

TARTU ÜLIKOOL
Majandusteaduskond

Jürgen Lina

**ETTEVÕTETE JA ÜLIKOOLIDE KOOSTÖÖ
JÄTKUMIST SELGITAVAD TEGURID
INNOVATSIOONIOSAKU NÄITEL**

Magistritöö sotsiaalteaduse magistrikraadi taotlemiseks majandusteaduses

Juhendajad: professor Urmas Varblane,

vanemteadur Priit Vahter,

vanemteadur Ott-Siim Toomet

Tartu 2015

Soovitan suunata kaitsmisele

(juhendaja allkiri)

Kaitsmisele lubatud “ 2015. a

Rahvusvahelise ettevõtluse ja innovatsiooni õppetooli juhataja professor **Urmas Varblane**

.....

(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 Ettevõtete ja ülikoolide vaheline koostöö	10
1.1 Intensiivistuva konkurentsi ja globaliseerumise suhe innovaativisusega, ettevõttevälised teadmusallikad	10
1.2 Ettevõtete ja ülikoolide vaheline koostöö: motivaatorid ja selgitavad tegurid.	15
1.3 Innovatsiooniosaku roll ettevõtete ja ülikoolide koostöö toetusmeetmestikus	24
2 Ettevõtete ja ülikooli vahelise koostöö jätkumine innovatsiooniosaku järgselt	28
2.1 Innovatsiooniosaku toetusmeede Eestis	28
2.2 Hüpoteesid	31
2.3 Töös kasutatud andmed	37
2.4 TÜ innovatsiooniosakuid kirjeldav statistika	39
2.5 Regressioonimudelid ja tulemused	51
2.6 Ülevaade hüpoteeside kehtivusest ja arutelu	62
Kokkuvõte	71
Viidatud allikad	75
Summary	79

SISSEJUHATUS

Käesolev magistritöö käsitleb ettevõtete ja ülikoolide vahelist koostööd, mis on väga oluline valdkond teadmismahuka majanduse poole pürgivas riigis. Ülikoolid on kõrge teadmuspotentsiaaliga organisatsioonid ning riikliku haridussüsteemi üks eesmärkidest peaks olema ülikoolides paikneva intellektuaalse potentsiaali võimalikult efektiivne rakendamine rahvamajanduse arengu ja riikliku heaolu kasvu huvides. Avalikus diskussioonis esineb väide, et ülikoolid või nende allasutused on justkui elevandiluu tornid, mille töötajaskond naudib prestiižset positsiooni ja on valiv teiste ühiskonnagruppidega koostöö tegemise osas. Ülikoolidele osutades küsitakse ka seda, kas maksumaksjate – olgu siis konkreetse riigi või ka Euroopa Liidu – rahaga käiakse ümber sihipäraselt ja vastutustundlikult. Tulenevalt ülikoolides peituva majandusarengupotentsiaali äratundmisest ning võimalik, et ka avalikkuse teravdatud tähelepanust, on paljud arenenud riigid asunud viimastel aastakümnetel töötama välja erineva ülesehituse ja fookusgrupiga meetmeid, mille üldine eesmärk on ettevõtete ja ülikoolide vahelise koostöö algatamine, alalhoidmine ja edendamine. Eestis on sellised meetmed, mis on suunatud ettevõtete koostöö edendamisele ettevõttevälise koostööpartneriga – sealhulgas ülikoolidega – näiteks innovatsiooniosak ja sellest rahaliselt märksa suurem arendusosak.

Kuna väikeste ettevõtete seesmine võimekus tulla toime erinevate arengutakistustega on küllaltki piiratud, siis takistuste ületamisel võib saada kaalukeeleks sobiva riikliku arendusmeetme kättesaadavus. Seesugused arendusmeetmed võimaldavad ka väiksema võimekusega ettevõtetel teha koostööd ülikoolide, teiste teadusasutuste ja vajalikku kompetentsi omavate osapooltega. Toetusmeetmete puhul kerkib tihti esile probleem, kas saadud ühekordne toetus on piisav, et ettevõtte arengukõverat piisavalt pöörata uuele tõusule või ettevõtte jääb pidama uute tõkete taha, mis pärsivad edasiliikumist. Viimast olukorda aitab vältida see, kui ühekordse toetusmeetme raames toimunud koostöökogemus jätab osapooltele (ülikool ja ettevõtte) üksteisest positiivse mulje ning

