lisandus Humboldti kohaselt kaks uut rolli, milleks on teadmiste arendamine alusuuringute korraldamise kaudu ning kaasaitamine tehnoloogia arengule ja selle kasutusele võtmisele nii tsiviil- kui ka militaarvaldkonnas. Siinjuures on huvitav tähelepanek, et kui ülikoolide algupärane roll, kõrghariduse andmine, on võrdlemisi lihtsa protsessina järjepidevalt korratav, siis ülikoolide uute rollide keerukuse tõttu on need aja jooksul kasutusele võetud osaliselt ja ebaühtlaselt ning väheste riikide eliitülikoolide poolt. Alusuuringute tegemine ülikoolides on laiemalt levinud, kuna üldiselt tundub alusuuringute tegemine õpetamistegevuse loogilise osana ning on seega akadeemilise mõttemaailma poolt toetatud. Rakendusteadus, mille eesmärk on välja töötada kaubanduslikke tehnoloogiasid, ei ole nii ühese toetuse osaliseks saanud. Hukkamõistvalt on seda vaadeldud kui kõrvalpeõiget ja kahjulikku tegevust ülikooli kesksele rollile, milleks on õpetamine. (Yusuf 2007: 1–2)

Ülikooli uued rollid on leidnud aga ka laialdast toetus, sest nagu Etzkowitz ja Leydesdorff (2000: 115) oma uuringus tõdevad, aitavad praktilised uuringud pikaajaliselt kaasa uutele teaduslikele avastustele. Lisaks sellele, et rakendusuurimused aitavad jõuda uute teaduslike avastusteni, loovad rakendusuurimused teadusasutustele majanduslikud võimalused tegelemaks teadustööga.

Kaasajal võtavad ülikoolid üha aktiivsemalt osa majanduse ja ühiskonna arengust. Ülikoolide majandusliku ja sotsiaalse rolli muutumist teadmuse uutemoodi loomise (*The New Production of Knowledge*) protsessis on iseloomustatud kui liikumist Staadiumist 1 (*Mode 1*) Staadiumisse 2 (*Mode 2*). Sellisele lähenemisele panid aluse Michael Gibbons, Camille Limoges, Helga Nowotny, Simon Schwartzman, Peter Scott ja Martin Trow 1994. aastal avaldatud teosega *The New Production of Knowledge*. Võrreldes varasemaga (Staadium 1) on võimalik eristada mitmeid karakteristikuid nagu teadmiste

rakendatavus, distsipliinide ülesus, teadmiste heterogeensus ja organisatsioonide paljusus, sotsiaalne vastutus, interaktiivsus ja kvaliteedikontroll, mis on omased teadmuse uutmoodi loomisele Staadium 2 ülikoolides (Gibbons *et al.* 1994: 3–8).

- Teadmiste rakendatavus – uute teadmiste loomisel lähtutakse nende rakendatavuse kontekstist. Kui varasemalt tegeleti probleemi lahendamise konkreetse teadusharu raames, siis nüüd on probleemi lahendamine laiahaardelisem. Uute teadmiste tootmine peab algusest peale lähtuma sellest, et see kellelegi kasu tooks, olgu selleks siis ettevõtte, valitsus või ühiskond tervikuna. Teadmiste rakendatavuse kontekstis vaadatakse teadmiste tootmist laiemalt kui pelgalt traditsioonilist tootearendust või uute ideede viimist turule, vaid tegemist on pideva koostöö protsessiga, mis arvestab ka turuväliseid nõudlust ja pakkumist mõjutavaid tegureid.
- Distsipliinide ülesus – uute teadmiste loomisel sünteesitakse erinevate valdkondade ideid. Probleemide lahendamisel kaasatakse erinevaid teoreetilisi lähenemisi ja praktilisi meetodeid. Saadud lahendused on paremad kui ühegi üksiku valdkonna poolt oleks võimalik saavutada. Distsipliinide ülesusel on neli omapära. Esiteks, loob see selge, kuid areneva raamistiku, millest juhinduda probleemide lahendamisel. Teiseks, sisaldab see nii teoreetilisi kui ka empiirilisi komponente. Kolmandaks, saadud tulemusi ei komuniqueerita institutsioonide kaudu nagu varasemalt, vaid tulemused edastatakse protsessis osalenute vahel, mis tähendab, et tulemuste levik toimub juba nende tootmise protsessis. Neljandaks, distsipliinide ülesus on dünaamiline protsess, kus ühe probleemi lahendused võivad osutuda järgmise uuringu sisendiks.
- Teadmiste heterogeensus ja organisatsioonide paljusus – erinevat tüüpi teadmist luuakse väga erinevates organisatsioonides. Teadmuse tootmisega on seotud erinevate oskuste ja kogemustega osapooled. Tekkinud on hulgaliselt uusi teadusasutusi, nagu uurimiskeskused, tööstuslaborid, mõttekojad ja konsultatsioonifirmad ning arenenud on nende vahelist interaktsiooni võimaldav kommunikatsioonivõrgustik. Info- ja kommunikatsioonitehnoloogiate areng on kaotanud füüsilised ja tehnilised suhtluspiirangud ja on muutnud suhtlemise erinevate osapoolt vahel hetkeliselt teostatavaks.

- Sotsiaalne vastutus – teadustöö stiimulite määramisel ja tulemuste hindamisel omavad üha suuremat rolli teadusvälised kriteeriumid. Kasvanud arusaam sellest, kuidas teaduslik ja tehnoloogiline areng võib mõjutada avalikke huve, on suurendanud huvigruppide arvu, kes soovivad mõjutada teadustööde tulemusi. Selle tulemuseks on uurimisrühmade mitmekesine koosseis. Suur osa huvigruppidest soovib olla esindatud tegevuskava koostamise ning hilisema otsustamisprotsessi juures. Sotsiaalse vastutusega, mis läbib kogu teadmuse loomise protsessi, ei arvestata mitte ainult tulemuste tõlgendamisel ja levitamisel, vaid ka probleemide defineerimisel ja uurimistöö prioriteetide seadmisel.
- Interaktiivsus – probleem, millega teadustöö tegeleb, ei ole võimalik enam üksnes teaduslike ja tehniliste terminite abil lahendada. Teadustööst on saanud oma-moodi suhtlemisprotsess, kus toimub intensiivne, kui mitte lõputu suhtlus teadustöös osalejate vahel. Seejuures üritatakse lähtuda kõigi osapoolte seisukohtadest.
- Kvaliteedikontroll – teaduse hindamine on muutunud keerulisemaks. Raskem on hinnata teadustöös osalenute panust ning teadustöö tulemuslikkust, kuna see ei ole enam seotud ühe kindla teadusvaldkonnaga ning teadustööga tegeleb üha rohkem erinevaid osapooli. See teeb kvaliteedi kontrollimise keerulisemaks ja võib põhjustada madalamat töö kvaliteeti.

Siinjuures tuleb arvestada, et need kaks staadiumit ei asenda, vaid täiendavad teineteist ning Staadium 2 lähenemisest tulenevalt on muutunud ka ettevõtete tegevus uue teadmuse loomisel.

Seega on muutunud ülikoolide algupärane identiteet, kuna muutunud on ülikoolide institutsionaalne autonoomia, teadustöö ainuõigus ja selle teostamise piirid. Staadium 1–le on iseloomulik lõhe ülikooli ja ühiskonna vahel ning akadeemiline mõtlemine jääb autonoomse ülikooli piiridesse, mis tähendab, et varasemalt ei toimu ka koostööd ülikoolide ja ettevõtete vahel (Shinn 2002: 600).

Tänapäeval üritavad ülikoolid suhelda ärimaailmaga, kuid samal ajal säilitada oma akadeemilist missiooni. See on viinud ettevõtlike ülikoolideni. Ülikooli, mida varemalt iseloomustati kohtadena, millele on iseloomulik kollegiaalsus ja teadlaste tegevuse

autonoomia, vaadatakse üha enam kohtadena, kus teadlased on sunnitud kohanema ärimaailma piirangutega ja rõhatakse ettevõtlikkuse olulisust. Samal ajal saavad teadlased, kes töötavad teadusmahukates ettevõtetes, tegutseda töökeskkonnas, millele on iseloomulik kõrgetasemeline sisseseade, tegutsemisvabadus oma ideede teostamisel ning koostööaldis kollektiiv. (Frickel, Moore 2006: 15) Selleks, et tagada endale tipptasemel tingimused ja vahendid, on ülikoolid hakanud üle võtma ettevõtlusele omaseid norme ning ettevõtetes toimub ülikoolile omaseid protsesse.

Ülikoolide rolli muutumist on võimalik kokkuvõtlikult vaadata ka akadeemiliste revolutsioonide kaudu, mille puhul Wissema (2009: 23) eristas ülikoolide arengus kolme põlvkonda (vt. tabel 1).

Tabel 1. Kolme ülikoolide põlvkonna tunnused

Tunnused	Esimese põlvkonna ülikool	Teise põlvkonna ülikool	Kolmanda põlvkonna ülikool
Eesmärk	Haridus	Haridus ja uurimistöö	Haridus, uurimistöö ja oskusteave rakendamine
Roll ühiskonnas	Tõe kaitsmine	Uute teadmiste avastamine	Uue väärtuse loomine
Tulem	Ametid	Ametid ja teadurid	Ametid, teadurid ja ettevõtjad
Suundumus	Üldine	Riiklik	Globaalne
Keel	Ladina keel	Riiklik keel	Inglise keel
Juhtimine	Rektor	Akadeemikud (osalise tööajaga)	Professionaalne juht

Allikas: (Wissema 2009: 23)

Tabeli 1 põhjal on näha, et ülikoolide arengus eristuvad keskaegne ehk esimese põlvkonna ülikool, Humboldti ideedele tuginevad teadusülikool ehk teise põlvkonna ülikool ja ettevõtlik ehk kolmanda põlvkonna ülikool. Wissema arvates on ülikoolid käesoleval hetkel üleminekuperioodil teiselt kolmandale põlvkonnale ning pigem saab kolmanda põlvkonna ülikoolidest rääkida tulevikus.

Tabeli 1 põhjal erinevate ülikoolide põlvkondade võrdluses selgub, et esialgu oli ülikoolide eesmärk hariduse edendamine, millele on aja jooksul lisandunud uurimistöö tegemine ning oskusteabe rakendamine. Ülikoolide esmane roll ühiskonnas oli nii-öelda tõe kaitsmine, säilitades ja edastades teadmisi, millele järgnes periood, kus kasvas ülikoolide roll uute teadmiste avastamisel. Kaasajal vaadatakse ülikoolide poole

peamiselt kui uue väärtuse loojatele ühiskonnas. Ülikoolide tegevus ei piirdu enam ainult uute elukutsete väljaõpetamisega, vaid selle kõrval on oluliseks muutunud teadurite ja üha enam ka ettevõtjate koolitamine ning nende tegevus ülikoolide juures. Lisaks sellele ei olnud keskaegsetel ülikoolidel konkreetset suundumust, kuid juba teise põlvkonna ülikoolidel oli välja kujunenud suundumus riiklikule turule ning kolmanda põlvkonna ülikoolid on globaalse suundumusega. Rahvusvahelistumine on pannud kunagised ladinakeelsed ülikoolid kaaluma riiklikus keeles tegevuse asendamist inglise keelega ning on tekkimas vajadus, et ülikoolide juhtimisega tegeleks tulevikus professionaalne juhtimisspetsialist.

Globaliseerumine ja rahvusvahelise konkurentsi tugevnemine ülikoolide vahel, alus- ja rakendusuringute muutumine keerulisemaks ja teadusharudeüleseks, tippasemel teadusuuringute maksumuse tõus ning vajadus tagada rahalisi vahendeid oma tegevuste jaoks kiiresti muutuvast sotsiaal-majanduslikus keskkonnas, on mõned tegurid, mille tõttu ülikoolid liiguvad kolmanda põlvkonna ehk ettevõtliku ülikooli vormi suunas, et jätkuvalt pakkuda tippasemel kvaliteeti. Seejuures on oluline, et ülikool kujuneks rahvusvahelise oskusteabe keskuseks, moodustades koostööd soodustavaid võrgustikke erinevate ülikoolisisesete ja – väliste oskusteabe institutsioonide vahel. (Wissema 2009: 34)

Seega pakuvad muutused kolmanda põlvkonna ülikoolide suunas uusi võimalusi ettevõtete ja teadusasutuste vaheliseks koostööks. Näiteks juba ainuüksi laiapõhjalisema hariduse andmine, mille hulka kuulub ka ettevõtluse õpetamine ja soodustamine ülikoolide poolt, loob uusi võimalusi koostöö tegemiseks ülikoolide ja ettevõtete vahel.

Teadmistepõhises majanduses on oluliselt muutunud ka ettevõtete käitumine. Ettevõtete konkurentsieelise tagamisel on üha olulisem ettevõtte võimekus edukalt luua ja rakendada uusi teadmisi ja tehnoloogiaid. Samas on ettevõtete teabebaasid tihtipeale kõrgelt lokaliseeritud. Ettevõtted kipuvad omama ühte või mõnda tehnoloogiat, mida nad hästi valdavad ning mis on aluseks nende konkurentsipositsioonile. Väga kõrge pädevus ühes valdkonnas seab aga piirid kompetentsile muudes valdkondades. Nii võib ettevõttel olla keeruline pääseda ligi ja omandada teadmisi või teha innovatsioone pädevusvaldkonnast väljaspool. (Smith 1994: 10–11) Seetõttu on koostöö teadusasutustega muutunud ettevõtete jaoks üha olulisemaks, mis omakorda tähendab, et

ettevõtete jaoks on üha olulisem ka nende võime omandada teadmisi väljastpoolt ettevõtet.

Ettevõtete uute teadmiste omandamise suutlikkus ehk absorbeerimisvõime (*absorptive capacity*), mis iseloomustab ettevõtte võimet ära tunda uut, ettevõttevälist informatsiooni, seda omastada ja rakendada kaubanduslikel eesmärkidel, mängib üha olulisemat rolli teadusosalase koostöö kujunemisel teiste asutustega (Cohen, Levinthal 1990: 128). Ettevõtted, kes investeerivad suuri summasid teadus- ja arendustegevusse, omavad tõenäoliselt ka kõrget tehnoloogilist võimekust, mis võimaldab neil absorbeerida ettevõtteväliseid teadmisi. Seetõttu kalduvad suuremad ettevõtted, kellel on kõrge teadmiste absorbeerimisvõime, tegema koostööd teadusasutustega. (Fontana et al. 2006: 320) Kusjuures ettevõtte absorbeerimisvõime sõltub tema erinevate osade absorbeerimisvõimekustest, mistõttu sõltub selle areng omakorda varasematest investeeringutest nendesse võimekustesse ehk on rajasõltuv (Cohen, Levinthal 1990: 131).

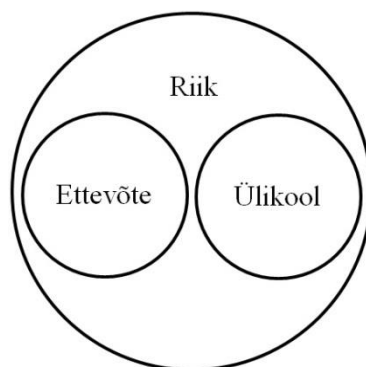
Paljude uudsete tehnoloogiate ja toodete interdistsiplinaarne iseloom tähendab aga seda, et paljudes valdkondades pole ühelgi ettevõttel otstarbekas kõiki vajalikke oskusi ettevõttes hoida. Aina enam ettevõtteid on jõudnud järeldusele, et oma võtmetehnoloogiates esirinnas püsimiseks tuleb neil väljaspool ettevõtet saadaolevate abil kuidagi oma organisatsioonisiseseid kompetentse võimendada. Paljudel juhtudel on ühe ettevõtte kõrvaltegevus teise põhitegevuseks ning sageli on arukam sellisteks tegevusteks vajalik kompetents pigem väljast sisse osta, kui kanda kõiki organisatsioonisisese arendusega seotud riske, kulusid, ja mis kõige olulisem, ka ajakulu. Tehnoloogiliste muutuste kiirus koos paljude tehnoloogiate kasvava keerukusega tähendab seda, et vähesed organisatsioonid saavad säilitada majasiseseid ekspertteadmisi igas potentsiaalselt olulises tehnilises valdkonnas. (Bessant *et.al* 2006: 286, 322–323) Seetõttu on ettevõtete jaoks muutunud oluliseks koostöö tegemine teiste ettevõtete ja asutustega, et uusi ja keerulisi teadmisi ettevõtluses rakendada.

Muutused teadmiste loomise protsessis, mille puhul ei lähtuta enam pelgalt akadeemilistest huvidest, vaid on liigutud esialgsetest piiridest kaugemale, hajutasid selgelt eristuvaid piire uue teadmuse kaasamisel ettevõtluses ning tekkis vajadus konkreetse raamistiku loomiseks. Seetõttu tekkisid ülikoolide ja ettevõtete rolle ja nende vahelisi suhteid määratlevad innovatsioonisüsteemide käsitlused, mis aitavad edendada

ülikoolide ja ettevõtete vahelist koostööd. Esineb mitmeid alternatiivseid mudeleid, mis üritavad selgitada uurimistöö süsteemi ühiskondlikus kontekstis. Näiteks riikliku innovatsioonisüsteemi (NIS – *National Innovation System*) kohaselt sõltub riigi tehnoloogiline progress sellest, kuidas on korraldatud teadmiste tootmises, jaotamises ja rakendamises osalejate vahelised suhted. Seega on vaja luua efektiivselt toimiv teadmispõhine süsteem, mis ühendab endas hästi funktsioneerivat valitsust, tugevate ülikoolide ja ettevõtluskeskkonnaga. (National ... 1997: 9) See lähenemine omistab pigem ettevõttele juhtiva rolli uuendustes, samas esineb ka mudeleid nagu Sabato mudel, mis privilegieerivad riigi rolli (Sabato, Mackenzie 1982, viidatud Etkowitz, Leydesdorff 2000: 109 vahendusel).

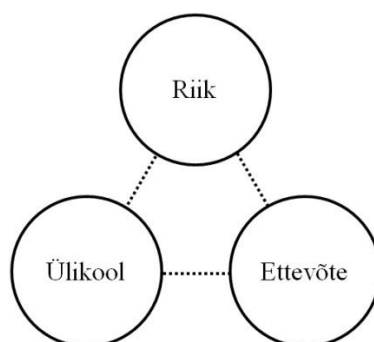
Teadmuse loomise ja selle majandusse viimisega seotud osapoolte suhestumise arenemine innovatsioonisüsteemi suhtevõrgustikus viis Etkowitzi ja Leydesdorffi poolt 1997. aastal tutvustatud kolmikspiraali (*Triple Helix*) mudelini, mis on innovatsioonisüsteemide mudelitest üks levinumaid. Võrreldes eelnevalt nimetatud mudelitega, on kolmikspiraali ettevõtte, ülikooli ja riigi vaheliste suhete mudeli kohaselt just ülikoolidel kõrgenenud roll innovatsioonide soodustamisel. Kolmikspiraali mudel rõhutab ülikooli sotsiaalseid ja majanduslikke rolle, mistõttu on kolmikspiraali lähenemine abiks varasemalt käsitletud Staadium 2 mõistmiseks. Kolmikspiraali mudel ei keskendu ainult ülikooli, ettevõtte ja riigi vahelistele suhetele, vaid ka igas valdkonnas toimivatele sisemistele muutustele. Kolmikspiraali mudel loob kolmepoolsete suhete süsteemi, kus uue teadmuse tootmise protsessis on ettevõtte, ülikooli ja riigi tegevuses kattuvaid valdkondi ning nendes kokkupuute punktides võetakse üle üksteise rolle ja luuakse hübriidorganisatsioone. (Etkowitz, Leydesdorff 2000: 111–118)

Kolmikspiraali mudeli kujunemisel on võimalik eristada kolme perioodi ülikooli, ettevõtte ja riigi vahelistes suhetes, mis annab hea ülevaate sellest, kuidas nende rollid on muutunud. Esimese perioodina eristub ülikoolide, ettevõtete ja riigi vaheliste suhete staatiline mudel, mis on esitatud joonisel 1.



Joonis 1. Ülikooli, ettevõtte ja riigi vaheliste suhete staatiline mudel (Etzkowitz, Leydesdorff 2000: 111).

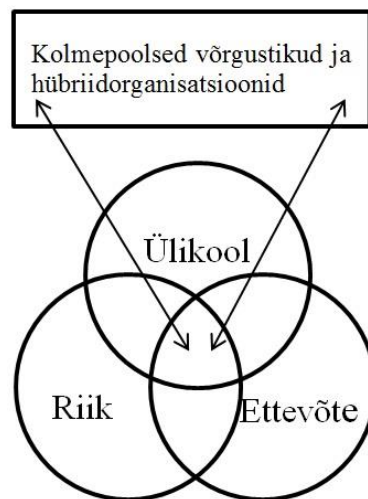
Jooniselt 1 on näha, et staatilise mudeli puhul kuuluvad ülikool ja ettevõtte riigi alla ning riik juhib nende käitumist. Tinglikult võib seda nimetada *Triple Helix I*-ks, millele sarnased mudelid olid näiteks Nõukogude Liidu sotsialistliku võimu all olevates riikides, kuid nõrgemas vormis on sarnaselt rollid jagunenud ka mitmel pool Ladinämeerikas. Sellise mudeli korral on ettevõtetel ja ülikoolidel väga vähe võimalusi initsiatiivi näitamiseks ning uuenduste tegemist pigem tõkestatakse, mitte ei toetata. (Etzkowitz, Leydesdorff 2000: 111) Sellepärast vaadatakse sellist ülikoolide, ettevõtete ja riigi rollide jaotamist pigem ebaõnnestunud mudeliks ning see vastandub *Triple Helix II* ehk *Laissez-Faire* mudelile, mis on kujutatud joonisel 2.



Joonis 2. Ülikooli, ettevõtte ja riigi vaheliste suhete *Laissez-Faire* mudel (Etzkowitz, Leydesdorff 2000: 111).

Jooniselt 2 on näha, et *Laissez-Faire* mudeli ehk sekkumatuse põhimõtte järgi on ülikooli, ettevõtte ja riigi institutsioonilised osad üksteisest eraldatud ning üksteisega suhtlemine on väga rangelt piiritletud. *Triple Helix II* mudelit kasutatakse tänapäeval mõnikord nii-öelda šokiteraapiana, et vähendada *Triple Helix I* mudelile omast riigi

rolli (Etzkowitz, Leydesdorff 2000: 112). *Triple Helix I* ja *Triple Helix II* mudeli näol on tegemist kahe äärmusliku seisukohaga ülikoolide, ettevõtete ja riigi vahelistest suhetest ja rollidest, mille puhul jääb mitmeid potentsiaale kasutamata. Seetõttu on laialt levinud ülikooli, ettevõtte ja riigi vaheliste suhete kolmikspiraali mudel, mis on kujutatud joonisel 3.