loob püsiva kontakti, mis peagi pööratakse jätkukoostööks. Sellise asjade käigu puhul eksisteerivad mitmed enamasti tarvilikud tingimused. Näiteks, kui edasine koostöö toimub tervenisti ettevõtte omafinantseeringu najal, siis esmane koostöö peab olema aidanud niivõrd kaasa ettevõtte arengule, et on tekkinud teatav puhver edasise koostöö rahastamiseks. Samuti peab ettevõttes olema tekkinud usk koostöö efektiivsuse kohta ülikooliga ning ülikoolipoolse töörühma jaoks peab konkreetne uurimis- või arendusküsimus olema piisavalt atraktiivne.

Käesolevas uurimuses on võetud vaatluse alla ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule potentsiaalselt järgneva jätkukoostöö olemasolu selgitavad tegurid. Magistritöö eesmärk on selgitada välja, millised ettevõtte ja ülikoolipoolsed tegurid on statistiliselt olulisel määral seotud ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva võimaliku jätkukoostöö olemasoluga. Seose olulisuse korral pööratakse tähelepanu ka seose märgile ja ulatusele. Lähtuvalt magistritöö eesmärgist püstitab töö autor järgmised uurimisülesanded:

- 1) töö teoreetilises osas anda teaduskirjandusele tuginedes ülevaade innovaatilisuse rollist tihedas konkurentsisis;
- 2) töö teoreetilises osas anda teaduskirjandusele tuginedes ülevaade ettevõtteväliste teadmusallikate olemusest;
- 3) töö teoreetilises osas anda teaduskirjandusele tuginedes ülevaade ettevõtete ja ülikoolide vahelise koostöö motivaatoritest ja seda selgitavatest teguritest;
- 4) töö teoreetilises osas tuua välja, milline on innovatsiooniosaku roll ettevõtete ja ülikoolide koostöö toetusmeetmestikus;
- 5) luua andmebaas, kus on fikseeritud ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule potentsiaalselt järgnenud jätkukoostöö olemasolu, ettevõtet kirjeldavad muutujad ning ülikoolipoolset lepingu vastutavat täitjat kirjeldavad tegurid;
- 6) töö empiirilises osas anda ülevaade Eestis rakendatavast innovatsiooniosaku meetmest;
- 7) töö empiirilises osas püstitada hüpoteesid, mis käsitlevad erinevate tegurite seost ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva jätkukoostöö esinemisega;

- 8) töö empiirilises osas anda kirjeldava statistika kaudu esmane ülevaade võimalike selgitavate tegurite seosest innovatsiooniosaku lõpule järgneva jätkukoostöö olemasoluga;
- 9) töö empiirilises osas viia läbi logistiline regressioon kontrollimaks hüpoteese võimalike selgitavate ettevõtte- ja ülikoolipoolsete tegurite seosest innovatsiooniosaku lepingu lõpule potentsiaalselt järgneva jätkukoostöö olemasoluga;
- 10) töö empiirilises osas anda ülevaade analüüsi tulemustest eelneva teaduskirjanduse taustal ning edasise teadustöö suunised.

Käesoleva magistritöö suurim uuenduslik panus on seni laialdaselt kajastatud valdkonna – ettevõtete ja ülikoolide vaheline koostöö – kaardistamine siiani üsna vähesel määral käsitletud vaatepunktist. Ettevõtete ja ülikoolide vahelist koostööd on teaduskirjanduses käsitletud väga palju, kuid toetusmeetmete lõpule järgneva potentsiaalse jätkukoostöö olemasolu tõenäosuse seost ülikoolipoolse vastutava täitja ja ettevõtte karakteristikutega on käsitletud küllaltki vähe. Käesoleva uurimuse probleemipüstitus on vajalik ühiskonna seisukohast olulise kootöövaldkonna toimimise paremaks mõistmiseks ja uurimuse tulemused pakuvad kasulikku infot edasiseks teadustööks ja riikliku poliitika kujundamiseks.