Joonis 3. Ülikooli, ettevõtte ja riigi vaheliste suhete kolmikspiraali mudel (Etzkowitz, Leydesdorff 2000: 111).

Jooniselt 3 on näha, et kolmikspiraali mudeli korral on ülikool, ettevõtte ja riik tihedas kolmepoolses suhtes ning kõikidel osapooltel on omavahel kattuvaid tegevusvaldkondi. Nendes kattuvates alades võetakse teatud määral üle teiste osapoolte algupäraseid rolle. Ülikoolid käituvad teatud olukordades ettevõttele kohaselt ja tegelevad näiteks teadmiste turundamisega ning ettevõtete loomisega. Ettevõtted omakorda arendavad endas akadeemilist mõõdet ja tegelevad näiteks omavahel teadmiste jagamisega ning üha kõrgema kvalifikatsiooniga töötajate koolitamisega. (Etzkowitz, Leydesdorff 1998: 198) Peamiselt on ülikooli ja ettevõtte rollide segunemist mõjutanud kasumlikkuse kriteerium. Ettevõtte võtab kasumi eesmärgil üle ülikoolile iseloomulikke tunnuseid ning ülikool võtab üle ettevõttele omaseid käitumisviise äriliste eesmärkide saavutamiseks. (Frickel, Moore 2006: 37) Ettevõtete ja ülikoolide vahelised ühised alad ja trilateraalne suhtevõrgustik aitavad aga kaasa innovatsioonide tegemisele ning on hübriidorganisatsioonide loomise kohaks. Toimunud muutused teadusasutuste ja ettevõtete rollides on loonud võimalused koostöö tegemiseks ja muutunud vajaduste rahuldamiseks.

Tänapäevases globaalses maailmas on konkurentsivõime parandamiseks ja selle säilitamiseks uue teadmuse loomine ja selle muutmine toodeteks ning teenusteks ülioluline (Potočnik, Verheugen 2007: 3). Seetõttu on oluline teadusasutuste ja ettevõtete vahelise koostöö edendamine ning nendevahelise teadmusülekanne soodustamine. Eelnevalt kirjeldatud teadusasutuste ja ettevõtete muutunud käitumine ja olukord, kus ranged piirid nende asutuste vahel on kadunud ning on tekkinud ühisalad, kus võetakse üle üksteisele omaseid rolle, on loonud võimalused koostöö tegemiseks teadusasutuste ja ettevõtete vahel.

Eelneva põhjal on näha, et uute teadmiste kaasamine ettevõtluses on muutunud väga oluliseks, kuna see soodustab majanduslikku progressi ning seetõttu on oluliseks muutunud ka teadusasutuste ja ettevõtete vaheline koostöö. Ühes muutustega teadmiste tähtsuses on muutunud ka ettevõtete ja teadusasutuste rollid ning käitumine, mis on loonud koostööks uusi võimalusi. Järgnevalt uurib autor lähemalt ettevõtete ja teadusasutuste vahelise koostöö motiive ning vorme, kuidas see koostöö võib realiseeruda.

1.2. Ettevõtete ja teadusasutuste vahelise koostöö motiivid ja koostöövormid

Eelnevast peatükist selgus, et teadmiste roll on muutunud märgatavalt olulisemaks ning seetõttu on ka teadusasutuste ja ettevõtete vahelise koostöö edendamine muutunud riikide üheks prioriteediks. Selleks, et edendada teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd on vaja mõista, mis neid motiveerib või takistab koostööd tegema. Samuti on oluline teada, millistes vormides võib koostöö teadusasutuste ja ettevõtete vahel toimuda. Käesolevas alapeatükis uurib autor teadusasutuste ja ettevõtete koostöö motiive, nende võimalikke vorme ning ka tegureid, mis võivad olla takistuseks koostöö tegemisel.

Teadusasutuste peamiseks motiiviks ettevõtetega koostöö tegemisel on ühisest uurimistööst saadav sissetulek. Ettevõtete jaoks on aga ennekõike oluline saada koostöös teadusasutustega ligipääs konkurentsieelist andvatele teadmistele. (Polt *et al.* 2001: 250) Lisaks nendele motiividele võivad nii teadusasutused kui ka ettevõtted teha omavahel koostööd muudel eesmärkidel. Erinevate motiivide tõttu võib nendevaheline interaktsioon toimuda mitmesugustes vormides. Ühelt poolt võib toimuda mitmeaastane

T&A koostööprojekt eliitülikoolide ja suurte kõrgtehnoloogiliste ettevõtete vahel, teisalt võib väike piirkondlik ülikool anda tehnilist abi väikeettevõttele, et uuendada madalat tehnoloogilist baasi ning ettevõtte juhtimistehnikaid. Seega ka koostööst saadav kasu võib olla väga erinev. Üldised kasud, mida ülikoolid võivad saada koostööst ettevõtete-ga, on järgmised (Martin 2000: 11–12).

- Võimalus kaasata täiendavaid vahendeid algupärase õppe- ja teadustöö jaoks, tõsta ülikoolide finantsilist sõltumatust, eriti olukordades, kus põhiline riigipoolne rahastamine on tihedalt seotud spetsiifiliste akadeemiliste eesmärkide saavutamisega.
- Teaduskoostöö ettevõtetega suurendab avaliku sektori rahastust projektide eelarvest, kui esineb riiklikult rahastatud projektifonde teaduskoostöö ja õppeprogrammidele.
- Võimalus omandada või saada ligipääs uusimale tehnilisele varustusele.
- Töötajaskonnal ja üliõpilastel on võimalus tutvuda kaasaegse tööstuse teaduse ja tehnoloogiaga ning selle juhtimissüsteemidega. Samuti on võimalus paremini mõista tööstuses esinevaid piiranguid.
- Võimalus parandada kõrgkoolide osakondade ja tööandjate vahelist suhtlemist, et arendada ja kohandada (tehnoloogiale keskendunud) teaduskraadi programme.
- Parandada tudengite väljaõppe ja tööle saamise võimalusi.
- Võimalus akadeemilisel personalil sissetulekuid suurendada, näiteks konsultatsiooniteenuste pakkumise kaudu.
- Võimalus parandada teadusasutuste kui majandusse panustajate mainet.

Vaatamata erinevatele võimalustele koostööst ettevõtetega kasu saada on kõige olulisemaks ülikoolide motiiviks teha koostööd ettevõtetega siiski vajadus luua täiendav sissetulekuallikas, sest riigi poolt ülikoolidele eraldatud ressursside maht tihtipeale pigem kahaneb. Seega vähenevad võimalused riikliku raha eest uurimistööd teha, mistõttu on ülikoolid ühelt poolt üha rohkem kohustatud ning teiselt poolt aina rohkem huvitatud koostöö tegemisest ettevõtetega, et saada avaliku sektori rahastusele lisaks täiendavaid vahendeid erasektori allikatest.

Teadusasutuste ja ettevõtete vahelise koostöö tegemise motiive ettevõtte aspektist vaadates on samuti võimalik eristada mitmeid põhjuseid, miks ettevõtted teadusasutuste poole pöörduvad (Bessant *et.al* 2006: 285):

- turule sisenemise või tehnoloogilise arenduse kulude vähendamiseks,
- turule sisenemise või arenduse riskide vähendamiseks,
- tootmises mastaabisäästu saavutamiseks,
- uute toodete väljatöötamise ja kommertsialiseerimise aja vähendamiseks,
- jagatud õppe soodustamiseks.

Ettevõtete poolt vaadatuna kasutatakse ülikoole välise tehnoloogiaallikana. Selle ressursi potentsiaal stimuleerib ettevõtteid looma ülikoolidega erinevaid sidemeid, mis ulatuvad doktorantide toetamisest, asutusevälistest teadusstipendiumitest doktori-kraadiga töötajatele kindlas valdkonnas uuringute tegemiseks kuni formaalsemate lepinguliste uuringute ja koostööskeemideni, mida rahastavad ühiselt nii avalik sektor kui ka hulk ettevõtteid kindlas valdkonnas konkurentsieelsete uuringute tegemiseks. Ülikoolide uuringute kasutamine on ettevõtete jaoks olulised, kuna need võimaldavad näiteks saada juurdepääsu asjatundjate tehnilisele toele, laiendada organisatsioonisiseseid uuringuid ning avada nii-öelda aken uutesse tehnoloogiatesse. Täpsustavalt hõlmavad organisatsioonisiseste uuringute laiendamised harilikult kas ülikoolide kaasamist baasuuringute tegemiseks – eesmärgiga mõista paremini aluseks olevat teadusvaldkonda – või spekulatiivsemaid olemasolevate majasiseste programmide laiendusi, mille teostamine ettevõttes poleks põhjendatud nende kõrge riski või piiratud majasiseste ressursside tõttu. Kiiresti arenevates teadus- ja tehnoloogiavaldkondades võimaldavad ülikoolid ettevõtetele juurdepääsu olulisele informatsioonile, mis aitab langetada tähtsaid otsuseid, kas või millal uus tehnoloogia omaks võtta. (Bessant *et.al* 2006: 322)

Samas on ka mitmeid olulisi tegureid, mis takistavad ettevõtete ja ülikoolide vahelist koostööd (Overcoming ... 1999: 8–13):

- koostööpartnerid mõistavad teineteist halvasti või esineb probleeme usaldusega,
- ettevõtluses ja ülikoolides tegutsetakse tihtipeale erinevas ajaraamistikus,
- teaduskondade kesksed toetustesüsteemid võivad vähendada koostööd erinevate osapoolte vahel,
- üliõpilaste aega kuritarvitatakse või esineb huvide konflikte,

- ettevõtted üritavad vältida kaudsete kulude kandmist,
- intellektuaalse omandi kaitse küsimused võivad osutuda ületamatuks takistuseks.

Eduka koostöö toimise jaoks on seega oluline, et ettevõtte ja teadusasutus üksteist mõistaksid ja usaldaksid ning peaksid kinni tähtaegadest, kuna tihtipeale tegutsevad ettevõtte ja teadusasutus erinevas ajaraamistikus.

Erinevate motiivide realiseerimiseks ja takistuste ületamiseks teevad ettevõtted ja teadusasutused koostööd erinevates vormides. Martin (2000: 14), kes analüüsis juhtumiuuringute põhjal 12 tööstusriigi ja arengumaade ülikoolide ja ettevõtete vahelisi suhteid, jaotas ülikooli ja ettevõtte üldisteks koostöövormideks.

- Konsultatsioon – teostatud nii formaalsel kui ka mitteformaalsel alusel.
- Õpetamine ja õppekava areng – näiteks praktikad ettevõtetes, ettevõtetega koostöös loodud õppekavad, lühi- ja pikaajalised täiendõppe kursused, töötajate vahetamine, jne.
- T&A tegevused – nii lepingulised teadustööd, teaduskoostööd, kui ka teadustöö rahastamine, mis on algatatud ja juhitud sisemiste või väliste struktuuride poolt. Mõned nendest T&A tegevustest viivad spin-off ettevõtete loomiseni, mis on seotud teadustöö avastuste ja leiutiste kapitaliseerimisega, akadeemilise personali T&A alase eriteadmise kommertsialiseerimise abistamisega ning osutades T&A tegevusega seotud ettevõtetele arenguabi.
- Muud vormid – regulaarsed vastastikused visiidid, ühiselt korraldatud kohtumised, konverentsid ja seminarid, ühised publikatsioonid, ühised osalemised näitustel ja messidel, ettevõtete poolsed stipendiumid tudengitele või üliõpilaste ühendustele, ettevõtete esindajate liikmeline kuuluvus õppeasutuste juhtkonda.

Uurides põhjalikumalt ülikoolide ja ettevõtete vahelise suhtlemist võimaldavaid vorme, selgub, et tegemist on veelgi kompleksema nähtusega. Näitamaks kui keerukad suhted on Staadium II ülikoolide ja ettevõtete vahel kaasasid Ramos-Vielba ja Fernandez-Esquinas oma uuringusse (2012: 239) 765 uurimiserühma juhi ning saadud tulemuste põhjal kaardistati erinevad ülikoolide ja ettevõtete koostöövormid, mis on toodud tabelis 2.

Tabel 2. Ülikoolide ja ettevõtete vahelised koostöövormid

Valdkonnad	Ülikooli ja ettevõtte vahelised koostöövormid
T&A tegevused ja formaalne konsultatsioon	1. Konsultatsioon ülikoolide või avalike uurimiskeskuste poolt 2. Tellitud T&A projektid (rahastatud ainult ettevõtete poolt) 3. Ühised T&A projektid (jagatud rahastuse või riikliku toetusega)
Personali väljaõpe ja üleviimine	4. Magistrantide koolitamine ja praktika ettevõttes 5. Töötajate ajutine vahetamine 6. Ettevõtte töötajate erikoolitus ülikooli poolt
Kommertsialiseerimine ja IOÕ-ga seotud tegevused	7. Rajatiste või seadmete kasutamine või rentimine 8. Patentide või kasulike mudelite kasutamine / Ühised patendid 9. Uue ettevõtte loomine (spin-offid ja start-upid)
Muud kontaktid	10. Osalemine hübriid uurimiskeskuse ühissetevõttes 11. Mitteametlikud suhted 12. Muud tüüpi koostöötegevused 13. Mitteakadeemilised teadmiste levitamise tegevused

Allikas: (Fernandez-Esquinas, Ramos-Vielba 2012: 250).

Tabeli 2 põhjal on näha, et saab eristada nelja ülikoolide ja ettevõtete suhete valdkonda ning nende alla kuuluvad 13 koostöövormi, mis on seotud T&A tegevuse ja formaalse konsultatsiooniga, personali väljaõppe ja üleviimisega, kommertsialiseerimisega ja intellektuaalse omandi õigusega (IOÕ) ning muude kontaktidega ülikoolide ja ettevõtete vahel. Täpsemalt on võimalik esimese valdkonna all eristada formaalses vormis konsultatsioone, mida osutavad ülikoolid või avalikud uurimiskeskused ettevõtetele ning nii tellitud kui ka ühiseid T&A projekte, millest esimesed on ainult ettevõtete poolt finantseeritud ning viimase puhul võib olla tegemist jagatud rahastusega või hoopis riikliku toetusega.

Personali väljaõppe ja üleviimise puhul on olulisteks koostöö osaks magistrantide koolitamine ja praktika võimalus mõnes ettevõttes. Samuti on võimalik töötajaid ajutiselt vahetada ning koolitada ettevõtte töötajaid spetsiaalsete ülikooli koolitusprogrammide kaudu.

Teadmiste komertsialiseerimise ja intellektuaalse omandi õigusega seotud valdkonna alla paigutuvad koostöövormid, kus kasutatakse või renditakse üksteise seadmeid/rajatise, patente või kasulikke mudeleid ja luuakse ühiseid patente ning luuakse uusi ettevõtteid spin-offide või start-upide näol.

Kuid on võimalik, et ettevõtted ja ülikoolid suhtlevad ka muude kontaktide kaudu nagu osalemine ühissettevõttes, mis on uurimiskeskuse hübriid, erinevates mitteametlikes suhetes, muud tüüpi koostöötegevustes ja mitte-akadeemilistes teadmiste levitamise tegevustes.

Ülikoolide ja ettevõtete vahelised koostöövormid on võimalik jaotada ka lähtuvalt sellest, millised teadmispõhised tegevused on omavahel seotud. Selle põhjal võivad ülikooli ja ettevõtte vahelised suhted olla kui (Fernandez-Esquinas, Ramos-Vielba 2012: 253–258):

- institutsionaliseeritud koostöö pakkujad,
- infrastruktuuri ja teenuste pakkujad,
- intellektuaalomandi pakkujad,
- tellitud uurimistöö pakkujad,
- inimkapitali pakkujad,
- avastava uurimistöö pakkujad.

Institutsionaliseeritud koostöö puhul on näiteks iseloomulik, et ettevõtte ja ülikooli koostöös luuakse ühine ettevõtte. Infrastruktuuri ja teenuste pakkumise puhul on iseloomulik näiteks see, et teenuse osutamine ettevõtte ja ülikooli vahel võib toimuda mõne rajatise või seadme rentimise või üleandmise kaudu. Intellektuaalomandi koostöö puhul toimub tavaliselt näiteks patendilitsentsi kasutusõiguse andmine ülikoolilt ettevõttele. Tellitud uurimistöö korral toimub koostöö ettevõtte poolt rahastatud T&A projektide või konsultatsioonide kaudu. Nagu nimi juba viitab, siis inimkapitali koostöös on tähelepanu keskmes inimkapitali koolitamine, olgu selleks siis ettevõtte töötajate koolitamine ülikoolide poolt või magistrantide praktikad ettevõtetes. Avastava uurimistöö raames toimub rohkem ühiseid uurimisprojekte ülikoolide ja ettevõtete vahel, mis tihtipeale on rahastatud avaliku sektori vahenditest ning ettevõtted ei teinud rahalist investeringut ja ülikoolid ei saa mingit tasu.

Erinevaid ülikoolide ja ettevõtete koostöövorme analüüsid on oluline silmas pidada, et suur osa koostööst võib toimuda hoopis mitteformaalses vormis. Sellisele tulemusele jõudsid oma uuringus ka Cohen, Nelson ja Walsh (2002: 21), et tihtipeale toimub suur osa teadmiste vahetamisest teadusasutuste ja ettevõtete vahel mitteformaalsetes koostöövormides, nagu konsultatsioonid, mitteametlik suhtlemine, mis tähendab, et teadusasutuste roll ettevõtete teadus- ja arendustegevuse jaoks võib olla suurem, kui statistilistes andmetes kajastub. Milliseks aga kujuneb ettevõtete ja teadusasutuste vaheline koostöövorm sõltub omakorda erinevatest sisemistest ja välistest teguritest nagu (Martin 2000: 13).

- Ülikoolide õpetamise ja uurimistöö tegemise võimekus, mis ennekõike mõjutab oluliselt koostööd tehnoloogilistes, teaduslikes ja juhtimislikes valdkondades.
- Tööstusliku baasi olemasolu, mis mõjutab näiteks koostöö kujunemist suurte rahvusvaheliste, kuid ka väikese ja keskmise suurusega, ettevõtete seotus T&A tegevusega ning personali arendamisega.
- Valitsuse poliitika meetmete, erinevate algatuste, rahaliste stiimulite, struktuuride või programmide olemasolu, mis stimuleerivad T&A alast koostööd ning õppeprogrammide arengut.
- Ülikoolide ja ettevõtete vahelise interaktsiooni varasem traditsioon.
- Ülikoolides valitsev ettevõtluskultuur.
- Akadeemilise tasu süsteem ja stiimulid töötajate osalemiseks koostöö programmides.

Erinevate motiivide, takistuste ning koostöövormide tundmine on oluline teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd edendavate toetusmeetmete väljatöötamisel. On oluline teada, millised tegurid hoiavad ettevõtteid ja teadusasutusi tagasi koostöösuhte alustamisest. Nende analüüsimine konkreetses piirkonnas võib oluliselt lihtsustada koostööd takistavate tegurite ületamist.

Üksteisega koostöö tegemiseks on nii ettevõtetel kui ka ülikoolidel mitmeid erinevaid motive ning interaktsioon nende vahel võib toimuda väga erinevates vormides. See aga muudab teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd selgitavate tegurite määratlemise keeruliseks. Järgnevalt uuribki autor võimalikke koostöötegereid lähemalt.

1.3. Teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd selgitavad tegurid varasemate uuringute põhjal

Teadusasutuste ja ettevõtete vahelisest koostööst on võimalik kasu saada nii teadusasutustel ja ettevõtetel endil kui ka riigil tervikuna. Seetõttu on oluline toetada ja otsida võimalusi koostöö toimumiseks nende asutuste vahel. Teadusasutuste ja ettevõtete vahelise koostöö efektiivsuse edendamiseks on vaja mõista, millistest teguritest nende omavahelise koostöö toimumine sõltub. Käesolevas alapeatükis uurib autor varasematele uuringutele tuginedes teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd selgitavaid tegureid.

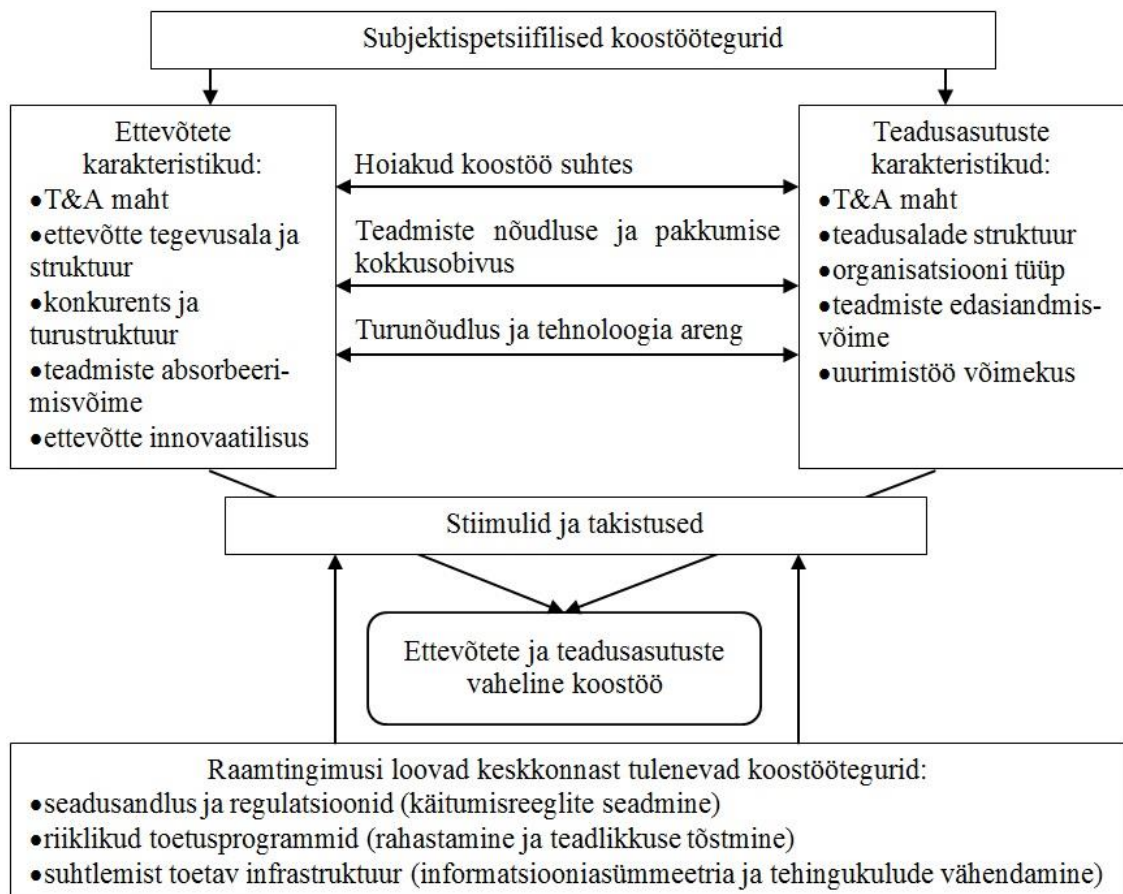
Teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd selgitavaid tegureid on analüüsitud mitmetes uuringutes ja erinevatest aspektidest lähtuvalt. Koostööd selgitavate tegurite kaardistamisel on võimalik eristada kolme gruppi (Bozeman 2000: 637):

- ettevõtete ja teadusasutuste vaheliste suhete tulemuslikkuse näitajad, mis mõõdavad, millises ulatuses ettevõtted ja teadusasutused suhtlevad;
- ettevõtete ja teadusasutuste karakteristikud, mis väljendavad teadmiste nõudluse ja pakkumise poolt;
- poliitikaga seotud raamtingimused, nagu riiklikud toetusprogrammid, osapoolte vahelist suhtlemist toetav infrastruktuur, seadusandlus ja regulatsioonid, mis kujundavad teadmiste turu toimimist.

Seega on võimalik eristada koostöötegureid, mis on subjektispetsiifilised ja keskkonnast tulenevaid tegureid, mis mõjutavad ettevõtete ja teadusasutuste vahelist koostööd. Ülevaate sellest, kuidas subjektispetsiifilised ja keskkonnast tulenevad koostöötegurid kujundavad teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd, annab järgnev joonis 4.

Jooniselt 4 selgub, et teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd mõjutavad ühelt poolt subjektispetsiifilised koostöötegurid ehk ettevõtete ja teadusasutuste karakteristikud ning teiselt poolt koostöö kujunemiseks raamtingimusi loovad keskkonnast tulenevad koostöötegurid. Ettevõtetele omaste karakteristikute hulka kuuluvad näiteks T&A maht, ettevõtte tegevusala ja tema struktuur, konkurentsitingimused ja turustruktuur, milles ettevõtte tegutseb, teadmiste absorbeerimisvõime ning ettevõtte innovaativsus. Teadusasutuste karakteristikuteks, mis mõjutavad koostöö tegemist ettevõtte-

tega, on samuti T&A maht, teadusasutuses käsitletavate teadusalade struktuur, teadusasutuse organisatsiooni tüüp, teadmiste edasiandmise võime ning teadusasutuse uurimistöö võimekus. Ettevõtete ja teadusasutuste karakteristikud kujundavad omakorda osapoolte hoiakuid koostöö suhtes, teadmiste nõudluse ja pakkumise kokkusobivust ning turunõudlust ja tehnoloogia arengut.



Joonis 4. Teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd mõjutavad tegurid (autori koostatud Polt *et al.* 2000: 249 põhjal).

Teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd mõjutavateks keskkonnast tulenevateks teguriteks on joonise 4 põhjal seadusandlus ja regulatsioonid, riiklikud toetusprogrammid ning teadusasutuste ja ettevõtete vahelist suhtlemist toetav infrastruktuur. Need raamtingimused loovad ühelt poolt stiimuleid ja teiselt poolt vähendavad takistusi teadusasutuste ja ettevõtete vaheliseks koostööks. Regulatsioonid ja seadusandlus seavad paika käitumisreeglid koostöö tegemiseks, riiklike toetusprogrammide kaudu rahastatakse koostööd ja tõstetakse teadlikkust erinevatest koostöövõimalustest ning

suhtlemist toetava infrastruktuuri abil vähendatakse informatsiooni asümmeetriat ja erinevaid tehingukuluseid teadusasutuste ja ettevõtete vahelises koostöö toimumises.

Järgnevalt uurib autor varasematele empiirilistele uuringutele tuginedes teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd selgitavaid tegureid ning kirjeldab nende võimalikke seost teadusasutuste ja ettevõtete vahelise koostöö toimumisega. Nagu eelnevalt mainitud, on teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd võimalik analüüsida väga erinevate tegurite kaudu, kuid autor uurib põhjalikumalt koostöötegureid, mis on sobilikud käesoleva magistr töö empiirilise analüüsi jaoks. Seetõttu jäävad magistr töö edasistes osades autori poolt käsitlemata teadusasutuste karakteristikutest tulenevad koostöötegurid.

Teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd selgitavate tegurite analüüsimisel käsitleb autor esmalt keskkonnast tulenevaid koostöötegureid. Nagu eelnevalt selgus, on üheks oluliseks ettevõtete ja teadusasutuste koostööteguriks riigi poliitika T&A suhtes. Riiklikud toetused T&A tarbeks on kasulikud ettevõtetele, kellel on vajadus välise partnerluse järele, kuid seisavad silmitsi finantsiliste raskustega või suhtevõrgustiku probleemidega. Riiklikud toetused toovad ettevõtteid ja teadusasutused teineteisele lähemale, kuna ühelt poolt antakse ettevõtetele rohkem vahendeid teadusasutustega koostöö tegemiseks ning teiselt poolt viiakse ettevõtteid riiklike toetusmeetmete kaudu kokku teadusasutustega ning julgustatakse neid, teatud juhtudel ka kohustatakse toetuse saamiseks lepingusse kirjutatud tingimustega, teadusasutustega koostööd tegema. (Hoareau, Mohnen 2003: 135) Mitmed empiirilised uuringud, näiteks Capron ja Cincera (2003: 70) ning Eom ja Lee (2009: 17), on tõestanud, et riiklike toetusmeetmeid kasutavad ettevõtteid kalduvad tegema koostööd teadusasutustega. Samuti näitasid Busom ja Fernandez–Ribas (2008: 250), et riiklik toetus suurendab oluliselt tõenäosust, et ettevõtte teeb teadusasutusega T&A alast koostööd. Teadusasutuste poolt vaadatuna näitasid Bozeman ja Gaughan (2007: 703) oma uuringus, et uurimistoetuste ja lepingutega teadlased teevad ulatuslikumalt koostööd ettevõtetega, kui teadlased, kes ei saa riigi poolt toetusi.

Seega on riigil võimalik erinevate regulatsioonide ja toetusmeetmete kaudu tekitada stiimuleid ja vähendada takistusi teadusasutuste ja ettevõtete vahelise koostöö

toimumiseks (vt. joonis 4). Käesolevas magistritöös kasutab autor samuti teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd selgitava tegurina riigilt saadavat toetust.

Avalikult sektorilt saadava rahalise toetuse puhul eristab autor riigilt saadavat toetust ning Euroopa Liidult saadavat toetust. Kuna empiirilises osas analüüsitavasse perioodi jääb Eesti liitumine Euroopa Liiduga, siis tekkis Eesti ettevõtetal võimalus saada täiendavaid toetusi. Euroopa Liidult saadava rahalise toetuse kasutamine koostöötegurina võimaldab saada täiendavat informatsiooni selle kohta, kuidas toetused avalikult sektorilt mõjutavad koostöö tegemist ettevõtte ja teadusasutuse vahel. Lisaks sellele on mõistlik eristada riigilt ja Euroopa Liidult saadavat toetust, sest kui riikliku tasandi programmidega seonduvaid taotluskulusid ei peeta tavaliselt olulisteks takistusteks, siis Euroopa tasandi programmid võivad olla seotud suuremate tehingukuludega (Busom, Fernandez–Ribas 2008: 249). Käesolevas magistritöös on andmebaasi piirangu tõttu kaasatud vaid avalikult sektorilt rahalise toetuse saamise ja mittesaamise aspekt. Seega jääb arvestamata toetuse suuruse mõõde, mis võib omakorda olla oluliseks teguriks ettevõtete ja teadusasutuste koostöö toimumises. Riikliku toetuse suurust ja toetuse muid mõõtmeid kui tegureid ettevõtete ja teadusasutuste vaheliste T&A koostööprojektidele toetuste andmisel on põhjalikumalt analüüsinud näiteks Ballesteros ja Rico (2001: 633), kes leidsid muuhulgas, et koostööprojektide toetuse saamisel on kõige olulisemateks faktoriteks projekti eelarvemaht ja selle kuluartiklid. Lisaks sellele selgus erinevates uuringu spetsifikatsioonides, et ettevõtte suurus ei oma olulist rolli riikliku toetuse saamisel.

Analüüsides järgnevalt subjektspetsiifilisi koostöötegureid, täpsemalt ettevõtte karakteristikuid, siis üheks laialdaselt kasutatavaks teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd selgitavaks teguriks on ettevõtte suurus. Ettevõtte suurus määrab ära ettevõtte ressursside taseme ning mõjutab seeläbi ettevõtte ja teadusasutuse vahelist teadus- ja arendustegevusega seotud koostöö kujunemist. Suurtel ettevõtetel on rohkem vahendeid teadusasutustega koostöösuhete loomiseks – mida väiksem on ettevõtte, seda vähem on ressursse erinevate koostöösuhete arendamiseks (Fontana *et al.* 2006: 316). Üldiseks seisukohaks on, et innovatsioonialane koostöö teadusasutustega on omane suurtele ettevõtetele, kellel on olemas vajalik hulk kvalifitseeritud töötajaid, suurem vajadus teadustöö järele ja suur suhtevõrgustik, mis suurendab tõenäosust teadusasutustega

koostöö tegemiseks. (Hoareau, Mohnen 2003: 133). Kooskõlas olemasoleva kirjandusega kaasatakse empiirilistes uuringutes ettevõtte suurus selgitava muutujana kasutades ettevõtte töötajate arvu logaritmitud kujul ning eeldatakse, et mida suurem on ettevõtte, *ceteris paribus*, seda suurema tõenäosusega teeb ta innovatsioonialast koostööd (Belderbos *et al.* 2004: 1247).

Kuigi, nagu Salomon ja Shaver (2005: 442) näitasid, et suuremad ettevõtted on innovaatilisemad ning neil on rohkem võimalusi koostööks teiste asutustega, näiteks suurem haldusvõimekus koostööprotsessi juhtimiseks võrreldes väiksemate ettevõtetega, siis võivad aga just väikesed ettevõtted sisemiste vahendite nappuse, eriti rahaliste vahendite, piisava T&A suutlikkuse või vajalike rajatiste puudumise, tõttu olla innukamad ettevõtteväliste koostööpartnerite otsimisel. Nii empiirilistes analüüsidest kui ka teoreetilistes käsitlustes pole ettevõtte suuruse mõju ettevõtte otsusele teadusasutustega koostööd teha üheselt määratud (Eom, Lee 2009: 4). Näiteks ka Busom ja Fernandez–Ribas (2008: 250) leidsid, et ettevõtte suurus on koostöötegurina positiivselt seotud teadusasutustega koostöö tegemise tõenäosusega, kuid omab väikest efekti. Lisaks selle olid nad seisukohal, et väikesed ja keskmise suurusega ettevõtted teevad keskmiselt suurema tõenäosusega koostööd hoopis tarnijate ja klientidega. Käesolevas magistritöös kontrollib autor ettevõtte suuruse seost ettevõtte ja teadusasutuste vahelise koostöö tegemise tõenäosusega.

Ettevõtte karakteristikutest on teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd selgitavaks teguriks ka ettevõtte T&A intensiivsus, mis on üheks võimalikuks lähendiks (*proxy*) ettevõtte teadmiste omandamise suutlikkusele ehk absorbeerimisvõimele (*absorptive capacity*). Ettevõtted, kes investeerivad suuri summasid T&A–sse, omavad tõenäoliselt ka kõrget tehnoloogilist võimekust, mis võimaldab neil kergemini omandada teadmisi, mis on loodud väljaspool ettevõtet. Mida kõrgem on ettevõtte T&A intensiivsus või mida suuremad on T&A kulutused, seda suurema tõenäosusega loob ettevõtte koostöösuhteid teadusasutustega ning seda rohkem tehakse T&A alaseid koostööprojekte. (Fontana *et al.* 2006: 311) Üldiseks seisukohaks on, et ettevõtte sisemise T&A võimekuse ja teadusasutustega koostöö tegemise vahel on tugev seos (Hewitt–Dundas 2013: 103). Busom ja Fernandez–Ribas (2008: 250) jõudsid oma uuringus samuti järelduseni, et ettevõtte teadmiste absorbeerimisvõime on väga oluline tegur T&A alase koostöö

kujunemisel teadusasutustega. Samaselt ettevõtte suuruse teguriga, on ka T&A intensiivsuse mõju empiirilistes analüüsides ettevõtte otsusele teha koostööd teadusasutustega saadud vastupidiseid tulemusi. Põhjus võib peituda selles, et suurte T&A kulutustega ettevõtted võivad käituda vastupidiselt eelnevalt kirjeldatule ning ettevõttevälise koostöö tegemise asemel asuda iseseisvalt uusi tehnoloogiaid arendama (Love, Roper 1999: 51). Sellisel juhul kehtiks seos, et mida väiksemad on T&A kulutused, seda suurema tõenäosusega teeb ettevõtte koostööd teadusasutustega. Käesolevas magistritöös kasutab autor T&A intensiivsuse lähendmuutujana ettevõtte müügitulu suurust töötaja kohta logaritmitud kujul ning kontrollib selle seost ettevõtte ja teadusasutuste vahelise koostöö tegemise tõenäosusega.

Tulenevalt sellest, et T&A intensiivsus võib nii suurendada kui ka vähendada tõenäosust, et ettevõtte teeb koostööd teadusasutusega, on otstarbekas kaasata koostöötegurina ka T&A kulutuste jagunemist. Käesolevas magistritöös on seetõttu uuritud ettevõtte ja teadusasutuse vahelise koostöö toimumise sõltumist sellest, kas ettevõttes toimub ettevõttesisest teadus- ja arendustegevust või tellitakse teadus- ja arendustegevust väljastpoolt ettevõtet.

Teadusasutuste ja ettevõtete vaheline koostöö võib subjektspetsiifiliselt sõltuda ka sellest, kas ettevõtte kuulub kontserni või mitte ning kas tegemist on kontserni ema- või tütaretevõttega. Tavaliselt kipuvad T&A tegevused koonduma äriühingu peakontorisse (Fontana *et al.* 2006: 311), seetõttu võib suurtes kontsernides koostöö teadusasutustega toimuda pigem emaettevõtete juhtimisel ning ülejäänud kontserni kuuluvad ettevõtted järgivad peakontori instruktsioone ja teevad vajadusel teadusasutustega koostööd ainult emaettevõtte kaudu. Samas leidsid Cantwell ja Piscitello (2005: 8) oma uuringus, et mõningatel juhtudel on välismaised tütaretevõtted huvitatud uute teadmiste loomisest koostöös kohalike teadusasutustega. Kontserni kuuluvad ettevõtted võivad teha teadusasutustega vähem koostööd aga näiteks sellepärast, et neil on võimalik kasutada kontsernisisesi ressursse. Empiirilised analüüsid on näidanud, et suure organisatsiooni osaks olevad ettevõtted, kes teevad koostööd teiste asutustega, tuginevad vähem koostööle teadusasutustega kui ettevõtted, kes ei kuulu kontserni (Hoareau, Mohnen 2003: 142). Samal eeldusel kaasab autor ka käesolevas magistritöös koostööd selgitava tegurina ettevõtte kontserni kuuluvuse.

Välisosaluse olemasolu ettevõttes on samuti üheks võimalikuks teadusasutuste ja ettevõtte vahelist koostööd selgitavaks teguriks. See, kas tegu on kodumaise või välisosalusega ettevõttega, võib oluliselt mõjutada ettevõtete suhtlemist teadusasutustega ning sellest saadavat kasu (Barge–Gil, Modrego 2011: 70). Välisosalusega ettevõtetel võib olla keerulisem suhelda kohalike teadusasutustega kui välisosaluseta ettevõtetel, kes tunnevad kohalikke olusid paremini ning saavad seeläbi koostööst rohkem kasu. Sõltuvalt asukohariigist võib koostöö protsess teadusasutustega osutada liiga kalliks ning välisosalusega ettevõtted teevad koostöö asemel arendustegevusi iseseisvalt (Von Zedtwitz, Gassmann 2002: 580). Samas võib välisosaluse kaudu kaasneda täiendavaid ressursse ja rahvusvahelisi teadmisi, tegemaks koostööd teadusasutustega. Näiteks välisriikide parema tundmise kaudu on välisosalusega ettevõtetel suurem teadlikkus välismaiste teadusasutuste poolt pakutavast ning väiksemad kulutused sobivate koostööpartnerite leidmisega seoses (Arundel, Geuna 2004: 570). Seega võivad välisosalusega ettevõtted teha rohkem koostööd välismaiste teadusasutustega, eriti piirkonnaga, kust väliskapital pärineb. Välisosaluse paigutamine teatud riigi ettevõttesse võib olla teadlik valik, et olla lähemal konkreetsele teadusasutusele ja saada kasu selle teadmistest (Barge–Gil, Modrego 2011: 70). Käesolevas magistritöös uurib autor, kas välisosalusega ettevõtted teevad suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega.

Ettevõtte ja teadusasutuste vahelist koostööd selgitavaks teguriks on ka ettevõttes toimuv innovatsiooniliik. Tõenäoliselt esineb kompleksne seos ettevõttes toimuvate innovaatiliste tegevuste liikide, milleks on tavaliselt kas tooteinnovatsioon ja/või protsessiinnovatsioon, ja ettevõtte ja teadusasutuse vahelise koostöö tegemise tõenäosuse vahel. Innovatsiooniliigi seose keerukus tuleneb sellest, et ettevõtted võivad samaaegselt tegeleda nii toote– kui ka protsessiinnovatsiooniga ning kasutada sama teadmiste allikat mõlema innovatsiooniliigi jaoks. (Fontana *et al.* 2006: 311) Teadusasutuste ja ettevõtete tegevuste fookused on erineva ajalise mõõtmega. Teadusasutuste huvid on pigem seotud pikaajaliste teadusuuringutega, mis erinevad ettevõtete praktilistest ja lühiajalisest turust lähtuvatest huvidest. (Hoffman *et al.* 1998: 48) See viitab sellele, et ettevõtte koostöö teadusasutustega peaks pigem olema kasulik tooteinnovatsiooni jaoks ning protsessiinnovatsiooni jaoks on sobilikum teha koostööd teiste ettevõtetega. Samas on näiteks Freel ja Harrison (2006: 300) empiiriliselt tõestanud, et nii toote– kui ka protsessiinnovatsiooni korral esineb positiivne seos

ettevõtete ja teadusasutuste vahelise koostöö tegemisega. Seega peaksid ettevõtted tegema mõlema innovatsiooniliigi korral koostööd teadusasutustega. Käesolevas magistritöös uurib autor samuti kuidas sõltub teadusasutuse ja ettevõtte vaheline koostöö sellest, kas ettevõtte innovaatiline tegevus on seotud toote- või protsessiinnovatsiooniga.

Ettevõttespetsiifilise tegurina mõjutab teadusasutustega koostöö tegemist ka ettevõtte avatus koostööle. Teatud spetsiifilistes valdkondades tegutsemise või ärisaladuste kaitsmise vajaduse tõttu võivad ettevõtted olla vähem avatud koostööks teiste asutustega. Tavaliselt on aga ettevõtted, kes teevad rohkem T&A-alast koostööd erinevate partneritega, näiteks klientide, tarnijate või konkureerivate ettevõtete, ka avatumad koostööks teadusasutustega. Fontana, Geuna ja Matt (2006: 320) tõdesid samuti oma uuringus, et väliste partnerite suhtes avatumad ettevõtted teevad suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega. Seetõttu on käesolevas magistritöös kaasatud ettevõtte avatust väljendava koostöötegurina ettevõtte koostööpartnerite arv, mis näitab kui palju erinevat liiki koostööpartnereid ettevõttel on.

Teadusasutustega koostöö tegemine võib sõltuda ka sellest, kas ettevõtte ekspordib oma tooteid ja teenuseid. Eksportivatel ettevõtetel võib olla suurem T&A intensiivsus kuna nad puutuvad kokku tugeva rahvusvahelise konkurentsiga ja on seetõttu survestatud olema innovaatilised läbi erinevate T&A strateegiate, sealhulgas läbi koostöö tegemise (Salomon, Shaver 2005: 456). Eksportivad ettevõtted võivad teadusasutustega koostööd tehes saavutada olulise konkurentsieelise toodangu realiseerimiseks välisurgudel. Samas on näiteks Busom ja Fernandez-Ribas (2008: 251) leidnud, et koostöötegurina ei suurenda ekspordi tegemine tõenäosust, et ettevõtte teeb T&A-alast koostööd teadusasutustega. Käesolevas magistritöös uurib autor, kas eksportivad ettevõtted teevad suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega.

Ettevõtte tegutsemisvaldkond on samuti ettevõttespetsiifiliseks koostööteguriks. See, kas ettevõtte tegutseb teenindus- või tööstussektoris võib oluliselt mõjutada teadusasutustega koostöö tegemise tõenäosust. Valdavalt on teadusalane koostöö teadusasutustega kasulik tööstussektori ettevõtetele (Cohen *et al.* 2002: 12). Koostöö erinevate teadusasutustega alus- ja rakendusuringutes on uuenduste jaoks järjest olulisem teadmiste allikas, näiteks keemia- ja farmaatsiatööstuse ettevõtetele (Busom,

Fernandez–Ribas 2008: 249). Tavaliselt on kõrgtehnoloogilistes valdkondades ettevõtted innovaatilisemad, kuid see ei pruugi tähendada, et nad teevad ka rohkem innovatsioonialast koostööd. Tether (2002: 963) näitas oma uuringus, et teenindussektori ettevõtted teevad väiksema tõenäosusega koostööd teadusasutustega. Lisaks sellele näitas nende uuring, et kõrgtehnoloogia teenustesektori ettevõtted teevad suurema tõenäosusega koostööd hoopis klientide ja konkurentidega. Käesolevas magistritöös uurib autor, kas teadusasutuste ja ettevõtete vahelise koostöö tegemise tõenäosus erineb tööstus- ja teenindussektori ettevõtete vahel.

Kokkuvõtvalt võib seega teadusasutuste ja ettevõtete vahelise koostöö toimumist selgitavaid tegureid jagada subjektispetsiifilisteks ja keskkonnast tulenevateks teguriteks. Varasemates uuringutes on leitud, et koostöötegurid, nagu riigipoolne toetus, ettevõtte avatus koostööle, tooteinnovatsioonidega seotus ja tööstussektoris tegutsemine on pigem positiivselt ning koostöötegurid, nagu kontserni kuulumine ja teenindussektoris tegutsemine pigem negatiivselt seotud tõenäosusega, et ettevõtted teevad koostööd teadusasutustega. Koostöötegurite, nagu ettevõtte suurus, välisosalus, T&A intensiivsus, seotus protsessiinnovatsiooniga ning eksportimine puhul on leitud vastupidiseid seoseid ettevõtete ja teadusasutuste vahelise koostöö toimumise tõenäosusele. Magistritöö empiirilises osas analüüsib autor, kuidas on eelnevad koostöötegurid seotud koostöö toimumise tõenäosusega Eesti ettevõtete näitel.