Käesoleva magistritöö teoreetilise osa loomisel on autor tuginenud tunnustatud teaduskirjandusele. Magistritöö tähelepanu keskpunktis on küllaltki spetsiifiline nähtus: ettevõtete ja ülikoolide vaheline riikliku toetusmeetme lõpule potentsiaalselt järgnev jätkukoostöö. Tulenevalt sellest, et uuritav nähtus on küllaltki kitsas, on täpselt sama nähtust käsitleva teaduskirjanduse leidmine küllaltki keeruline. Sellest lähtuvalt kajastab magistritöö autor töö teoreetilises osas mõnevõrra laiema fookusega teaduskirjandust. Ettevõtteväliste teadmusallikate valdkonna selgitamisel on magistritöö koostamisel tuginenud muuhulgas Cohenile ja Levinthalile (1989) ja Caloghirou *et al* (2004). Ettevõtete ja ülikoolide vahelist koostööd selgitavate tegurite kohta ülevaate andmiseks on autor kajastanud näiteks järgmisi uurimusi: Miotti ja Sachwald (2003), Tether (2002), Arza ja Vazquezi (2010), Laursen ja Salter (2004), Lee (2000), Davey *et al* (2011), D'Este ja Perkmann (2011), Giuliani *et al* (2010), Boardman ja Ponomariov

(2009), Aschhoff ja Grimpe (2014). Innovatsiooniosaku rolli selgitamisel on tuginetud OECD materjalile (Innovation vouchers 2010).

Töö empiirilises osas on võetud vaatluse alla need innovatsiooniosakud, kus ettevõtte koostööpartner ehk teenusepakkuja on Tartu Ülikool (TÜ) ja teenuse leping on sõlmitud perioodil 2009-2014. Seega, vaatluse all on ainult üks osa Eestis toimunud innovatsiooniosakute alasest koostööst, sest lisaks TÜ-le on innovatsiooniosaku teenusepakkujateks olnud näiteks ka Tallinna Tehnikaülikool ja Eesti Maaülikool. Sellise valiku põhjus on eelkõige magistr töö ettenähtud töömahust tulenev piirang. Andmete kogumise ja töötlemise etapi jooksul selgus, et selline valik õigustas ennast, sest uudse andmekogumi koostamine nõudis üsna rohkelt suhtlust erinevate andmeallikatega ja sagedased olid juhtumid, kus andmebaasi koostamise põhimõtted tuli muuta seoses vajalike andmete puudumisega. Teiste teenusepakkujate innovatsiooniosakute kohta vajaliku informatsiooni hankimine oleks magistr töö mahtu arvestades olnud raskesti teostatav.

Töömahu mõttes on üheks autori suurimaks panuseks käesolevas uurimuses kasutatud andmebaasi loomine. Magistr töö andmebaasi koostamisel võeti aluseks Tartu Ülikooli teadus- ja arendusosakonna projektide andmebaas, kus on teiste lepingute seas kajastatud ka innovatsiooniosaku lepingud – umbes 170 tükki. Autor sai informatsiooni veel umbes 20 Tartu Ülikooli innovatsiooniosaku kohta Vahur Valdvalt, kes oli nende innovatsiooniosakute lepingute sõlmimise ajal TÜ ettevõtlussuhete koordinaator. Mõne innovatsiooniosaku lepingu olemasolu kohta saadi infot ka innovatsiooniosaku lepingu TÜ-poolsetelt täitjatelt. Andmete õigsuse kontrollimiseks kasutas töö autor Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse (EAS) poolt väljastatud andmebaasi, mis kajastab Eesti innovatsiooniosakuid perioodil 2009-2014. Ettevõtte ja Tartu Ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule potentsiaalselt järgneva jätkukoostöö olemasolu fikseerimiseks üritas autor saada ühendust kõigi TÜ innovatsiooniosakute vastutavateks täitjateks märgitud TÜ töötajatega. Tulenevalt autoripoolsetest korduvatest e-kirjadest ja telefonikõnedest, on vastamise määr märkimisväärselt kõrge. Vastutavate täitjate karakteristikute leidmiseks kasutati mitmeid allikaid: Eesti Teadusinfosüsteem (ETIS), TÜ teadus- ja arendusosakonna andmebaas ülikooli töötajate teadusalaste karakteristikute kohta, TÜ töötajate otsing TÜ kodulehel, tarkvara Harzing's Publish or

Perish (Harzing 2007), Äriregistri väljavõtte, infopäring TÜ õppeosakonnale. Ettevõtte karakteristikud pärinevad Äriregistrist. Andmetöötlus ja -analüüs toimusid arvutiprogrammidega Microsoft Office Excel ja Stata.