Eelnev teoreetiline osa annab ülevaate teadusasutuste ja ettevõtete vahelisest koostööst ning seda selgitavatest teguritest ning loob väga hea lähtekoha, mille põhjal analüüsida Eesti ettevõtete ja teadusasutuste vahelist koostööd.

2. TEADUSASUTUSTE JA ETTEVÖTETE VAHELIST KOOSTÖÖD SELGITAVATE TEGURITE EMPIIRILINE ANALÜÜS

2.1 Eesti ettevõtete innovatsioonialase koostöö partnerid

Käesoleva töö teoreetilises osas uuris autor, kuidas on aja jooksul muutunud ülikoolide ja ettevõtete rollid, milliseid motive ja takistusi esineb ettevõtete ja ülikoolide vahelise koostöö tegemiseks ning millised erinevaid võimalusi on nende kahe institutsiooni vaheliseks koostööks. Ülikoolide muutunud rollide ja traditsiooniliste akadeemiliste piiride muutumise tõttu otsustas autor empiirilises analüüsis käsitleda ülikooli ja muid teadusasutusi ühiselt.

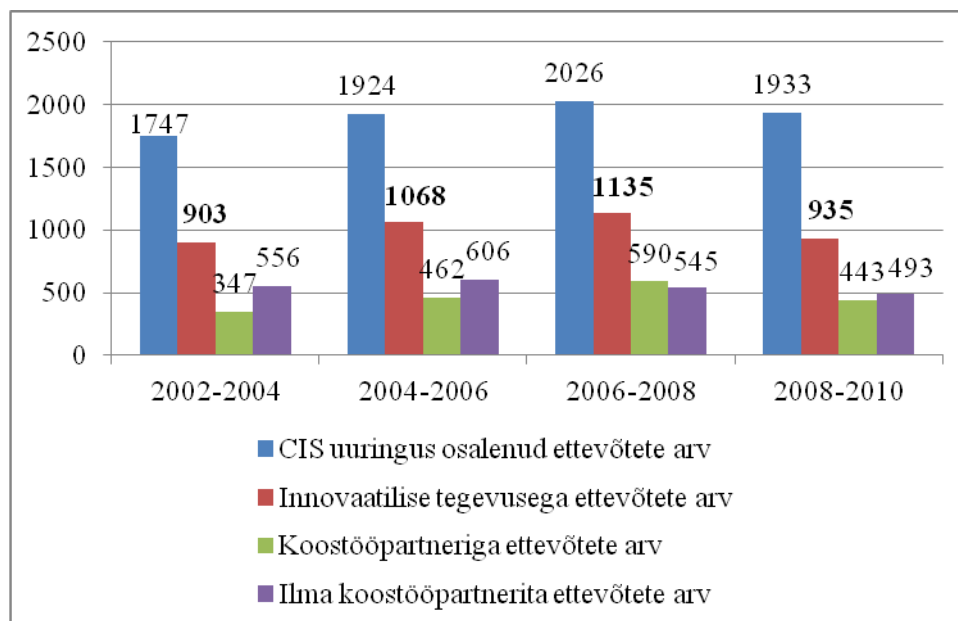
Magistritöö teises peatükis uurib autor teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd selgitavaid tegureid Eesti ettevõtetes ning arutleb läbiviidud analüüsi olulisemate tulemuste üle. Esmalt kirjeldab autor põgusalt Eesti ettevõtete ja teadusasutuste innovatsioonialast koostööd aastatel 2002–2010. Seejärel valib autor sobilikud teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd selgitavad tegurid ning uurib neid lähemalt kasutades statistilise analüüsi meetodit – probit–regressiooni. Ökonomeetrilise analüüsi eesmärgiks on koostada mudel, mille abil on võimalik välja selgitada, millised tegurid suurendavad koostöö tegemise tõenäosust teadusasutuste ja ettevõtete vahel. Mudeli analüüsitulemused võimaldavad anda riigile poliitikasoovitusi, millest lähtuvalt kujundada teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd edendavaid meetmeid. Empiirilise analüüsi läbiviimiseks kasutab autor statistikaprogrammi STATA.

Teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd selgitavate tegurite empiirilises analüüsis kasutab autor Eesti Statistikaameti poolt läbi viidud Eesti ettevõtete innovatsiooni-uuringuid, mis põhinevad Euroopa Liidu innovatsiooni-uuringute (The Community Innovation Survey – CIS) meetodikal. CIS-i puhul on tegemist kõiki ettevõtlussektoreid katva innovatsiooni-uuringuga, mida korraldatakse ühel ajal kõikides Euroopa Liidu

liikmes- ja kandidaatriikides. (Metoodika 2010) Eesti on nendest uuringutest osalenud viiel viimasel uuringul, mis olid vastavalt CIS 3 (kattis aastaid 1998–2000), CIS 2004 (kattis aastaid 2002–2004), CIS 2006 (kattis aastaid 2004–2006), CIS 2008 (kattis aastaid 2006–2008) ja CIS 2010 (kattis aastaid 2008–2010). Innovatsiooniuringu metoodika on aja jooksul küllaltki vähe muutunud, kuid võrreldes CIS 3 innovatsiooniuringuga on küsimustikud detailsemaks muutunud. Seetõttu kasutab autor empiirilise analüüsi läbiviimiseks Statistikaameti kaudu kättesaadavaid andmeid alates CIS 2004 uuringust ehk alates perioodi 2002–2004 katvast Eesti ettevõtete innovatsiooniuringust kuni CIS 2010 uuringuni.

Kasutatavate andmete piiranguna on oluline tähelepanu pöörata sellele, et Eesti ettevõtete innovatsiooniuringute andmete põhjal on võimalik analüüsida ainult innovatsioonialast, veelgi täpsemalt tehnoloogilise innovatsiooniga seotud, koostööd teadusasutuste ja ettevõtete vahel. Uuritavate tunnuste lõikes kuuluvad valimisse ainult need ettevõtted, kes vaatlusalusel perioodil tegelevad tehnoloogilise innovatsiooniga või esineb pooleliolevat/lõpetamata innovaatilist tegevust. Seetõttu ei kajasta empiirilise analüüs ettevõtete ja teadusasutuste vahelise koostöö neid aspekte, mis ei ole otseselt seotud innovaatilise tegevusega. Lisaks sellele on kasutatud innovatsiooniuringud üsna subjektiivsed, kuna sõltuvad sellest, kes küsimustele vastab. Samuti võib analüüsi tulemusi mõjutada asjaolu, et varasemate CIS-idega võrreldes ei ole empiirilises osas kasutatavates uuringutes enam mikroettevõtteid küsitletud. Paremate koostöö kohta informatsiooni andvate allikate puudumise tõttu kasutab autor siiski CIS-i andmeid ning arvestab piirangutega analüüsi tulemuste tõlgendamisel.

Empiirilise analüüsi esimese sammuna uurib autor, kui palju ettevõtteid osales CIS 2004, CIS 2006, CIS 2008 ja CIS 2010 uuringutes ning kui paljudes ettevõtetes toimus innovaatilist tegevust. Selle põhjal selgub, kui suurteks kujunevad edasise analüüsi aluseks olevad valimid, sest nagu eespool mainitud, on CIS uuringutes käsitletud ainult ettevõtete innovatsioonialast koostööd teiste partneritega. Ülevaate CIS uuringutes osalenud Eesti ettevõtete esmasest analüüsist annab joonis 5.



Joonis 5. Ülevaade innovatsiooniuringutes osalenud Eesti ettevõtetest aastatel 2002–2010 (autori koostatud CIS andmete põhjal).

Jooniselt 5 selgub, et CIS uuringutes osalenud Eesti ettevõtete arv on olnud aastate lõikes küllaltki stabiilne. CIS 2004 (aastad 2002–2004), CIS 2006 (aastad 2004–2006), CIS 2008 (aastad 2006–2008) ja CIS 2010 (aastad 2008–2010) uuringutes osales vastavalt 1747, 1924, 2026 ja 1933 ettevõtet ning innovaatilist tegevust toimus nendest vastavalt 903–s, 1068–s, 1135–s ning 935–s ettevõttes ehk ligemale pooltes uuringutes osalenud ettevõtetes aastatel 2002–2010. Täpsemalt on aastatel 2002–2008 innovatsioonidega tegelevate ettevõtete osakaal suurenenud 52%–lt 56%–ni ning majandusbuumile järgnenud aastatel 2008–2010 langenud 48%–le. Jooniselt 5 on näha, et Eesti ettevõtted on hakanud tegema rohkem innovatsioonialast koostööd teiste ettevõtete ja asutustega. Aastatel 2002–2004 tegi 903–st ettevõttest teiste partneritega koostööd kõigest 347 ettevõtet ehk 38% innovaatilise tegevusega ettevõtetest, kuid järgnevatel aastatel on need näitajad olnud vastavalt 462 ehk 43% (2004–2006), 590 ehk 53% (2006–2008) ning 443 ehk 47% (2008–2010). Lisaks sellele on perioodil 2002–2010 vähenenud ka nende ettevõtete arv, kes ei tee koostööd teiste partneritega. Kui aastatel 2002–2004 ei teinud teiste partneritega koostööd 556 ettevõtte, siis aastatel 2008–2010 ei olnud innovaatilises tegevuses aktiivset koostööpartnerit 493–l ettevõttel.

Eespool kirjeldatu põhjal selgub, et küllaltki vähe Eesti ettevõtteid teeb innovaatilise tegevusega seoses aktiivselt koostööd erinevate partneritega. Aastatel 2002–2010 on olukord siiski natukene paranenud ning üha vähem on neid ettevõtteid, kes ei tee koostööd mõne teise ettevõtte või muu asutusega. Järgnevalt uurib autor täpsemalt, milliste erinevate asutustega Eesti ettevõtted koostööd teevad ning milliste koostööpartneritega suheldakse aktiivsemalt (vt. tabel 3).

Tabel 3. Eesti ettevõtete koostööpartnerite liigid ja nendega koostööd tegevate ettevõtete osakaalud innovatsioonialast koostööd tegevatest ettevõtetest aastatel 2002–2010, %-des

Koostööpartner	2002–2004	2004–2006	2006–2008	2008–2010
Oma kontserni teised ettevõtted	46	55	50	55
Seadmete, materjali, pooltoodete, tarkvara tarnijad	71	55	53	58
Kliendid ja tarbijad	67	57	45	50
Konkurendid ja teised ettevõtted samast majandusharust	49	36	24	27
Konsultatsioonifirmad, kommertslaborid, eraõiguslikud teadus- ja arendusasutused	33	27	21	29
Ülikoolid ja teised kõrgkoolid	30	23	16	22
Avaliku sektori teadusasutused	18	11	6	6

Allikas: autori koostatud CIS andmete põhjal.

Tabelist 3 selgub, et CIS uuringutes eristatakse seitset liiki koostööpartnereid, kelleks on oma kontserni teised ettevõtted; seadmete, materjali, pooltoodete, tarkvara tarnijad; kliendid ja tarbijad; konkurendid ja teised ettevõtted samast majandusharust; konsultatsioonifirmad, kommertslaborid, eraõiguslikud teadus- ja arendusasutused; ülikoolid ja teised kõrgkoolid ning avaliku sektori teadusasutused. Varasemalt selgus (vt. joonis 5), et innovatsioonialast koostööd tegi aastatel 2002–2004 347 ettevõtet ning sellele järgnenud perioodidel vastavalt 462 aastatel 2004–2006, 590 aastatel 2006–2008 ja 443 aastatel 2008–2010. Nendest ettevõtetest tegi aastatel 2002–2004 kõige rohkem ettevõtteid, tervelt 71%, koostööd erinevate seadmete, materjali, pooltoodete ja tarkvara tarnijatega. Ka järgneval kolmel perioodil on üle poolte ettevõtete teinud koostööd tarnijatega (55% 2004–2006, 53% 2006–2008, 58% 2008–2010). Lisaks sellele teevad paljud Eesti ettevõtted koostööd klientide ja tarbijatega ning oma kontserni teiste

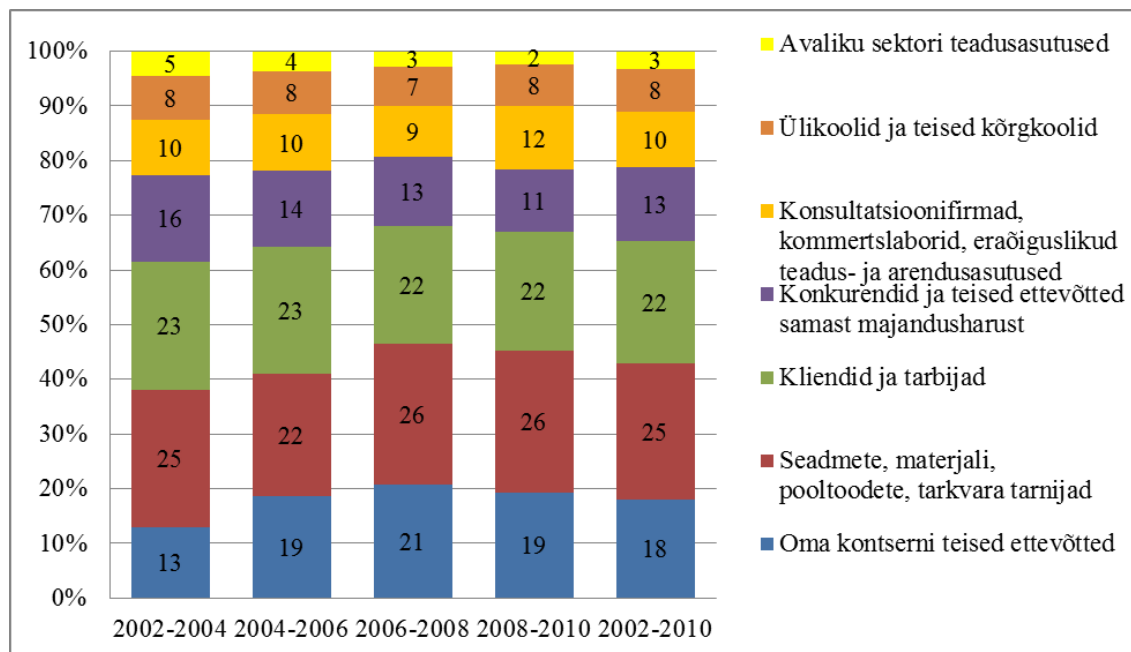
ettevõtetega. Aastatel 2002–2004 olid kliendid ja tarbijad koostööpartneriks 67%–le ettevõttele, kes tegid koostööd teiste ettevõtete ja asutustega ning aastatel 2004–2006, 2006–2008 ja 2008–2010 oli see vastavalt 57%, 45% ja 50%. Oma kontserni teised ettevõtted on aastate lõikes olnud koostööpartneriks keskel läbi pooltele ettevõtetele, vastavalt 46% aastatel 2002–2004, 55% aastatel 2004–2006, 50% aastatel 2006–2008 ning 55% aastatel 2008–2010.

Küllaltki palju Eesti ettevõtteid teeb koostööd konkurentide ja teiste ettevõtetega samast majandusharust. Näiteks aastatel 2002–2004 oli vastav näitaja 49%, kuid järgnevatel aastatel on konkurentidega koostööd tegevate ettevõtete osakaal langenud madalamale tasemele, moodustades vastavalt 36% (2004–2006), 24% (2006–2008) ja 27% (2008–2010).

Tabelist 3 selgub, et väga vähe Eesti ettevõtetest teeb koostööd erinevate teadusasutustega. Teadusasutustega koostööd tehes pööratakse kõige rohkem aga erinevate konsultatsioonifirmade, kommertslaborite ning eraõiguslike teadus- ja arendusasutuste poole. Nendega tegi aastatel 2002–2004 koostööd 33% teiste ettevõtete ja asutustega koostööd tegevatest ettevõtetest ning järgnevatel aastatel oli vastav näitaja 27% (2004–2006), 21% (2006–2008) ja 29% (2008–2010). Veelgi vähem ettevõtteid tegi uuritavatel aastatel koostööd ülikoolide ja teiste kõrgkoolidega, kelle poole pöördus vastavalt 30% (2002–2004), 23% (2004–2006), 16% (2006–2008) ja 22% (2008–2010) ettevõtteid. Erinevatest teadusasutustest teevad Eesti ettevõtted kõige vähem koostööd avaliku sektori teadusasutustega ning aastate jooksul on olukord veelgi halvenenud. Kui aastatel 2002–2004 tegi avaliku sektori teadusasutustega koostööd 18%, siis aastatel 2008–2010 tegi avaliku sektori teadusasutustega koostööd kõigest 6% teiste asutustega innovatsioonialast koostööd tegevatest ettevõtetest. See tähendab, et uuringus osalenud 443-st Eesti ettevõttest tegi vaid 26 ettevõtet ($443 \cdot 6\%$) aastatel 2008–2010 innovaatilise tegevusega seoses aktiivset koostööd avaliku sektori teadusasutustega.

Selgub, et paljud Eesti ettevõtted teevad koostööd tarnijatega, klientide ja tarbijatega ning oma kontserni teiste ettevõtetega. Oluliselt vähem Eesti ettevõtteid teeb aga koostööd erinevate teadusasutustega. Järgnevalt käsitleb autor koostöösuhteid veelgi detailsemalt ning uurib kui suure osakaalu moodustab ettevõtete koostöö erinevate partneritega Eesti ettevõtete kõikidest innovatsioonialastest koostöösuhetest. Saadud

tulemused on esitatud joonisel 6, kus esimesed neli tulpa hõlmavad koostöösuhteid aastatel 2002–2004, 2004–2006, 2006–2008 ja 2008–2010 ning viies tulp koondab endasse kõik koostöösuhteid aastatel 2002–2010.



Joonis 6. Eesti ettevõtete koostöö erinevate partneritega osakaaluna kõikidest innovatsioonialastest koostöösuhetest aastatel 2002–2010, %-des (autori koostatud CIS andmete põhjal).

Jooniselt 6 selgub, et kõikidest koostöösuhetest erinevate koostööpartneritega teevad Eesti ettevõtted enim koostööd seadmete, materjali, pooltoodete ja tarkvara tarnijatega. Aastatel 2002–2010 oli innovatsioonialasest koostööst koguni 25% seotud erinevate tarnijatega nii Eestist kui ka välismaalt. Vaadeldaval perioodil tegid ettevõtted palju koostööd ka klientide ja tarbijatega (22%) ning oma kontserni teiste ettevõtetega (18%). Erinevate aastate lõikes on koostöö tarnijatega moodustanud küllaltki ühtlaselt ligikaudu veerandi kõikidest koostöösuhetest. Samuti on ettevõtete koostöösuhteid klientide ja tarbijatega aastate lõikes püsinud samal tasemel, kuid suurenenud on koostöö tegemine kontserni teiste ettevõtetega. Kui aastatel 2002–2004 tehti 13% koostööst kontserni teiste ettevõtetega, siis aastatel 2008–2010 oli vastav näitaja juba 19%.

Võrdlemisi vähe kasutavad Eesti ettevõtted koostööpartnerina konkurente ja teisi ettevõtteid samast majandusharust. Aastatel 2002–2010 moodustasid suhted konkurenti-

dega 13% kõikidest koostöösuhetest. Veel vähem tehakse koostööd erinevate konsultatsioonifirmade, kommertslaborite ning eraõiguslike teadus- ja arendusasutustega, kus vastav näitaja on 10%. Aastatel 2002–2010 moodustab Eesti ettevõtete kõikidest koostöösuhetest kõigest 8% koostöö ülikoolide ja teiste kõrgkoolidega ning vaid 3% avaliku sektori teadusasutustega. Kui ülikoolide osatähtsus ettevõtete koostööpartnerina on aastate lõikes püsinud 8% taseme juures, siis avaliku sektori teadusasutuste osatähtsus on langenud 5%–lt aastatel 2002–2004 2%–le aastatel 2008–2010. Seega oli aastatel 2002–2010 innovatsioonialasest koostööst ainult 21% seotud erinevate kodumaiste ja välismaiste teadusasutustega.

Autor uuris Eesti ettevõtete koostööpartnereid ka asukohamaa järgi. Lisas 1 on toodud tabel, mille põhjal selgub Eesti ettevõtete innovatsioonialaste koostöösuhete jagunemine kodumaiste ja välismaiste partnerite vahel aastatel 2002–2010. Üldiselt teevad Eesti ettevõtted koostööd rohkem kodumaiste partneritega. Erandiks on koostöö tarnijatega ning kontserni teiste ettevõtetega, kelle puhul teevad Eesti ettevõtted rohkem koostööd välismaiste partneritega. Vaadates kõiki koostöösuhteid, selgub, et aastate 2002–2010 jooksul on Eesti ettevõtted hakanud rohkem koostööd tegema välismaiste partneritega. Kui aastatel 2002–2004 oli välismaiste koostööpartnerite osakaal kõikidest koostöösuhetest 47%, siis aastatel 2008–2010 oli 53% Eesti ettevõtete innovatsioonialasest koostöösuhetest välismaiste partneritega. Sarnased trendid on iseloomulikud ka Eesti ettevõtete ja erinevate teadusasutuste vahelisele koostööle. Kuigi suurem osa innovatsioonialasest koostööst tehakse kodumaiste teadusasutustega, siis aastate jooksul on hakatud üha rohkem koostööd tegema ka välismaiste teadusasutustega. Näiteks oli aastatel 2002–2004 välismaiste ülikoolidega tehtud koostöö osakaal 17% kõikidest Eesti ettevõtete koostöösuhetest ülikoolidega, kuid aastatel 2006–2008 oli välismaiste ülikoolide osakaal juba 25%.

Selgub, et Eesti ettevõtetel on väga erinevaid koostööpartnereid, kellest otsesemate turuosalistega, nagu tarnijate ja klientidega tehakse rohkem koostööd kui erinevate teadusasutustega. See on kooskõlas ka alapeatükis 1.3 toodud Busom ja Fernandez–Ribas (2008: 250) uuringu tulemustega, et väikese ja keskmise suurusega ettevõtted teevad pigem koostööd klientide ja tarnijatega. Kuigi ettevõtted Eestis teevad võrdlemisi vähe aktiivset koostööd konsultatsioonifirmade, ülikoolide ja teiste teadusasutustega, ei

pruugi see veel tähendada, et tegemist ei oleks ettevõtete jaoks oluliste koostööpartneritega. Järgnevalt uuribki autor, milliseid koostööpartnereid on Eesti ettevõtted aastate lõikes innovaatilise tegevuse jaoks kõige väärtuslikumaks pidanud (vt. tabel 4).

Tabel 4. Eesti ettevõtete jaoks väärtuslikemad innovatsioonialased koostööpartnerid aastatel 2002–2010, %-des

Väärtuslikem koostööpartner	2002–2004	2004–2006	2006–2008	2008–2010
Oma kontserni teised ettevõtted	24	38	33	35
Seadmete, materjali, pooltoodete, tarkvara tarnijad	28	22	28	24
Kliendid ja tarbijad	28	23	22	20
Konkurendid ja teised ettevõtted samast majandusharust	10	8	7	6
Konsultatsioonifirmad, kommertslaborid, eraõiguslikud teadus- ja arendusasutused	5	5	4	9
Ülikoolid ja teised kõrgkoolid	5	4	5	4
Avaliku sektori teadusasutused	1	1	0,3	2

Allikas: autori koostatud CIS andmete põhjal.

Tabelist 4 selgub, et enamik teiste asutustega innovatsioonialast koostööd teinud Eesti ettevõtetest peab aastate lõikes kõige väärtuslikumaks koostööpartneriks oma kontserni teisi ettevõtteid. Aastatel 2004–2006 olid vastaval seisukohal koguni 38% ettevõtetest ning ka järgnevatel aastatel on kontserni ettevõtteid peetud kõige väärtuslikumaks (33% aastatel 2006–2008 ning 35% aastatel 2008–2010) koostööpartneriks. Samas on paljude ettevõtete jaoks väärtuslikemaks koostööpartneriks hoopis erinevad tarnijad ning kliendid ja tarbijad. Aastatel 2002–2004 pidas võrdselt 28% ettevõtetest väärtuslikemateks koostööpartneriteks nii tarnijaid kui ka kliente ja tarbijaid, mis ületas isegi kontserni teiste ettevõtete 24%-se osatähtsuse.

Vaadeldava perioodi jooksul peab üha väiksem osakaal innovatsioonialast koostööd tegevatest Eesti ettevõtetest väärtuslikemaks koostööpartneriks konkurente ja teisi ettevõtteid samast majandusharust. Kui aastatel 2002–2004 pidas konkurente väärtuslikemaks koostööpartneriks 10% ettevõtetest, siis aastateks 2008–2010 vastavalt vaid 6%. Veelgi väiksem osa Eesti ettevõtteid hindab väärtuslikemaks koostööpartneriks erinevaid teadusasutusi. Konsultatsioonifirmad, kommertslaborid ning eraõiguslikud

teadus- ja arendusasutused olid aastatel 2002–2004 väärtuslikemaks koostööpartneriks kõigest 5% ettevõtete jaoks, kuid aastatel 2008–2010 pidas neid kõige väärtuslikumaks partneriks juba 9% ettevõtetest. See võib tuleneda sellest, et majanduskriisi järgsetel aastatel võis koostöö nende asutustega aidata ettevõtetel kohaneda muutunud majanduskeskkonnaga. Ülikoolid ja teised kõrgkoolid on seevastu olnud aastatel 2002–2010 stabiilselt 4–5% ettevõtete jaoks kõige väärtuslikumaks koostööpartneriks. Avaliku sektori teadusasutused on vaadeldaval perioodil ainult kuni 2% ettevõtete jaoks väärtuslikemaks koostööpartneriks, kuid nagu eelnevalt selgus (vt. tabel 3), siis teeb ka väga vähe Eesti ettevõtteid nende asutustega aktiivselt koostööd.

Majandusteoreetiliselt takistab ettevõtjate vähene koostöö majanduse arengut. Andmete esmase analüüsi põhjal selgub aga, et Eesti ettevõtted teevad murettekitavalt vähe innovatsioonialast koostööd teiste ettevõtete ja asutustega. Nagu käesoleva töö teoreetilis osas varem mainitud, on teadmispõhise majanduse kasvu aluseks uute teadmiste rakendamine ettevõtluses. Seega on eriti problemaatiline Eesti ettevõtete vähene koostöö erinevate teadusasutustega, kuna aastatel 2002–2010 oli Eesti ettevõtete innovatsioonialasest koostöösuhetest kõigest 10% seotud erinevate konsultatsioonifirmade, komertslaborite ning eraõiguslike teadus- ja arendusasutustega, 8% ülikoolide ja teiste kõrgkoolidega ning vaid 3% avaliku sektori teadusasutustega nii Eestist kui ka välismaalt. Selleks, et edendada ettevõtete ja teadusasutuste vahelist koostööd on vaja teada, millised tegurid seda selgitavad. Seetõttu uurib autor järgnevalt teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd selgitavaid tegureid.

2.2 Teadusasutuste ja ettevõtete vaheliste koostöötegurite analüüs

Teadusasutuste ja ettevõtete vahelise koostöö uurimiseks koostab autor ökonomeetrilise mudeli, mille sõltuvaks muutujaks on innovatsioonialase koostöö toimumine ettevõtte ja teadusasutuse vahel ning selgitavateks muutujateks erinevad tegurid, mis kirjeldavad kas ettevõtte teeb teadusasutusega koostööd või mitte. Mudeli jaoks sobilike koostöötegurite valikul tugineb autor magistritöö teoreetilis osas käsitletule ning andmetele, mida oli võimalik CIS uuringutest kasutada. Selle tulemusel kujunesid selgitavateks muutujateks ettevõtte töötajate arv, ettevõtte müügitulu suurus töötaja kohta, ettevõtte kontserni kuuluvus, välisosaluse olemasolu ettevõttes, kas ettevõttes toimub ettevõttesi-

sest teadus- ja arendustegevust või väljastpoolt ettevõtet tellitud teadus- ja arendustegevust, kas ettevõtte saab riigilt või Euroopa Liidult rahalist toetust innovaatiliseks tegevuseks, teiste koostööpartnerite arv ja kas ettevõtte tegeleb ekspordiga. Järgnevalt on kirjeldatud sõltuvat ja selgitavaid muutujaid lähemalt.

Sõltuvaks muutujaks on vastus Eesti ettevõtete innovatsiooniuringu G 2 alamküsimustele 5, 6 ja 7 (vt. lisa 2) ehk kas ettevõtte tegi uuritavatel aastatel innovatsiooni-alast koostööd erinevate teadusasutustega. Teadusasutuste muutuja moodustavad seega konsultandid, kommertslaborid või eraõiguslikud teadus- ja arendusasutused, ülikoolid ja teised kõrgkoolid ning avaliku sektori teadusasutused. Tegemist on binaarse tunnusega, millel on kaks vastusevarianti „jah“ ja „ei“, mis on vastavalt kodeeritud 1 ja 0 ehk kas ettevõtte tegi oma innovaatilise tegevuse raames aktiivset koostööd teadusasutusega või mitte.

Ettevõtte töötajate arv on kaasatud mudelisse ettevõtte suurust väljendava pideva selgitava muutujana. Suurtes ettevõtetes, kus töötab palju inimesi, on ka rohkem inimressurssi, kellel on teadmisi ja oskusi ning suhtevõrgustikke ja võimalusi teha aktiivselt koostööd teadusasutustega. Ettevõtte töötajate arv on mudeli teiste parameetritega parema võrreldavuse huvides viidud logaritmitud kujule.

Vastavalt alapeatükis 1.3 analüüsitud varasematele uuringutele sõnastab autor ka uurimishüpooteesid selgitavate muutujate eeldatavate seoste kohta sõltuva muutujaga.

Hüpootees I: Mida rohkem töötajaid on ettevõttes, seda suurem on tõenäosus, et ettevõtte teeb teadusasutustega koostööd.

Kuna ettevõtetel on keeruline hinnata T&A-le tehtud kulutuste suurust, siis ei olnud rohkete puuduvate väärtuste tõttu otstarbekas seda analüüsi kaasata. Alternatiivina kasutas autor ettevõtte müügitulu suurust, mis on ka lähendiks ettevõtte suurusele. Suure müügituluga ettevõtetel on rohkem vahendeid T&A-ga tegelemiseks ning seega ka rohkem võimalusi ja suurem vajadus aktiivseks koostööks teadusasutustega. Ettevõtte müügitulu on pideva selgitava muutujana lisatud mudelisse jagatuna ettevõtte töötajate arvuga, et ei tekiks multikollineaarsuse probleemi, sest andmete analüüsimisel selgus, et ettevõtte töötajate arvu ja müügitulu suuruse vahel esineb tugev samasuunaline korre-

latsioon. Ettevõtte müügitulu töötaja kohta on samuti lisatud mudelisse logaritmitud kujul.

Hüpotees II: Mida suurem on ettevõtte müügitulu töötaja kohta, seda suurem on tõenäosus, et ettevõtte teeb teadusasutustega koostööd.

Kontserni kuuluvatel ettevõtetel on võimalik kasutada kontsernisiseseid ressursse ning teha koostööd oma kontserni teiste ettevõtetega. Selle võrra teevad kontserni kuuluvad ettevõtted vähem aktiivset koostööd ettevõtte väliste asutustega. Samuti mängib rolli, millised juhised on kontserni emasettevõtte edastanud oma tüarettevõttele. Näiteks kas soodustatakse tüarettevõtte tasandil partnerlussuhteid teadusasutustega. Kontserni kuuluvus on mudelisse kaasatud binaarse selgitava muutujana.

Hüpotees III: Ettevõtte kontserni kuuluvus vähendab tõenäosust, et ettevõtte ja teadusasutus teeksid omavahel koostööd.

Välisosalusega ettevõtted on rahvusvahelised ettevõtted, kellel on väliskapitali kaudu rohkem ressursi ja teadmisi, kuid ka suurem vajadus teha innovatsioonialast koostööd teadusasutustega. Samas võib välisosalusega ettevõtetel olla keerulisem suhelda kohalike teadusasutustega. Autor eeldab, et arvestades Eesti teadusasutuste kõrget intellektuaalset ja tehnilist taset, ei esine olulist suhtlusbarjääri rahvusvaheliste ettevõtetega suhtlemisel. Välisosaluse olemasolu ettevõttes on mudelisse lisatud samuti binaarse selgitavate muutujana.

Hüpotees IV: Välisosalusega ettevõtted teevad suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega.

Autor kaasas binaarsete selgitavate muutujatena mudelisse ka vastused küsimustele kas ettevõttes toimub ettevõttesisest teadus- ja arendustegevust (T&A) või väljastpoolt ettevõtet tellitud teadus- ja arendustegevust. Sisemise T&A korral toimub teadmiste hulga kasv ja nende kasutamine uute või oluliselt täiendatud toodete või protsesside arendamisel ettevõtte sees ning välise T&A korral tellib ettevõtte selle tegevuse teistelt ettevõtetelt või teadusasutustelt. Kui ettevõtte tegeleb sisemise T&A-ga, siis võib ettevõttel siiski tekkida vajadus uute väliste teadmiste järele, mida on võimalik saada koostööst teadusasutustega. Kui ettevõtte tellib T&A väljastpoolt ettevõtet, siis on tihtipeale just

erinevad teadusasutused partneriks, kelle poole on tellimusega otstarbekas pöörduda. Selgitavad muutujad sisemise T&A ja välise T&A kohta kaasati binaarsete muutujatena, kuna vastavate tegevuste kulude kohta esines palju puuduvaid väärtusi.

Hüpotees V: Sisemise T&A-ga tegelevad ettevõtted teevad suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega.

Hüpotees VI: Välise T&A-ga tegelevad ettevõtted teevad suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega.

Avalikult sektorilt innovaatilise tegevuse jaoks toetust saavatel ettevõtetel on rohkem võimalusi teha teadusasutustega koostööd. Samuti võivad ettevõtted taotleda toetust otse teadusasutuse ja ettevõtte vahelisele ühisprojektile. Autor kasutab selgitavate muutujatena nii riigilt kui ka Euroopa Liidult saadud toetust ettevõtte innovaatilise tegevuse jaoks. Innovatsiooniuuringutes ei ole informatsiooni saadud toetuste suuruse kohta, mistõttu on mõlemad tunnused binaarsed muutujad ehk kas ettevõtte saab riigilt või Euroopa Liidult toetust või mitte.

Hüpotees VII: Kui ettevõtte saab riigilt toetust, siis teeb ta suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega.

Hüpotees VIII: Kui ettevõtte saab Euroopa Liidult innovaatilise tegevuse jaoks toetust, siis teeb ta suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega.

Teiste koostööpartnerite arv näitab, kui palju erinevaid koostööpartnereid on ettevõttel lisaks erinevatele teadusasutustele. Autor koostas muutuja Eesti ettevõtete innovatsiooniuuringu ankeedi küsimuse G2 koostööpartnerite liigendust kasutades (vt. lisa 2), mille põhjal kujunes maksimaalseks väärtuseks neli koostööpartnerit lisaks erinevatele teadusasutustele. Teiste koostööpartnerite arvu muutuja kajastab nii ettevõtte avatust kui ka vajadust teha koostööd teiste asutustega. Ettevõtted, kes teevad koostööd väga paljude erinevat liiki koostööpartneritega, on avatumad ja kogenumad tegemaks koostööd ka teadusasutustega.

Hüpotees IX: Ettevõtted, kellel on rohkem erinevaid koostööpartnereid, teevad suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega.

Oma kaupu või teenuseid eksportival ettevõttel on rahvusvahelises konkurentsis püsimeks vajalik olla kursis maailma trendidega ning rakendada uusimaid teadmisi. Koostöö teadusasutustega võib oluliselt edendada eksportiva ettevõtte käekäiku. Tegemist on binaarse selgitava muutujaga ehk kas ettevõtte tegeleb ekspordiga või mitte.

Hüpotees X: Eksportivad ettevõtted teevad suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega.

Autor lisas mudelisse ka majanduse tegevusalade fiktiivsed muutujad ehk *dummy*-d, et uurida, kas teadusasutuste ja ettevõtete vahelise koostöö tegemise tõenäosus erineb tööstus- ja teenindussektori ettevõtete vahel. Tegevusala fiktiivse muutuja koostamisel tugineb autor majandustegevusalade klassifikaatorile EMTAK, mis põhineb Euroopa Ühenduse majandustegevusalade statistilisel klassifikaatoril NACE² (EMTAK ... 2013). Varem kasutati klassifikaatorit EMTAK 2003, millele järgnes EMTAK 2008, mis on varasemaga võrreldes detailsema jaotusega. Empiirilise analüüsi aluseks olevate CIS uuringute puhul tuleb olla tähelepanelik, kuna CIS 2004 ja CIS 2006 uuringutes on ettevõtte tegevusalad kodeeritud EMTAK 2003 järgi ning CIS 2008 ja CIS 2010 uuringutes EMTAK 2008 järgi. Tegevusalade muutuja koostamisel sümboliseerib tööstussektori ettevõtet väärtus 1 ning teenindussektori ettevõtet väärtus 0.

Teadusasutuste ja ettevõtete vaheliste koostöötegurite empiiriliseks analüüsimiseks kasutab autor probit-regressiooni, sest nagu alapeatüki alguses selgus, on uuritav sõltuv muutuja binaarne tunnus. Eelnevalt tõstatatud hüpoteeside testimiseks koostab autor seega probit-mudeli, mille alusel on võimalik analüüsida, millised tegurid suurendavad tõenäosust, et teadusasutused ja ettevõtted teevad aktiivset innovatsioonialast koostööd. Probit-mudeli üldkuju on esitatav järgmise valemiga:

$$(1) \quad \text{UBC}_i = \alpha_0 + \alpha_1 X_i + u_i,$$

kus $X = \{\text{EV_suurusT}, \text{MT_Tootajakohta}, \text{Kontsern}, \text{Valisosalus}, \text{SisemineTA}, \text{ValineTA}, \text{Toetus_riiklik}, \text{Toetus_EL}, \text{TeisedKTpartnerid}, \text{Eksport}, \text{Dummytoostus}\}$

² NACE on lühend “Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne”

Eelnevas valemis esitatud sõltuv muutuja UBC näitab, kas ettevõtte teeb teadusasutusega innovatsioonialast koostööd (UBC=1) või mitte (UBC=0). Selgitavatest muutujatest tähistavad EV_suurusT ettevõtte töötajate arvu, MT_Tootajakohta ettevõtte müügitulu töötaja kohta, Kontsern ettevõtte kontserni kuuluvust (Kontsern=1), Valisosalus välisosaluse olemasolu ettevõttes (Valisosalus=1). Muutujad SisemineTA ja ValineTA näitavad, kas ettevõttes toimub ettevõttesisest teadus- ja arendustegevust (SisemineTA=1) või väljastpoolt ettevõtet tellitud teadus- ja arendustegevust (ValineTA=1), Toetus_riiklik ja Toetus_EL näitavad, kas ettevõtte saab toetust riigilt (Toetus_riiklik=1) või Euroopa Liidult (Toetus_EL=1), TeisedKTpartnerid näitab teiste koostööpartnerite arvu ning Eksport näitab, kas ettevõtte tegeleb ekspordiga (Eksport=1). Kui muutuja Dummytoostus=1, siis on tegemist tööstussektori ettevõttega ning kui Dummytoostus=0, siis tegutseb ettevõtte teenindussektoris.

Autor analüüsis koostatud probit-mudelit nelja CIS andmete põhjal, mis katavad aastaid 2002–2010. Selle käigus uuris autor ka selgitavate muutujate kirjeldavat statistikat üle aastate, mille tulemused on esitatud lisas 3. Selgub, et keskmine töötajate arv on Eesti ettevõtete innovatsiooniuringutes osalenud ettevõtetes aastate jooksul pidevalt vähenenud. Kui aastatel 2002–2004 oli ettevõtetes keskmiselt 85 töötajat, siis aastateks 2008–2010 oli ettevõtetes keskmiselt 76 töötajat. Samal ajal on ettevõtete keskmine müügitulu töötaja kohta stabiilselt kasvanud. Kui aastatel 2002–2004 oli keskmine müügitulu töötaja kohta 1 020 000 krooni, siis igal järgneval innovatsiooniuringu perioodil on keskmine müügitulu töötaja kohta olnud vähemalt 200 000 krooni võrra suurem, vastavalt 1 264 000 krooni (2004–2006), 1 432 000 krooni (2006–2008) ja 1 632 000 krooni (2008–2010).

Kirjeldava statistika põhjal kuuluvad peaaegu pooled innovatsiooniuringus osalenud ettevõtted kontserni. Kui aastatel 2002–2004 oli kontserni kuuluvaid ettevõtteid 656 (moodustab 38% 1747-st), siis aastatel 2008–2010 oli kontserni kuuluvaid ettevõtteid 870 (moodustab 45% 1933-st). Aastatel 2002–2010 on ligikaudu neljandik ettevõtteid olnud välisosalusega. Samas on majanduskasvule järgnenud langusaastatel vähenenud ka välisosalusega ettevõtete arv. Kui 2004. aasta seisuga oli välisosalusega ettevõtteid 491 (28% 1747-st) ning 2006. aastaks kasvas see 556 ettevõtteeni (29% 1924-st), siis 2008. aasta seisuga oli välisosalusega ettevõtteid 500 (25% 2026-st) ning 2010. aastaks

oli välisosalusega ettevõtteid 483 (25% 1933–st). Samasse suurusjärku jääb ettevõtete arv, kus tegeletakse ettevõttesisesega T&A–ga. Erinevalt muutustega välisosalusega ettevõtete osakaalus on majanduslanguse aastatel märgatavalt kasvanud T&A–ga tegelevate ettevõtete arv. Kui aastatel 2004–2006 tegeles ettevõttesiseselt T&A–ga 399 (21% 1924–st) ettevõtet, siis aastatel 2006–2008 ja 2008–2010 oli see vastavalt 525 (26% 2026–st) ja 532 (28% 1933–st) ettevõtet. Aastatel 2002–2010 on pidevalt kasvanud ka T&A–d väljastpoolt ettevõtet tellivate ettevõtete arv. Kui vaadeldava perioodi alguses oli selliseid ettevõtteid 240 (14% 1747–st), siis aastatel 2008–2010 tellis T&A–d väljastpoolt ettevõtet juba 322 (17% 1933–st) ettevõtet.

Lisas 3 toodud arvutused näitavad, et väga vähe Eesti ettevõtteid on saanud aastatel 2002–2010 innovaatiliseks tegevuseks rahalist toetust kas riigilt või Euroopa Liidult. Samas on toetust saavate ettevõtete arv aastate jooksul hüppeliselt kasvanud. Riigilt toetust saavate ettevõtete arv on kasvanud rohkem kui kaks korda. Kui aastatel 2002–2004 sai innovaatilise tegevuse jaoks riigilt rahalist toetust vaid 85 (5% 1747–st) ettevõtet, siis aastatel 2008–2010 oli selliseid ettevõtteid juba 195 (10% 1933–st). Veelgi suurema kasv on toimunud Euroopa Liidult toetust saavate ettevõtete hulgas. Nimelt, kui aastatel 2002–2004 sai Euroopa Liidult rahalist toetust innovaatiliseks tegevuseks ainult 25 (1% 1747–st) ettevõtet, siis aastatel 2008–2010 oli selliseid ettevõtteid 123 (6% 1933–st).

Autor uuris lisas 3 ka ettevõtete jagunemist teiste koostööpartnerite arvu lõikes, mis näitab mitut liiki koostööpartnereid on ettevõttel lisaks teadusasutustele. Selgub, et ühte ja kahte erinevat liiki koostööpartneriga ettevõtteid on rohkem, kui kolme ja nelja erinevat liiki koostööpartneriga ettevõtteid. Seega on vähe paljude erinevate asutustega koostööks valmis olevaid ettevõtteid, kuna näiteks aastatel 2008–2010 oli nelja erinevat liiki koostööpartneriga ettevõtteid 48, samas kui ühe koostööpartneri liigiga ettevõtteid oli 180. Võrreldes aastaid 2006–2008 ja 2008–2010 on ettevõtete arv igas kategoorias langenud, mis näitab, et vähem ettevõtteid on hakanud koostööd tegema erinevate ettevõtete ja asutustega.

Lisast 3 selgub, et suurem osa aastatel 2002–2010 Eesti innovatsiooniuuringutes osalenud ettevõtetest eksportis oma kaupu ja teenuseid (eksportivate ettevõtete osakaal oli aastatel 2002–2010 üle 70%). Aastatest 2002–2004, mil eksportis 1228 (70% 1747–st)

ettevõtet, on eksportivate ettevõtete osakaal pidevalt kasvanud kuni aastateni 2006–2008, mil eksportis 1503 (74% 2026–st) ettevõtet. Majanduslanguse aastatel 2008–2010 vähenes eksportivate ettevõtete arv aga 1379–ni (71% 1933–st). Lisaks sellele selgub kirjeldavast statistikast, et aastatel 2002–2010 on teenustesektori ettevõtete osakaal pidevalt kasvanud ning tööstussektori ettevõtete arv pidevalt langenud. Kui aastatel 2002–2004 oli teenustesektori ettevõtteid 674 (39% 1747–st) ja tööstussektori ettevõtteid 1073 (61% 1747–st), siis aastatel 2008–2010 oli teenustesektori ettevõtteid juba 935 (48% 1933–st) ja tööstussektori ettevõtteid 998 (52% 1933–st).

Teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd selgitavate muutujate kirjeldava statistika järgselt viis autor läbi koostatud mudeli probit–regressiooni. Seejuures kasutas autor analüüsitulemuste parandamiseks CIS 2004, CIS 2006, CIS 2008 ja CIS 2010 andmetes olemasolevat informatsiooni ettevõtete kaalude kohta valimis. Tabelisse 5 on koondatud probit–mudelite analüüsimisel saadud tulemused.

Tabelis 5 on esitatud teadusasutuste ja ettevõtete koostöötegurite analüüsimiseks koostatud probit–mudeli selgitavate muutujate parameetrite väärtused marginaalsete efektidena nelja CIS uuringu lõikes. Marginaalsete efektide abil on võimalik hinnata nii koostööteguri mõju suunda kui ka selle arvulist väärtust ettevõtte ja teadusasutuse vahelise koostöö tegemise tõenäosusele. Näiteks koostööteguri Välisosaluse väärtus 0,047 aastatel 2002–2004 tähendab, et välisosalusega ettevõtted tegid neil aastatel 4,7% suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega võrreldes välisosaluseta ettevõtetega. Marginaalsete efektide väärtuste all on sulgudes toodud parameetri standardviga ning tärnid näitavad, et tegemist on statistiliselt olulise koostööteguriga. Tabeli alumisest osast selgub, et aastatel 2002–2004 oli probit–mudeli analüüsiks sobilikke vaatlusi 903 ning järgnevatel aastatel 1068 (2004–2006), 1130 (2006–2008) ja 935 (2008–2010). Lisaks sellele osutusid mudelid kõikide perioodide lõikes statistiliselt oluliseks ning Pseudo R^2 hindab mudeli kirjeldamisvõimet erinevate aastate lõikes.

Tabelist 5 selgub, et üle aastate kujunevad statistiliselt olulisteks koostööteguriteks riiklik toetus ja teiste koostööpartnerite arv. Erinevate aastate lõikes on statistiliselt olulisteks koostööteguriteks veel ettevõtte töötajate arv, ettevõtte kontserni kuuluvus, välisosaluse olemasolu ettevõttes, kas ettevõttes toimub ettevõttesisest teadus– ja arendustegevust või väljastpoolt ettevõtete tellitud teadus– ja arendustegevust ja kas

ettevõtte saab Euroopa Liidult toetust. Lisaks sellele osutus statistiliselt oluliseks ka see, mis majandusvaldkonna ettevõttega on tegemist.

Tabel 5. Teadusasutuste ja ettevõtete koostöötegurite analüüsi tulemused aastatel 2002–2010

Koostöötegur	2002–2004	2004–2006	2006–2008	2008–2010
EV_suurusT	0,015 (0,008)*	0,006 (0,010)	0,006 (0,010)	–0,004 (0,010)
MT_Tootajakohta	0,005 (0,010)	–0,004 (0,010)	0,015 (0,010)	–0,006 (0,010)
Kontsern	0,003 (0,02)	–0,024 (0,020)	–0,045 (0,026)*	–0,008 (0,020)
Valisosalus	0,047 (0,020)**	0,094 (0,020)	–0,032 (0,020)	0,028 (0,020)
SisemineTA	0,042 (0,020)**	0,076 (0,019)***	0,063 (0,022)***	0,033 (0,030)
ValineTA	–0,006 (0,020)	0,051 (0,019)***	0,100 (0,022)***	0,113 (0,023)***
Toetus_riiklik	0,099 (0,025)***	0,055 (0,025)**	0,089 (0,030)***	0,049 (0,022)**
toetus_EL	0,089 (0,051)*	0,078 (0,029)***	0,372 (0,030)	0,113 (0,032)***
TeisedKTpartnerid	0,078 (0,006)***	0,079 (0,006)***	0,080 (0,008)***	0,077 (0,007)***
Eksport	–0,013 (0,020)	–0,015 (0,020)	–0,016 (0,030)	0,012 (0,030)
Dummytoostus	–0,009 (0,020)	–0,044 (0,022)**	–0,013 (0,020)	0,006 (0,020)
Vaatlusi	903	1068	1130	935
Waldi test	287,06	351,7	208,29	251,36
Olulisustõenäosus	0,00	0,00	0,00	0,00
Pseudo R ²	0,4191	0,4784	0,3560	0,3844

* – statistiliselt oluline olulisusnivool 0,1

** – statistiliselt oluline olulisusnivool 0,05

*** – statistiliselt oluline olulisusnivool 0,01

Allikas: autori koostatud CIS andmete põhjal.

Täpsemalt oli aastatel 2004–2006 statistiliselt oluline, kas tegemist on tööstus- või teenindussektori ettevõttega ning selgus, et 4,4% väiksema tõenäosusega teevad tööstussektori ettevõtted koostööd teadusasutustega.

Seega kehtivad hüpotees VII ja IX ehk kui ettevõtte saab riigilt toetust, siis teeb ta suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega ning ettevõtted, kellel on rohkem erinevaid koostööpartnereid, teevad suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega. Näiteks aastatel 2006–2008 tegid riigilt toetust saanud ettevõtted 8,9% suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega võrreldes riikliku toetust mitte saanud ettevõttega. Samal perioodil tegid ettevõtted, kellel oli rohkem erinevaid koostööpartnereid, ka 8% suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega.

Osaliselt leidsid kinnitust ka hüpotees III ehk ettevõtte kontserni kuuluvus vähendab koostöö tegemise tõenäosust ning hüpoteesid I, IV, V, VI ja VIII ehk suurema töötajate arvuga, välisosalusega ettevõtted, ettevõttesisese T&A-ga või ettevõttevälise T&A-ga tegelevad ettevõtted ja Euroopa Liidult innovaatilise tegevuse jaoks toetust saavad ettevõtted teevad suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega. Näiteks aastatel 2006–2008 tegid kontserni kuuluvad ettevõtted 4,5% väiksema tõenäosusega koostööd teadusasutustega. Huvitav tulemus on seotud Euroopa Liidult saadavate toetustega, kuna selgub, et majandusbuumi aastatel 2006–2008 ei mõjutanud need statistiliselt olulisel määral ettevõtete ja teadusasutuste vahelist koostööd, kuid majanduskriisi aastatel 2008–2010 tegid Euroopa Liidult toetust saanud ettevõtted 11,3% suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega. Seega on Euroopa Liidult saadav toetus eriti just majanduslikult keerulisematel aegadel oluliseks ettevõtete ja teadusasutuste vahelist koostööd soodustavaks teguriks.

Ettevõttesisese T&A-ga tegelevad ettevõtted tegid aastatel 2006–2008 6,3% suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega. Sellele järgnenud kriisiaastatel ei osutunud see tegur statistiliselt oluliseks, mis võib olla tingitud sellest, et majanduslanguses vähendasid ettevõtted T&A tegevust. Väline T&A osutus aga kriisi aastatel 2008–2010 statistiliselt oluliseks, mis tähendab, et kui T&A tegevust telliti väljastpoolt ettevõtete, siis tehti 11,3% suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega.

Ettevõtte töötajate arvu muutuja osaline statistiline olulisus võib olla tingitud sellest, et ka varasemates uuringutes on leitud vastakaid tulemusi selle kohta, kas pigem teevad koostööd paljude töötajatega ettevõtted või väheste töötajatega ettevõtted. Ühelt poolt võib suur töötajate arv suurendada teadusasutustega koostööd, kuna on olemas inime-

sed, kes suudavad ja saavad sellega tegeleda, teiselt poolt võib just ettevõtte töötajate vähesus tingida selle, et otsitakse võimekust koostöös teiste teadusasutustega.

Autor uuris ka seda, kuidas ettevõtete koostöö tegemine teadusasutustega on selgitatud selle poolt, kas ettevõtte innovaatiline tegevus on seotud toote- või protsessi-innovatsiooniga. Selleks kaasas autor binaarsete selgitavate muutujatena mudelisse vastused küsimustele kas ettevõttes toimub toote- või protsessiinnovatsiooni. Kui ettevõtte tegeleb tooteinnovatsiooniga, siis toob ta turule kauba või teenuse, mis erineb oluliselt ettevõtte senistest toodetest omaduste või kasutusviisi poolest. Protsessi-innovatsiooni puhul võtab ettevõtte kasutusele uue või oluliselt täiustatud tootmisprotsessi, tarnimismeetodi või tootmise abitegevuse. Toote- või protsessiinnovatsiooniga tegelevatel ettevõtetel on suurem vajadus uute teadmiste järele, mis ajendab tegema rohkem koostööd erinevate teadusasutustega. Lisaks sellele soovib autor neid muutujaid lisades uurida, kas ettevõttel on mingit kindlat tüüpi innovatsiooni tehes suurem vajadus teadusasutuste teadmiste järele. Seega tõstatab autor veel kaks hüpoteesi.

Hüpotees XI: Tooteinnovatsiooniga tegelevad ettevõtted teevad suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega.

Hüpotees XII: Protsessiinnovatsiooniga tegelevad ettevõtted teevad suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega.

Lisas 4 on toodud teadusasutuste ja ettevõtete koostöötegurite analüüsi tulemused innovatsiooniliigi lõikes aastatel 2002–2010, mis on esitatav valemina:

$$(2) \quad \text{UBC}_i = \alpha_0 + \alpha_1 X_i + u_i,$$

kus $X = \{\text{EV_suurusT}, \text{MT_Tootajakohta}, \text{Kontsern}, \text{Valisosalus}, \text{Tootein}, \text{Protsessiin}, \text{Toetus_riiklik}, \text{Toetus_EL}, \text{TeisedKTpartnerid}, \text{Ekspord}, \text{Dummytoostus}\}$

Muutujad Tootein ja Protsessiin asendavad mudelis muutujaid SisemineTA ja Valine TA, kuna nende iseloomu tõttu ei ole neid mõistlik korruga mudeli selgitavate muutujatena kaasata. Kui ettevõttes toimub tooteinnovatsiooni, siis Tootein=1 ning kui ettevõttes toimub protsessiinnovatsiooni, siis Protsessiin=1.

Lisas 4 esitatud tulemuste põhjal selgub, et kui teadusasutuste ja ettevõtete koostöötegurite analüüsi lisada selgitavate muutujatena innovatsiooniliigid, siis üle aastate kujuneb statistiliselt olulisteks ainult teiste koostööpartnerite arv. Erinevate aastate lõikes on statistiliselt olulisteks koostööteguriteks aga ettevõtte töötajate arv, välisosaluse olemasolu ettevõttes, kas ettevõttes toimub toote- või protsessiinnovatsiooni ja kas ettevõtte saab riigilt või Euroopa Liidult toetust. Ka selle analüüsi puhul oli aastatel 2004–2006 statistiliselt oluline, kas tegemist on tööstus- või teenindussektori ettevõttega ning selgus, et 4,8% väiksema tõenäosusega teevad tööstussektori ettevõtted koostööd teadusasutustega.

Seega kehtib hüpotees IX ehk ettevõtted, kellel on rohkem erinevaid koostööpartnereid, teevad suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega. Näiteks aastatel 2008–2010 tegid ettevõtted, kellel oli rohkem erinevaid koostööpartnereid 9,8% suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega.

Osaliselt leidsid kinnitust hüpoteesid I, IV, VII, VIII ja XI ehk suurema töötajate arvuga, välisosalusega ettevõtted, riigilt või Euroopa Liidult innovaatilise tegevuse jaoks toetust saavad ettevõtted ja tooteinnovatsiooniga tegelevad ettevõtted teevad suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega. Lisandunud innovatsiooniliigi hüpoteesi XII puhul kehtib osaliselt hoopis vastupidine seos ehk protsessiinnovatsiooniga tegelevad ettevõtted teevad väiksema tõenäosusega koostööd teadusasutustega. Selle põhjuseks võib olla asjaolu, et protsessiuuenduste tegemine on pikaajaline protsess ning teadusasutused ei pruugi olla ettevõtetele siinjuures kõige sobilikumaks koostööpartneriks. Selgub, et aastatel 2008–2010 tegid protsessiinnovatsiooniga tegelevad ettevõtted 7,1% väiksema tõenäosusega koostööd teadusasutustega. Kui majandusbuumi aastatel 2006–2008 ei olnud protsessiinnovatsiooni muutuja statistiliselt oluline, siis tooteinnovatsiooniga tegelevad ettevõtted tegid nendel aastatel 5,4% suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega.

Huvitav tulemus on seekord seotud riigilt ja Euroopa Liidult saadavate toetustega, sest majandusbuumi aastatel 2006–2008 ei mõjutanud kumbki muutuja statistiliselt olulisel määral ettevõtete ja teadusasutuste vahelist koostööd, majanduskriisi aastatel 2008–2010 aga küll. Sel perioodil tegid riigilt toetust saanud ettevõtted 8,5% ja Euroopa Liidult toetust saanud ettevõtted 13,8% suurema tõenäosusega koostööd teadus-

asutustega. See annab taas kinnitust, et toetused on eriti just majanduslikult keerulisematel aegadel oluliseks ettevõtete ja teadusasutuste vahelise koostööd soodustavaks teguriks.

Eelnenud Probit–mudelitele (1) ja (2) sarnaselt analüüsis autor ka mudeleid, kus sõltuvaks muutujaks on ainult vastus Eesti ettevõtete innovatsiooniuringu G 2 alamküsimusele 6 (vt. lisa 2) ehk kas ettevõtte tegi uuritavatel aastatel innovatsioonialast koostööd ülikoolide ja teiste kõrgkoolidega. Vastavate mudelite tulemused on esitatud lisades 5 ja 6. Ka lisas 5 toodud ülikoolide ja ettevõtete koostöötegurite analüüsimisel osutuvad üle aastate statistiliselt olulisteks teiste koostööpartnerite arv ning osaliselt ettevõtte töötajate arv, välisosaluse olemasolu ettevõttes, kas ettevõttes toimub ettevõttesisest teadus– ja arendustegevust või väljastpoolt ettevõtete tellitud teadus– ja arendustegevust ja kas ettevõtte saab riiklik toetus või Euroopa Liidult toetust. Statistiliselt oluliseks ei osutunud aga ettevõtte kontserni kuuluvus ning mis valdkonna ettevõttega on tegemist.

Analüüsid ülikoolide ja ettevõtete koostöötegureid innovatsiooniliikide lõikes, siis üle aastate kujuneb statistiliselt olulisteks riiklik toetus ja teiste koostööpartnerite arv ning erinevate aastate lõikes on statistiliselt olulisteks koostööteguriteks aga ettevõtte töötajate arv, välisosaluse olemasolu ettevõttes, kas ettevõttes toimub tooteinnovatsiooni või protsessiinnovatsiooni ja kas ettevõtte saab Euroopa Liidult toetust. Ka selle analüüsi puhul ei osutunud statistiliselt oluliseks ettevõtte tegevusala.

Autori jaoks oli üllatav, et ühegi probit–mudeli puhul ei osutunud teadusasutuste ja ettevõtete vahelise koostöö selgitavatest muutujatest statistiliselt oluliseks koostööteguriks ettevõtte müügitulu suurus töötaja kohta ja kas ettevõtte tegeleb ekspordiga. Seega ei leidnud kinnitust hüpoteesid II ja X ehk mida suurem on ettevõtte müügitulu töötaja kohta, seda suurem on tõenäosus, et ettevõtte teeb teadusasutustega koostööd ning ekspordivad ettevõtted teevad suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega.

Teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd selgitavate tegurite analüüsimisel kaalus autor ka paneelandmete kasutamist, kuid arvestades selgitavate muutujate iseärasusi, ei ole selle teostamine otstarbekas. Teadusasutuste ja ettevõtete vaheliste koostöötegurite

analüüsi põhjal uurib autor järgnevalt ettevõtete ja teadusasutuste vahelise koostöö edendamise võimalusi Eestis.

2.3. Ettevõtete ja teadusasutuste vahelise koostöö edendamise võimalused Eestis

Eesti innovatsiooniuringutes osalenud ettevõtete analüüsimisel (vt. joonis 5) selgus, et vähestes Eesti ettevõtetes toimub uuenduslikku tegevust ning väga vähe tehakse koostööd teiste asutustega, eriti teadusasutustega. Tegemist on valdkonnaga, kus Eesti ettevõtetel jääb kasutamata oluline potentsiaal konkurentsivõime ja tootlikkuse kasvuks. Eriti arvestades asjaolu, et Eesti ettevõtted on enamasti väikeettevõtted, mistõttu ei pruugi ettevõttes alati olla kogu vajalikku pädevust ja piisavalt ressursse uuest ideest turule jõudmiseni. Koostöö teadusasutustega aitab täiendada ettevõtete teadus- ja arendustegevust ning leida uusi võimalusi lisandväärtuse loomiseks. Järgnevalt uurib autor praegusi toetusmeetmeid ja võimalusi Eesti ettevõtete ja teadusasutuste vahelise koostöö edendamiseks.

Eesti ettevõtete vähese koostöö tegemise probleemi tõsidust on mõistetud ka riiklikul tasandil. Näiteks Eesti ettevõtluse kasvustrateegia 2014–2020 koostamise ettepanekus Vabariigi Valitsusele (2013: 2) on Eesti ettevõtete vähest koostööd teadusasutuste ja teiste väliste innovatsiooni- ja arenduspartneritega nimetatud üheks erasektori oluliseks kitsaskohaks. Selle probleemi lahendamisel on oluline riigipoolsete asjakohaste toetusmeetmete planeerimine ja tagamine ettevõtete ja teadusasutuste vahelise koostöö edendamiseks.

Eestis on riigi poolt loodud mitmeid võimalusi teadusasutuste ja ettevõtete vahelise koostöö edendamiseks. Ettevõtjatel on võimalik saada Ettevõtluse Arendamise Sihtasutusest (EAS) näiteks toetust innovatsiooniosakute toetusmeetme kaudu ettevõtjate ja innovatsioonipartnerite vahelise koostöö tihendamiseks, tootearenduse toetust ettevõtjatele ja teadusasutustele arendusprojektide ettevalmistamiseks ja nende läbiviimiseks ning toetus arendustöötaja kaasamiseks, et palgata ettevõtete rahvusvahelise konkurentsivõime suurendamiseks kõrge kvalifikatsiooniga ja rahvusvahelise töökogemusega teadur, insener, disainer või turundusjuht (Toetused 2013).

Üldiselt on riigipoolsed toetusmeetmed Eestis aga väga laiapõhjalised ning seetõttu jääb kasutamata oluline potentsiaal ettevõtete ja teadusasutuste vahelise koostöö edendamisel. Toetusmeetmete efektiivsemaks pakkumiseks oleks vaja läheneda ettevõtetele valdkondadespetsiifiliselt, sest enamike praeguste toetusmeetmete puhul kandideerivad kõik ettevõtted samadele toetustele. Üheks erandiks on innovatsiooniosak, mis on suunatud väikese ja keskmise suurusega ettevõtetele. Üldiste toetusmeetmete puhul ei jõua aga toetus tihtipeale ettevõtetenii, kes seda vajavad, kuid ei suuda konkureerida teiste ettevõtetega, kes kandideerivad samale toetusele. Seetõttu uurib autor järgnevalt kuidas käesoleva töö tulemuste raames oleks võimalik teadlikult suunata riiklikke toetusmeetmeid.

Eelmises alapeatükis läbi viidud teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd selgitavate tegurite analüüsi põhjal on võimalik hinnata, millele peaks riik uuritavate koostöötegurite lõikes teadusasutuste ja ettevõtete vahelise koostöö edendamisel keskenduma. Tabelis 6 on esitatud tegurid, mis erinevate probit–regressioonide korral seostusid statistiliselt olulisel määral teadusasutuste ja ettevõtete vahelise koostöö toimumise tõenäosusega.

Tabel 6. Teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd selgitavad tegurid

Koostöötegur	Seos teadusasutuste ja ettevõtete vahelisele koostööle
EV_suurusT	+
Kontsern	–
Valisosalus	+
SisemineTA	+
ValineTA	+
Tootein	+
Protsessiin	–
Toetus_riiklik	+
toetus_EL	+
TeisedKTpartnerid	+
Dummytoostus	–

Allikas: autori koostatud CIS andmete põhjal.

Oluline potentsiaal toetusmeetmete efektiivsemal pakkumisel võib tuleneda toetuste suunamisel tabelis 6 leitud koostöötegurite lõikes. Tulemuste edasisel tõlgendamisel tuleb aga arvestada, et käesoleva magistr töö empiirilise analüüsi põhjal selgub, millised

ettevõtted teevad suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega, kuid ei selgu, miks nad koostööd teevad või ei tee. Seetõttu ei saa autor võtta kindlat seisukohta, kas toetusmeetmed tuleks suunata ettevõtetele, kes leitud tegurite lõikes teevad suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega või hoopis ettevõtetele, kes teevad väiksema tõenäosusega koostööd teadusasutustega. Lisaks sellele tuleb tõlgendamisel arvestada, et empiirilise analüüsi aluseks olevas andmestikus on vaid need ettevõtted, kes on juba innovaatilised ehk esineb *biased sample* probleem.

Näiteks koostööteguri ettevõtte suurus puhul teevad suuremad ettevõtted suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega ning toetusmeetmeid saaks seega suunata nii suurtele ettevõtetele, et veelgi suurendada nende koostööd teadusasutustega kui ka väikestele ettevõtetele, et aidata hoopis neil teha koostööd teadusasutustega, kuna suured ettevõtted teevad nagunii suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega. Väiksema koostöö tegemise tõenäosuse põhjuseks võib olla aga hoopis ettevõtte võimetus teha koostööd, näiteks madala teadmiste omandamise võimekuse tõttu (*absorptive capacity*), mistõttu osutuks meetme suunamine ebaefektiivseks. Seega toetusmeetmete täpsemal suunamisel antud tegurite alusel tuleb põhjalikumalt analüüsida, mis on riigi prioriteet ja Eesti kontekstis vajalik, kas toetada ettevõtteid, kes teevad väiksema tõenäosusega koostööd teadusasutustega või toetada ettevõtteid, kellel juba on olemas võimekus koostöö tegemiseks.

Arvestades eelneva märkusega ning jätkates tabeli 6 tõlgendamist, siis selgub, et seal tabelis on esitatud Eesti ettevõtete innovatsiooniuringute andmete analüüsimisel leitud teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd selgitavad tegurid ja nende seos koostöö tegemise tõenäosusega. Teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd edendavate toetusmeetmete kujundamisel tuleks selle põhjal arvestada ettevõtte suurusega – täpsemalt töötajate arvuga ettevõttes, ettevõtte kontserni kuuluvusega, välisosalusega ettevõttes, kas teadus- ja arendustegevus toimub ettevõttesiseselt või tellitakse väljastpoolt ettevõtet, kas ettevõttes toimub toote- või protsessiinnovatsiooni, kas ettevõtte saab innovaatiliseks tegevuseks rahalist toetust riigilt või Euroopa Liidult, ettevõtte erinevate koostööpartnerite arvuga ning millisesse majandussektorisse ettevõtte kuulub.

Empiiriline analüüs näitas, et ettevõtted, kus töötab rohkem inimesi, teevad suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega. Seega on oluline leida võimalusi suurettevõtete ja teadusasutuste vahel kontaktide loomiseks ning koostöösuhete soodustamiseks. Samas kui suuremad ettevõtted teevad saadud tulemuste põhjal nagunii suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega, siis peitub oluline potentsiaal toetusmeetmete suunamisel just väiksematele ettevõtetele. Riik on selles suunas juba ka mitmeid toetusmeetmeid loonud. Näiteks on EAS-i innovatsiooniosakud suunatud väike- või keskmise suurusega ettevõtetele, et „koostöös kõrgkooli, katselabori või intellektuaalomandi ekspertidega uurida innovaatilisi lahendusi arengutakistustele, katsetada uusi materjale, koguda teadmisi tehnoloogiate kohta või teha uuringuid intellektuaalomandi andmebaasides“ (Innovatsiooniosakud 2013).

Kontserni kuuluvad ettevõtted teevad saadud tulemuste põhjal väiksema tõenäosusega koostööd. Nagu ka eelnevalt mainitud, võib see olla tingitud sellest, et kontserni kuuluvatel ettevõtetel on võimalik kasutada kontsernisisesid ressursse ning teha koostööd oma kontserni teiste ettevõtetega. Samuti võib väiksemat koostöö tegemise tõenäosust mõjutada ematettevõtte poolt määratud käitumisreeglid oma tütarettevõttele. Seega tuleks riigil olla ettevaatlik toetusmeetmete suunamisel kontserni kuuluvatesse ettevõtetesse. Samas näitas andmete analüüs, et ligi pooled uuringus osalenud ettevõtted kuulusid kontserni ning teadusasutuste ja kontserni kuuluvate ettevõtete vahelise koostöö edendamisel võib oluline lisandväärtus tekkida hoopis kontsernisestest teadmiste ülekandumisest teadusasutustele ja sealt Eesti majandusele.

Selle aspektiga tuleb arvestada ka toetusmeetmete loomisel välisosaluselise ettevõtetele, kes väliskapitali kaudu omavad täiendavaid ressursse ja teadmisi. Empiirilise analüüsi kohaselt teevad aga välisosaluselise ettevõtte suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega. Kuna välisosaluselise ettevõtetel võib olla keerulisem suhelda kohalike teadusasutustega, siis peab looma toetavaid meetmeid rahvusvaheliste ettevõtete ja teadusasutuste vaheliseks suhtlemiseks. Samas kui välismaised ettevõtted teevad saadud tulemuste põhjal nagunii suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega, siis on võib olla olulisem suunata toetusmeetmeid kodumaistele ettevõtetele. Kusjuures kirjeldava statistika kohaselt oli ligikaudu kolmveerand uuringus osalenud ettevõtetest kodumaised (vt. lisa 3).

Ühelt poolt tuleks teadusasutuste ja ettevõtete vahelise koostöö edendamisel suunata toetusmeetmeid ettevõtetele, kus toimub ettevõttesisest teadus- ja arendustegevust või väljastpoolt ettevõtet tellitud teadus- ja arendustegevust, kuna analüüsi tulemused näitavad, et nad teevad suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega. Eriti oluline on toetada ettevõttesisest teadus- ja arendustegevust majanduslanguse ajal, kuna arendustegevused on tavaliselt esimene valdkond, mille pealt ettevõtted keerulistes tingimustes kulusid kokku hoiavad. Koostöös teadusasutustega on aga võimalik kulusid jagada ning leida muutunud tingimustes uusi lahendusi konkurentsipüsimeks. Samas võib oluline potentsiaal peituda toetuste suunamisel ettevõtetele, kus ei toimu teadus- ja arendustegevust, kuid esineb vajadus selle järele ja kas võimekus arendustegevusest kasu saada.

Innovatsiooniliikide lõikes selgus, et tooteinnovatsioonidega tegelevad ettevõtted teevad suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega ning protsessiinnovatsiooniga tegelevad ettevõtted teevad väiksema tõenäosusega koostööd teadusasutustega. Kuna tooteinnovatsiooniga tegelevate ettevõtete ja teadusasutuste vahel toimub suurema tõenäosusega aktiivset innovatsioonialast koostööd, siis tuleb innovatsiooniliikide lõikes suunata tähelepanu pigem tooteinnovatsiooniga seotud toetusmeetmetele. Samas ka protsessiinnovatsiooniga tegevatel ettevõtetel võib osutuda kasulikuks koostöö tegemine teadusasutustega. Seetõttu võib olla oluline võimaldada toetuse saamist mõlema innovatsiooniliigi jaoks. Riigi jaoks on aga oluline, et ettevõtted oleksid uuenduslikud olenemata innovatsiooniliigist, seetõttu ei ole mõistlik pakkuda innovatsiooniliigispetsiifilisi toetusmeetmeid.

Riiklikud toetused teadusasutuste ja ettevõtete vahelise koostöö edendamiseks on väga olulised. Mõneti näitas seda ka eelnev empiiriline analüüs innovatsioonialase toetamise kohta (vt. tabel 5), kus kõikide aastate lõikes suurendas riigi poolt antav rahaline toetus innovaatiliseks tegevuseks statistiliselt olulisel määral tõenäosust, et ettevõtte teeb teadusasutusega koostööd. Eriti oluliseks kujunevad erinevad toetused avaliku sektori pool majanduskriisi ajal, kui ettevõttel on vähe oma ressursse. Seda näitasid ka analüüsi tulemused selle kohta, et majanduslanguse aastatel omas selgitav muutuja Euroopa Liidult saadud toetus suurimat parameetri hinnangut ehk suurendas võrreldes teiste näitajatega enim ettevõtte koostöö tegemise tõenäosust teadusasutustega. Seevastu

majandusbuumi aastatel ei osutunud Euroopa Liidu toetused statistiliselt oluliseks koostööd mõjutavaks teguriks.

Empiiriline analüüs näitas, et ettevõtted, kellel on rohkem erinevaid koostööpartnereid, teevad suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega. Seega on oluline kaasa aidata ettevõtete suhtevõrgustike arengule ja kontaktide leidmisele teiste asutustega. Riigil tuleb suunata oma ressursse toetamaks ettevõtteid koostööpartnerite leidmisel ja koostöösuhete tekkimisel, et seeläbi edendada teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd. Taolisi meetmeid on Eestis ka juba tehtud, näiteks meetmed klastrite arendamiseks, ning vajadust toetada uuendusvõime kasvu soodustavate koostöövõrgustike kujunemist on nimetatud ka Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegia (2007: 16) väljakutsetes ettevõtlusele ja majanduse konkurentsivõimele. Kuna uute toodete ja teenuste arendamisel muutub innovatsiooni protsess oluliselt keerukamaks, siis on vajalik senisest mitmekülgsemate koostöövõrgustike areng.

Empiirilise analüüsi käigus selgus veel, et teadusasutuste ja ettevõtete vahelise koostöö tegemise tõenäosus erineb tööstus- ja teenindussektori ettevõtete vahel. Saadud tulemuste põhjal teevad tööstussektori ettevõtted väiksema tõenäosusega koostööd teadusasutustega kui teenindussektoris. Seega on vaja leida täiendavaid võimalusi just tööstussektori ja teadusasutuste vahelise koostöö edendamiseks.

Kuigi empiirilise analüüsi järgi osutusid riiklik toetus ja Euroopa Liidult saadav toetus statistiliselt olulisteks teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd selgitavateks teguriteks, siis kirjeldav statistika näitas ka, et innovaatilise tegevuse jaoks avalikult sektorilt rahalist toetust saanud ettevõtteid on Eestis väga vähe. Siinkohal väljendavad ettevõtted oma ootusi riigi suhtes erinevalt. Ühelt poolt on osa ettevõtteid kasutanud EAS-i toetusi ning rahulolu väljendanud, kuna on toetuse varal saanud edendada mõne oma valdkonna tegevust. Teisel poolt on palju ettevõtteid, kes ei pea riiklike toetusmeetmete olukorda väga positiivseks ning suhtuvad kriitiliselt nii EAS-i pakutavatesse võimalustesse kui ka nende taotlemise korda. (Eamets *et al.* 2008: 36) Seega teadusasutuste ja ettevõtete vahelise koostöö edendamiseks peab riikliku toetuse saamise võimalusi ettevõtetele jätkuvalt tutvustama ning selle taotlemise protsessi võimalikult lihtsaks tegema.

Teaduse ja majanduse tiheda koostöö kaudu on võimalik luua olulist lisandväärtust ning tõsta Eesti majanduse konkurentsivõimet. Seetõttu on teadusasutuste ja ettevõtete vahelise koostöö edendamine Eestis jätkuvalt aktuaalseks teemaks. Näiteks on Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegia eelnõus „Teadmispõhine Eesti 2014–2020“ (2013: 1) oluliseks eesmärgiks teadusasutuste arendamine, kes on motiveeritud rakendusuuringuteks ja tulemuslikuks koostööks ettevõtjate ja valitsusasutustega. Käesolevas magistritöös uuriti Eesti innovatsiooniuringute andmete põhjal teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd selgitavaid tegureid, mille abil analüüsiti nende asutuste vahelise koostöö suurendamise võimalusi. Samas kasutades ainult Eesti ettevõtete innovatsiooniuringute andmeid on püstitatud uurimisülesannet, milleks on selgitada teadusasutuste ja ettevõtete vahelise koostöö edendamise võimalusi Eestis, käsitletud vaid kvantitatiivsete näitajate piires.

Samade andmete põhjal on võimalik teostada täiendavaid ja näiteks majandusharude lõikes veelgi detailsemaid analüüse, kuid magistritöö teemat edasi arendades on oluline uurida ka teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd selgitavaid kvalitatiivseid näitajaid. Eriti oluline on see ettevõtete koostöö tegemise ja mittetegemise põhjuste selgitamiseks. Näiteks Eesti ettevõtete ja teadusasutuste intervjuerimine võimaldab välja selgitada nende kahe osapoole nägemuse, kuidas edendada teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd ja uurida, kas Eestis jääb puudu pigem rahalisest või mõnest muust võimakusest. Käesoleva magistritöö kirjutamisel tekkis autoril soov uurida ettevõtete ja teadusasutuste vahelise koostöö seost ettevõtete tulemuslikkusega. Sellise uurimuse positiivsete seoste tulemused, mis näitavad kui palju ja kuidas on koostöö tegemine teadusasutustega tõstnud ettevõtete tulemuslikkust, aitaks selgitada teadusasutustega koostöös peituvaid potentsiaale, mis omakorda edendab Eesti teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd.

KOKKUVÕTE

Teadmistepõhises majanduses, kus olulist lisandväärtust luuakse uute teadmiste rakendamisega ettevõtluses, on muutunud ka teadusasutuste ja ettevõtete käitumine ja nende rollid majanduses. Ülikoolid, mis olid varasemalt autonoomsed institutsioonid ja mille peamiseks funktsiooniks oli kõrghariduse pakkumine, on kaasajal aktiivselt seotud majanduse ja ühiskonna arenguga ning tegelevad kõrghariduse pakkumise kõrval tihti teadus- ja rakendusliku teadustööga. Muutunud keskkonnaga kohanemine on viinud nii-nimetatud ettevõtlike ülikoolideni, kes ennekõike täiendavate rahaliste vahendite leidmise eesmärgil võtavad üle mitmeid ettevõtetele omaseid rolle.

Tegutsemistingimused on muutunud ka ettevõtete jaoks. Teadmistepõhises majanduses on konkurentsivõime tagamisel üha olulisem ettevõtte võimekus edukalt luua ja rakendada uusi teadmisi ja tehnoloogiaid. Seetõttu on ettevõtetes hakatud tegelema teadus- ja arendustegevusega, mis oli algupäraselt ülikoolide roll. Arvestades kaasnevaid kulusid ja riske, ei ole aga otstarbekas koondada ettevõtetesse kõiki teadus- ja arendustegevuseks vajalikke võimekusi, vaid mõistlikum on teha koostööd teiste asutustega.

Ranged piirid teadusasutuste ja ettevõtete traditsiooniliste rollide vahel on hajunud ning ettevõtted ja teadusasutused võtavad kasumlikkuse eesmärgil üle teineteisele algupäraselt omaseid tegevusi. Ülikooli, ettevõtte ja riigi vaheliste suhete kolmikspiraali mudel määratleb teadmuse loomise ja selle majandusse viimisega seotud osapoolte suhestumise ning selle mudeli rakendamine aitab kaasa nende osapoolte vahelise koostöö edendamisele.

Teadusasutused teevad ettevõtetega koostööd peamiselt täiendavate sissetulekute pärast. Ettevõtte on aga enamasti huvitatud teadmistest, mis aitavad tõsta nende konkurentsivõimet. Lisaks T&A alasele koostööle võib ettevõtete ja teadusasutuste vaheliseks koostöövormiks olla ka konsultatsioon, personali koolitus või uute

ühisettevõtete loomine. Eduka koostöö toimise jaoks on seega oluline, et ettevõtte ja teadusasutus üksteist mõistaksid ja usaldaksid ning peaksid kinni tähtaegadest, sest tihti peale tegutsevad ettevõtte ja teadusasutus erinevas ajaraamistikus. Erinevate motiivide, takistuste ja koostöövormide tundmine aitab paremini suunata teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd edendavaid meetmeid.

Teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd mõjutavad tegurid on võimalik jagada ettevõttele ja ülikoolile omasteks karakteristikuteks ehk subjektspetsiifilisteks koostööteguriteks ning keskkonnast tulenevateks koostööteguriteks. Ettevõtte ja teadusasutuse koostöö võib sõltuda näiteks ettevõtte suuruselt, T&A intensiivsusest, kontserni kuulumisest, välisosaluselt, innovatsiooniliigist, avatusest koostööle, kaupade ja teenuste eksportimisest, tegutsemisvaldkonnast ning riikliku toetuse saamisest. Käesolevas magistritöös testiti samuti nende tegurite seost Eesti ettevõtete ja teadusasutuste vahelise koostöö toimumise tõenäosusega.

Empiirilises analüüsis kasutatud Eesti ettevõtete innovatsiooniuringute andmete põhjal ajavahemikul 2002–2010 selgus, et Eesti ettevõtted teevad väga vähe innovatsioonialast koostööd. Ainult ligikaudu pooled innovaatilise tegevusega ettevõtted tegid aastatel 2002–2010 koostööd teiste asutustega. Innovatsioonialast koostööd teevad Eesti ettevõtted rohkem tarnijate, klientide ja tarbijatega ning oma kontserni teiste ettevõtetega ning vähemalt pooltel juhtudel toimus koostöö just nende partneritega. Väga vähe Eesti ettevõtteid teeb aga koostööd teadusasutustega ning neid ei peeta kõige väärtuslikumaks koostööpartneriks. Näiteks kõikidest innovatsioonialastest koostöösuhetest aastatel 2002–2010 oli vaid 21% seotud erinevate kodumaiste ja välismaiste teadusasutustega.

Erinevate probit-mudelite lõikes selgus, et suurema tõenäosusega teevad teadusasutustega innovatsioonialast koostööd ettevõtted, kellele on iseloomulik välisosalus, ettevõttesisene teadus- ja arendustegevus, teadus- ja arendustegevuse tellimine väljastpoolt ettevõtet, tooteinnovatsioonide tegemine, rahalise toetuse saamine riigilt ja ka Euroopa Liidult ning suurem töötajate ja erinevate koostööpartnerite arv. Koostöö tegemise tõenäosust vähendab aga ettevõtte kontserni kuulumine ja protsessiinnovatsioonide tegemine. Lisaks selgus, et teenustesektoris tegutsevatel ettevõtetel on võrreldes tööstussektori ettevõtetega suurem tõenäosus koostöö tegemiseks.

Käesoleva magistritöö tulemusena leitud koostöötegurite alusel on võimalik teadlikumalt suunata ja edendada Eesti ettevõtete ja teadusasutuste koostööd toetavaid meetmeid. Seega lähtuvalt Eesti prioriteetidest ja kontekstist tuleb arvestada ettevõttespetsiifiliste teguritega, nagu töötajate arv ettevõttes, ettevõtte kontserni kuuluvus, välisosalus, kas teadus- ja arendustegevus toimub ettevõttesiseselt või tellitakse väljastpoolt ettevõtet, kas ettevõttes toimub toote- või protsessiinnovatsiooni, kas ettevõtte saab innovaatiliseks tegevuseks rahalist toetust riigilt või Euroopa Liidult, ettevõtte erinevate koostööpartnerite arv ning millisesse majandussektorisse ettevõtte kuulub.

Käesolevas magistritöös analüüsitud andmete põhjal selgus, millised ettevõtted teevad suurema tõenäosusega koostööd teadusasutustega, kuid ei selgu, miks nad koostööd teevad või ei tee. Sellest tulenevalt ei saa ka üheselt järeldada, millistele ettevõtetele leitud koostöötegurite lõikes toetusmeetmeid suunata. Näiteks võiks suunata toetusmeetmeid väiksematele ettevõtetele, sest analüüsi tulemuste põhjal selgus, et suuremad ettevõtted teevad ka suurema tõenäosusega koostööd. Väiksemad ettevõtted võivad teha vähem koostööd aga hoopis seetõttu, et neil ei ole piisavalt võimekust uusi teadmisi omandada. Kuna käesolevas töös kasutatud andmete põhjal oli võimalik analüüsida ainult innovatsioonialast koostööd, siis on teadusasutuste ja ettevõtete vahelise koostöö efektiivsema koostöö edendamiseks oluline käesolevat uurimistööd jätkata.

Käesolevas magistritöös leitud tulemused on heaks aluseks uurimistöö jätkamiseks, mis võimaldab erinevate majandusharude lõikes veelgi detailsemalt analüüsida teadusasutuste ja ettevõtete vahelist koostööd. Täiendavate kvantitatiivsete, kuid ka kvalitatiivsete andmete kaasamisel uuringusse on võimalik saada veelgi põhjalikum ülevaade teadusasutuste ja ettevõtete vahelise koostöö toimumisest ja toimimisest. Näiteks võiks Eesti ettevõtete ja teadusasutuste intervjuerimine aidata välja selgitada nende asutuste enda nägemuse, kuidas omavahelisele koostööle kaasa aidata.

Käesoleva magistritöö raames saadud tulemused annavad olulise panuse Eesti ettevõtete ja teadusasutuste uuringute valdkonnas ning võimaldab juba praegu rakendada saadud teadmisi nende asutuste omavahelisele koostööle kaasa aitamiseks.

VIIDATUD ALLIKAD

1. **Arundel, A., Geuna, A.** Proximity and the use of public science by innovative European firms. – *Economics of Innovation and New Technology*, 2004, Vol. 13, No. 6, pp. 559–580.
2. **Ballesteros, J. A., Rico, A. M.** Public financing of cooperative R&D projects in Spain: the Concerted Projects under the National R&D Plan. – *Research Policy*, 2001, Vol. 30, pp. 625–641.
3. **Barge-Gil, A., Modrego, A.** The Impact of Research and Technology Organizations on Firm Competitiveness: Measurement and Determinants. – *Journal of Technology Transfer*, 2011, Vol. 36, No. 1, pp. 61–83.
4. **Belderbos, R., Carree, M., Diederer, B., Lokshin, B., Veugelers, R.** Heterogeneity in R&D cooperation strategies. – *International Journal of Industrial Organisation*, 2004, Vol. 22, pp. 1237–1263.
5. **Bessant, J., Pavitt, K., Tidd, J.** Innovatsiooni juhtimine: Tehnoloogiliste, organisatsiooniliste ja turu muudatuste integreerimine. Tallinn: Pegasus 2006, 584 lk.
6. **Bozeman, B.** Technology transfer and public policy: a review of research and theory. – *Research Policy*, 2000, Vol. 29, pp. 627–655.
7. **Bozeman, B., Gaughan, M.** Impacts of grants and contracts on academic researchers' interactions with industry. – *Research Policy*, 2007, Vol. 36, pp. 694–707.
8. **Busom, I., Fernandez-Ribas, A.** The impact of firm participation in R&D programmes on R&D partnerships. – *Research Policy*, 2008, Vol. 37, pp. 240–257.
9. **Cantwell, J., Piscitello, L.** Recent location of foreign-owned Research and Development activities by large multinational corporations in the European regions: the role of spillovers and externalities. – *Regional Studies*, 2005, Vol. 39, No. 1, pp. 1–16.

10. **Capron, H., Cincera, M.** Industry–University S&T Transfers: Belgium Evidence on CIS Data. – *Brussels Economic Review*, 2003, Vol. 46, No. 3, pp. 59–86.
11. **Cohen, W. M., Levinthal, D. A.** Absorptive capacity: A New Perspective of Learning and Innovation. – *Administrative Science Quarterly*, 1990, Vol. 35, No. 1, pp. 128–152.
12. **Cohen, W. M., Nelson, R. R., Walsh, J. P.** Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D. – *Management Science*, 2002, Vol. 48, No. 1, pp. 1–23.
13. **Cowan, R., van de Paal, G.** Innovation Policy in a Knowledge–Based Economy. – A Merit Study Commissioned by the European Commission, 2000, Publication no. EUR 17023 of the Commission of the European Communities, Luxembourg, 99 p.
14. **Eamets, R., Haldma, T., Kaldaru, H., Masso, J., Mets, T., Paas, T., Reiljan, J., Sepp, J., Türk, K., Ukrainski, K., Vadi, M., Vissak, T.** Eesti majanduse konkurentsivõime hetkeseis ja tulevikuväljavaated. Töögrupi juht U. Varblane. Tallinn: Eesti Arengufond, 2008, 68 lk. [http://www.arengufond.ee/upload/Editor/ty_raport.pdf]. 20.04.2013.
15. Eesti ettevõtete innovatsiooniuuring aastad 2002–2004 (CIS 2004). Eesti Statistikaamet.
16. Eesti ettevõtete innovatsiooniuuring aastad 2004–2006 (CIS 2006). Eesti Statistikaamet.
17. Eesti ettevõtete innovatsiooniuuring aastad 2006–2008 (CIS 2008). Eesti Statistikaamet.
18. Eesti ettevõtete innovatsiooniuuring aastad 2008–2010 (CIS 2010). Eesti Statistikaamet.
19. Eesti ettevõtete kasvustrateegia 2014–2020 koostamise ettepanek Vabariigi Valitsusele. [http://www.mkm.ee/public/innovatsioon/Eesti_ettevotluse_kasvustrateegia_2014-2020_koostamise_ettepanek.pdf]. 20.04.2013.
20. Eesti teadus– ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegia „Teadmispõhine Eesti“ 2007–2013. Eesti Vabariigi Haridus– ja Teadusministeerium, 2007, 52 lk. [<http://valitsus.ee/et/valitsus/arengukavad/haritud-estit/Teadus-ja-arendustegevuse-ning-innovatsiooni-strateegia>]. 20.04.2013.

21. Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegia „Teadmistepõhine Eesti“ 2014–2020 eelnõu. Eesti Vabariigi Haridus- ja Teadusministeerium, 2013, 16 lk. [www.hm.ee/index.php?popup=download&id=12147]. 20.04.2013.
22. EMTAK tegevusalad. [<http://www.rik.ee/et/e-ariregister/emtak-tegevusalad>]. 10.02.2013.
23. **Eom, B-Y., Lee, K.** Determinants of Industry–Academy Linkages and Their Impacts on Firm Performance: The Case of Korea as a Late-comer in Knowledge Industrialization. 2009, 34 p.
24. **Etzkowitz, H., Leydesdorff, L.** The Dynamics of Innovation: From National Systems and ‘Mode 2’ to a Triple Helix of University–Industry–Government Relations. – *Research Policy*, 2000, Vol. 29, No. 2, pp. 109–123.
25. **Fernandez–Esquinas, M., Ramos–Vielba, I.** Beneath the tip of the iceberg: exploring the multiple forms of university–industry linkages. – *Higher Education*, 2012, Vol. 64, No. 2, pp. 237–265.
26. **Fontana, R., Geuna, A., Matt, M.** Factors affecting university–industry R&D projects: The importance of searching, screening and signalling. – *Research Policy*, 2006, Vol. 35, pp. 309–323.
27. **Freel, M. S., Harrison, R. T.** Innovation and Cooperation in the Small Firm Sector: Evidence from Northern Britain. – *Regional Studies*, 2006, Vol. 40, No. 4, pp. 289–305.
28. **Frickel, S., Moore, K.** The New Political Sociology of Science: Institutions, Networks and Power. London: University of Wisconsin Press, 2006, 487 p.
29. **Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., Trow, M.** The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies. Reprinted Los Angeles: SAGE, 2011. London: SAGE, 1994, 179 p.
30. **Gibbons, M., Nowotny, H., Scott, P.** Introduction: Mode 2 Revisited: The New Production of Knowledge. – *Minerva: A Review of Science, Learning & Policy*, 2003, Vol. 41, Issue 3, pp. 179–194.
31. **Hewitt–Dundas, N.** The role of proximity in university–business cooperation for innovation. – *Journal of Technology Transfer*, 2013, Vol. 38, pp. 93–115.

32. **Hoareau, C., Mohnen, P.** What type of enterprise forges close links with universities and government labs? Evidence from CIS 2. – *Managerial and Decision Economics*, 2003, Vol. 24, pp. 133–145.
33. **Hoffman, K., Parejo, M., Bessant J., Perren, L.** Small Firms, R&D, Technology and Innovation in UK: A Literature Review. – *Technovation*, 1998, Vol. 18, No. 1, pp. 39–55.
34. Innovatsiooniosakud. – Ettevõtlike Arendamise Sihtasutus, 2013. [<http://www.eas.ee/et/ettevotjale/innovatsioon/innovatsiooniosakud/uldist>]. 20.04.2013.
35. **Laine, A., Varblane, U.** Government Supporting Schemes Enhancing University–Industry Knowledge Transfer on the Example of Spinno Program in Estonia. Tartu: Tartu Ülikool, 2010, pp. 195–214.
36. **Love, H. J., Roper, S.** The Determinants of Innovation: R&D, Technology Transfer and Networking Effects. – *Review of Industrial Organization*, 1999, Vol. 15, pp. 43–64.
37. **Martin, M.** Managing University–Industry Relations: A Study of Institutional Practices from 12 Different Countries. Paris: IIEP, UNESCO, 2000, 177 p.
38. Metoodika. – Ettevõtete innovatsiooniuuring 2008–2010. Eesti Statistikaamet, 2010. [http://pub.stat.ee/px-web.2001/Database/Majandus/19Teadus._Tehnoloogia._Innovatsioon/02Innovatiivne_tegevus/08Innovaatiline_tegevus_2008–2010/TDI_801.htm]. 20.03.2013.
39. National Innovation System. Paris: OECD, 1997, 48 p.
40. Overcoming Barriers to Collaborative Research : Report of a Workshop. – Government–University–Industry Research Roundtable Staff. Washington DC: National Academies Press, 1999, 60 p.
41. **Polt, W., Rammer, C., Gassler, H., Schibany, A., Scharfing, D.** Benchmarking industry–science relations: the role of framework conditions. – *Science and Public Policy*, 2001, Vol. 28, No. 4, pp. 247–258.
42. **Potočník, J., Verheugen, G.** Improving knowledge transfer between research institutions and industry across Europe: embracing open innovation. Implementing the Lisbon agenda. European Commission, 2007, 36 p.

43. **Rüegg, W.** A History of the University in Europe: Volume 3, Universities in the Nineteenth and Early Twentieth Centuries (1800–1945). Cambridge: Cambridge University Press, 2004, 746 p.
44. **Sabato, J. A., Mackenzie, M.** La producción de Tecnología: Autónoma o Transnacional. Mexico: Nueva Imagen Editors, 1982, 289 p. Viidatud Etzkowitz, H., Leydesdorff, L. The Dynamics of Innovation: From National Systems and 'Mode 2' to a Triple Helix of University–Industry–Government Relations. – Research Policy, 2000, Vol. 29, No. 2, pp. 109–123 vahendusel.
45. **Salomon, R. M., Shaver, J. M.** Learning by exporting: new insights from examining firm innovation. – Journal of Economics and Management Strategy, 2005, Vol. 14, No. 2, pp. 431–460. Viidatud
46. **Shinn, T.** The Triple Helix and New Production of Knowledge: Prepackaged Thinking on Science and Technology. – Social Studies of Science, 2002, Vol. 32, No. 4, pp. 599–614.
47. **Smith, K.** Interactions in knowledge systems: Foundations, policy implications and empirical methods. Oslo: STEP Group, 1994, 35 p.
48. **Tether, B. S.** Who co-operates for innovation, and why: An empirical analyses. – Research Policy, 2002, Vol. 31, pp. 947–967.
49. Toetused. Ettevõtlike Arendamise Sihtasutus, 2013. [<http://easbaas.5dvision.ee/index.php?act=otsing>]. 20.04.2013.
50. **Von Zedtwitz, M., Gassmann, O.** Market versus technology drive in R&D internationalization: four different patterns of managing research and development. – Research Policy, 2002, Vol. 31, No. 4, pp. 569–588.
51. **Wessner, C., W.** Government–Industry Partnerships for the Development of New Technologies. Washington DC: The National Academies Press, 2003, 152 p.
52. **Wissema, J., G.** Towards the Third Generation University. Managing the University in Transition. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2009, 252 p.

Lisad

Lisa 1. Eesti ettevõtete innovatsioonialaste koostöösuhete jagunemine kodumaiste ja välismaiste partnerite vahel aastatel 2002–2010, %-des

Koostööpartner	2002–2004		2004–2006		2006–2008		2008–2010	
	Eesti	Välismaa	Eesti	Välismaa	Eesti	Välismaa	Eesti	Välismaa
Oma kontserni teised ettevõtted	37	63	42	58	35	65	31	69
Seadmete, materjali, pooltoodete, tarkvara tarnijad	41	59	40	60	44	56	42	58
Kliendid ja tarbijad	54	46	51	49	52	48	48	52
Konkurendid ja teised ettevõtted samast majandusharust	56	44	53	47	51	49	49	51
Konsultatsioonifirmad, kommertslaborid, eraõiguslikud teadus- ja arendusasutused	63	37	68	32	56	44	57	43
Ülikoolid ja teised kõrgkoolid	83	17	81	19	75	25	81	19
Avaliku sektori teadusasutused	80	20	83	17	69	31	69	31
Koostöösuhted kokku	53	47	52	48	49	51	47	53

Allikas: autori koostatud CIS andmete põhjal.

Lisa 2. Aastate 2008–2010 ettevõtete innovatsiooniuringu ankeedi küsimus G2

G2 Kas teie ettevõtte tegi aastatel 2006–2008 mõne oma innovaatilise tegevuse raames koostööd teiste ettevõtete või asutustega? (Jaatava vastuse korral märkige kõik teie koostööpartnerite liigid asukoha järgi 1-ga, eitava vastuse korral jätkake küsimusega G3.)	G2	Jah Ei
--	----	-----------

		Eesti	Muu Euroopa	USA	Hiina või India	Ülejäänud riigid
		1	2	3	4	5
.. Koostööpartner	X	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx
1. Oma kontserni teised ettevõtted	G2_1					
2. Seadmete, materjali, pooltoodete, tarkvara tarnijad	G2_2					
3. Kliendid ja tarbijad	G2_3					
4. Konkurendid ja teised ettevõtted samast majandusharust	G2_4					
5. Konsultatsioonifirmad, kommertslaborid või eraõiguslikud teadus- ja arendusasutused	G2_5					
6. Ülikoolid ja teised kõrgkoolid	G2_6					
7. Avaliku sektori teadusasutused	G2_7					

Allikas: CIS 2010 küsitluse ankeet.

Lisa 3. Teadusasutuste ja ettevõtete koostööd selgitavate muutujate kirjeldav statistika aastatel 2002–2010

Koostööd selgitavad muutujad	2002–2004	2004–2006	2006–2008	2008–2010
Keskmine töötajate arv	85	81	78	76
Keskmine müügitulu töötaja kohta, tuhandetes kroonides	1020	1264	1432	1632
Kontserni kuuluvate ettevõtete osakaal, %–des	38	45	46	45
Välisosalusega ettevõtete osakaal, %–des	28	29	25	25
Ettevõttesisest T&A teinud ettevõtete osakaal, %–des	25	21	26	28
T&A väljastpoolt ettevõtete tellinud ettevõtete osakaal, %–des	14	13	15	17
Innovaatiliseks tegevuseks riigilt toetust saanud ettevõtete osakaal, %–des	5	5	6	10
Innovaatiliseks tegevuseks EL–ilt toetust saanud ettevõtete osakaal, %–des	1	2	4	6
Erinevat liiki koostööpartneritega (v.a. teadusasutused) ettevõtete arv				
Üks koostööpartneri liik	89	183	294	180
Kaks liiki koostööpartnereid	83	110	135	107
Kolm liiki koostööpartnereid	92	92	86	84
Neli liiki koostööpartnereid	69	65	49	48
Eksportivate ettevõtete osakaal, %–des	70	74	74%	71%
Ettevõtete osakaal teenustesektoris, %–des	39	39	45	48
Ettevõtete osakaal tööstussektoris, %–des	61	61	55	52
Uuringus osalenud ettevõtete arv	1747	1924	2026	1933

Allikas: autori koostatud CIS andmete põhjal.

Lisa 4. Teadusasutuste ja ettevõtete koostöötegurite analüüsi tulemused innovatsiooniliikide lõikes aastatel 2002–2010

Koostöötegur	2002–2004	2004–2006	2006–2008	2008–2010
EV_suurusT	0,018 (0,008)**	0,012 (0,01)	0,020 (0,010)**	0,012 (0,01)
MT_Tootajakohta	0,004 (0,01)	−0,003 (0,01)	0,018 (0,01)	0,000 (0,01)
Kontsern	0,001 (0,02)	−0,019 (0,02)	−0,037 (0,03)	−0,015 (0,02)
Valisosalus	0,050 (0,021)**	0,011 (0,02)	−0,026 (0,02)	0,021 (0,02)
Tootein	0,011 (0,02)	0,016 (0,02)	0,054 (0,025)**	0,003 (0,02)
Protsessiin	−0,024 (0,02)	−0,037 (0,021)*	−0,006 (0,03)	−0,071 (0,026)***
Toetus_riiklik	0,104 (0,025)***	0,094 (0,026)***	0,137 (0,03)	0,085 (0,022)***
toetus_EL	0,102 (0,053)*	0,084 (0,036)**	0,045 (0,03)	0,138 (0,031)***
TeisedKTpartnerid	0,081 (0,006)***	0,093 (0,006)***	0,089 (0,008)***	0,098 (0,009)***
Eksport	−0,010 (0,02)	−0,023 (0,03)	−0,022 (0,03)	0,002 (0,03)
Dummytoostus	−0,007 (0,02)	−0,048 (0,024)**	−0,032 (0,02)	−0,005 (0,02)
Vaatlusi	903	1068	1130	935
Waldi test	278,42	272,18	208,84	237,27
Olulisustõenäosus	0,00	0,00	0,00	0,00
Pseudo R2	0,4148	0,4308	0,2992	0,3423

* – statistiliselt oluline olulisusnivool 0,1

** – statistiliselt oluline olulisusnivool 0,05

*** – statistiliselt oluline olulisusnivool 0,01

Allikas: autori koostatud CIS andmete põhjal.

Lisa 5. Ülikoolide ja ettevõtete koostöötegurite analüüsi tulemused aastatel 2002–2010

Koostöötegur	2002–2004	2004–2006	2006–2008	2008–2010
EV_suurusT	0,017 (0,005)***	–0,003 (0,01)	0,008 (0,01)	–0,002 (0,01)
MT_Tootajakohta	–0,005 (0,01)	–0,005 (0,01)	–0,006 (0,01)	–0,008 (0,01)
Kontsern	–0,011 (0,02)	0,001 (0,02)	–0,009 (0,02)	–0,009 (0,02)
Valisosalus	0,037 (0,015)***	–0,010 (0,02)	–0,007 (0,02)	0,006 (0,02)
SisemineTA	0,019 (0,02)	0,082 (0,017)***	0,022 (0,02)	–0,006 (0,02)
ValineTA	0,000 (0,02)	0,024 (0,02)	0,050 (0,017)***	0,069 (0,022)***
Toetus_riiklik	0,039 (0,020)**	0,020 (0,02)	0,055 (0,025)**	0,037 (0,017)**
toetus_EL	0,038 (0,04)	0,060 (0,020)***	0,017 (0,02)	0,048 (0,018)***
TeisedKTpartnerid	0,044 (0,003)***	0,043 (0,004)***	0,033 (0,005)***	0,045 (0,005)***
Eksport	–0,017 (0,02)	–0,030 (0,02)	0,007 (0,02)	0,018 (0,03)
Dummytoostus	–0,019 (0,02)	–0,020 (0,02)	–0,019 (0,02)	0,022 (0,02)
Vaatlusi	903	1068	1130	935
Waldi test	214,53	260,15	136,98	225,1
Olulisustõenäosus	0,00	0,00	0,00	0,00
Pseudo R2	0,5168	0,4842	0,2893	0,4133

* – statistiliselt oluline olulisusnivool 0,1

** – statistiliselt oluline olulisusnivool 0,05

*** – statistiliselt oluline olulisusnivool 0,01

Allikas: autori koostatud CIS andmete põhjal.

Lisa 6. Ülikoolide ja ettevõtete koostöötegurite analüüsi tulemused innovatsiooniliikide lõikes aastatel 2002–2010

Koostöötegur	2002–2004	2004–2006	2006–2008	2008–2010
EV_suurusT	0,018 (0,005)***	−0,003 (0,01)	0,012 (0,007)*	0,006 (0,01)
MT_Tootajakohta	−0,005 (0,01)	−0,006 (0,01)	−0,004 (0,01)	−0,006 (0,01)
Kontsern	−0,012 (0,02)	0,006 (0,02)	−0,005 (0,02)	−0,010 (0,02)
Valisosalus	0,038 (0,014)***	−0,008 (0,02)	−0,006 (0,029)	0,003 (0,02)
Tootein	−0,002 (0,01)	0,013 (0,02)	0,039 (0,019)**	−0,012 (0,02)
Protsessiin	−0,018 (0,02)	0,020 (0,03)	0,021 (0,02)	−0,050 (0,02)**
Toetus_riiklik	0,043 (0,018)**	0,045 (0,021)**	0,071 (0,027)***	0,057 (0,016)***
toetus_EL	0,042 (0,04)	0,055 (0,027)**	0,018 (0,02)	0,056 (0,017)***
TeisedKTpartnerid	0,045 (0,003)***	0,052 (0,004)***	0,036 (0,005)***	0,054 (0,006)***
Eksport	−0,016 (0,02)	−0,029 (0,02)	0,003 (0,02)	0,011 (0,03)
Dummytoostus	−0,017 (0,02)	−0,026 (0,02)	−0,026 (0,02)	0,018 (0,02)
Vaatlusi	903	1068	1130	935
Waldi test	231,27	235,42	120,83	236,22
Olulisustõenäosus	0,00	0,00	0,00	0,00
Pseudo R2	0,5161	0,4168	0,2698	0,3947

* – statistiliselt oluline olulisusnivool 0,1

** – statistiliselt oluline olulisusnivool 0,05

*** – statistiliselt oluline olulisusnivool 0,01

Allikas: autori koostatud CIS andmete põhjal.

SUMMARY

COOPERATION BETWEEN RESEARCH INSTITUTIONS AND FIRMS AND EXPLANATORY FACTORS OF COOPERATION: EXAMPLE OF ESTONIAN FIRMS

Margo Nõukas

The creation and commercialization of new knowledge has become more and more important for firms to maintain their competitiveness and sustaining the countries economic growth. Access to new knowledge is even more important due to the fact that there is a shift from knowledge-based economies to knowledge-driven economies. Therefore, one priority in knowledge-based economies is to promote the cooperation between research institutions and firms. Knowledge related cooperation between research institutions and firms helps to create added value for the economy and helps research institutions and firms to achieve goals which neither party is able to do independently.

Also in Estonia, the knowledge related cooperation between research institutions and firms is a very actual topic. During periods of economic growth market participants have more financial opportunities to contribute to research and development, but especially in financially difficult times, firms require new approaches to adapt to the changing situation. However, Estonian firms and research institutions do very little knowledge related cooperation between eachother. Therefore, a lot of potential for economic growth and competitiveness remains unused. That is why it is important for a government to find ways to promote cooperation between research institutions and firms.

The aim of the research was to assess the factors explaining the cooperation between Estonian firms and research institutions and make recommendations on how to make

better use of the cooperation potential between research institutions and firms. To meet the objective of this research, following research tasks were explained:

- provide an overview of the changed roles of research institutions and firms in the knowledge-based economy,
- investigate the motives and obstacles for cooperation between research institutions and firms,
- provide an overview of different forms of cooperation between research institutions and firms,
- explain the explanatory factors of cooperation between research institutions and firms based on previous research,
- provide an overview of collaborators of Estonian firms,
- analyse the explanatory factors of cooperation between Estonian firms and research institutions,
- explain the opportunities for promoting cooperation between research institutions and firms in Estonia.

This analysis helps to find factors that explain the cooperation between Estonian firms and research institutions, which in turn enables to target supportive measures better.

Theoretical concepts, such as The New Production of Knowledge, Absorptive Capacity and The Triple Helix, are important for placing the research institutions and firms in the system of institutions involved in the contemporary knowledge production system.

The strict limits between the traditional roles of research institutions and firms have dispersed. Nowadays firms and research institutions have taken over each others native roles for profit purposes. Universities, which were previously autonomous institutions and whose main function was the provision of higher education, are currently actively involved in both social and economic developments. Besides providing higher education they are also engaged in applied research. Because of the changed conditions in the the knowledge-based economy and for maintaining competitiveness, it is increasingly important for firms to be able to successfully create and implement new knowledge and technologies. Therefore, firms have begun to engage in research and development, which was originally the role of universities. Given the costs, risks and

time commitment, it is not rational to assemble all necessary capabilities for research and development in one firm, but to cooperate with other institutions instead.

The main motive for cooperation are additional income for research institutions and access to knowledge, which helps to increase their competitiveness for firms. Knowing different motives, barriers and forms of cooperation helps to better target promotive measures for cooperation.

The factors affecting the cooperation between research institutions and firms can be divided into subject-specific factors like firm and research institution characteristics and factors resulting from the environment. The cooperation between research institutions and firms can therefore be dependent on characteristics like firm size, R&D intensity, the group's membership, foreign participation, type of innovation, openness to cooperate, the export of goods and services, sector of activity and government's support. As a part of this research, these factors and their interaction with the probability of Estonian firms cooperating with research institutions were also tested.

The empirical analysis, which were conducted by using the data from Estonian Community Innovation Surveys (CIS) covering the years 2002–2010, showed that Estonian firms do very little cooperation related to innovation. Only about half of the innovative firms in 2002–2010 cooperated with other institutions. Estonian firms do innovative cooperation more with suppliers, customers and consumers and with its other group companies. At least half of Estonian firms who cooperated with other institutions turned to them. Very few Estonian firms cooperate with research institutions and also few of them consider them as the most valuable partner.

Various Probit models revealed, that firms, which are characterized by greater number of employees, foreign ownership, internal R&D, external R&D, making product innovation, financial support from the government and the European Union and a greater variety of collaborators, cooperate more likely with research institutions. In contrast, belonging to a group, making process innovation and operating in the industry sector however reduces the likelihood of cooperating.

Based on the factors found in the analysis, it is possible to knowingly direct and promote supportive measures for the cooperation between Estonian firms and research institutions. Thus, according to Estonia's priorities and the context, it is necessary to consider firm-specific factors, such as the number of employees in the firm, the company's group membership, Foreign ownership, the internal R&D activities or external R&D activities, whether the firm is making product or process innovation, whether the firm gets financial support for innovation from the government or the European Union, the number of various collaborators and the sector where the firm operates.

The analysis of this research showed which companies are more likely to cooperate with research institutions, but based on this research it was not possible to conclude why they do or do not cooperate. Consequently, it can not be unambiguously inferred which of the firms should be targeted for supportive measures based on the factors found in this research. For example, more supportive measures could be addressed to smaller firms, because the results of this analysis showed that larger companies are more likely to cooperate. However, the reason for smaller firms not cooperating that extensively might be because of their lack of capability or lack absorptive capacity. Since the data used in this research only enables to analyze innovative cooperation, it is important to continue with the research in order to understand better the nature of this cooperation and to more effectively promote this type of cooperation.

The results obtained from this research can be further used in future studies. For example, dividing the sector of operation in more detail and assess the outcome in more detail than in the current research. To get an even more comprehensive overview of the cooperation between research institutions and firms, it is recommended to use additional quantitative, but also qualitative data. For example, by interviewing Estonian firms and research institutions, it is possible to find out their opinion on how to contribute cooperation between the two institutions.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina Margo Nõukas
(*autori nimi*)
(sünnikuupäev: 13.02.1988)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose Teadusasetuste ja ettevõtete vaheline koostöö ning seda selgitavad tegurid Eesti ettevõtete näitel,
(*lõputöö pealkiri*)

mille juhendaja on Kärt Rõigas,
(*juhendaja nimi*)

- 1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
 - 1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
 3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, **21.05.2013**