Käesoleva töö andmeanalüüsi eesmärk on selgitada välja, millised ettevõtte ja ülikooli karakteristikud on statistiliselt olulisel määral seotud ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule potentsiaalselt järgneva jätkukoostöö olemasoluga. Sellest tulenevalt kasutatakse töös kirjeldavat statistikat, hii-ruut teste ja logistilisi regressioonimudeleid. Kirjeldava statistika tabelite alusel saadakse esmane ülevaade sellest, kas mingi selgitav muutuja võiks olla seotud jätkukoostöö olemasoluga. Muutujate vahelise seose tuvastamisel kasutatakse seejärel hii-ruut teste. Töö keskne meetod on logistiline regressioonimudel, milles sõltuv muutuja on binaarne tunnus, mis näitab, kas vaatlusaluse ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgnes jätkukoostööd või mitte.

Käesoleva magistritöö struktuuri loomisel on lähtutud töö eesmärgist ja püstitatud uurimisülesannetest. Töö teoreetiline osa alustab üldisemalt valdkonna käsitluselt ja liigub edasi töö fookusega tihedalt seotud temaatikani. Teoreetilise osa alguses antakse ülevaade intensiivistuva konkurentsi ja globaliseerumise suhtest innovaativisusega. Kuna töö fookuses on ettevõtte ja ühe konkreetse partneri koostöö, siis peatutakse lühidalt ka ettevõttevahelistel teadmusaladel. Järgnevalt käsitletakse ettevõtete ja ülikoolide vahelise koostöö motivaatoreid ja koostöö olemasolu ja intensiivsust selgitavaid tegureid. Teoreetilise osa viimane jaotis annab lühida ülevaate innovatsiooniosaku rollist ettevõtete ja ülikoolide koostöö toetusmeetmestikus. Empiiriline osa algab Eesti innovatsiooniosaku olemuse selgitamisega. Seejärel püstitatakse töö hüpoteesid tuginedes teoreetilises osas käsitletud teaduskirjandusele. Järgnevalt antakse ülevaade töös kasutatud andmetest. Esmane ülevaade hüpoteeside kehtivusest antakse TÜ innovatsiooniosakute kirjeldava statistika kaudu. Sealsamas on toodud välja ka seoste olulisused hii-ruut testi alusel. Järgnev alapeatükk keskendub töös kesksele logistilisele regressioonianalüüsile. Pärast seda antakse põhjalik ülevaade hüpoteesides kehtivusest ning võrreldakse saadud tulemusi teoreetilises osas käsitletud varasemate uurimuste tulemustega.

Märksõnad: ettevõtete ja ülikoolide vaheline koostöö, riiklikud toetusmeetmed, innovatsioonid, jätkukoostöö, ettevõttevälised teadmusalikad.

1 ETTEVÖTETE JA ÜLIKOOLIDE VAHELINE KOOSTÖÖ

1.1 Intensiivistuva konkurentsi ja globaliseerumise suhe innovaativsusel, ettevõttevälised teadmusalikad

Maailmas aset leidev üha kiirenev globaliseerumine on avaldamas ulatuslikku mõju inimkonnale. Üleilmastumine mõjutab väga mitmeid inimkeskkonna ja elutingimuste osasid: nt kultuuri, looduskeskkonda, valikuid elukorralduses. Huvitav on majanduse ja globaliseerumise vaheline suhe. Ühelt poolt on ettevõtted läbi aegade vaba turumajanduse tingimustes otsinud ideaalset suurust, kompromissi selle vahel, mida ise toota, mida sisse osta ja kui kaugele oma turgu laiendada. Selline mõtestatud otsinguprotsess toob tihti kaasa riigipiire ületavad ettevõtlussuhted. Näiteks võib Eesti rõivaettevõtte otsustada kanga hankimisel koostöö kasuks Hiina tarnijaga ning seejärel osa oma toodangust eksportida Soome ja Rootsi. Seega võib loomulik konkurents suunata ettevõtjate tähelepanu teisele poole riigipiiri. Piiriüleste majandussuhete arvu kasv on aga üks olulisi globaliseerumise aspekte. Järelikult, majanduse loomulik arenemine soodustab globaliseerumist. Teisalt on täheldatav ka vastupidine globaliseerumise ja majanduselu vaheline indutseeriv seos. Proosaliselt väljendudes võib globaliseerumist käsitleda kui maailma väiksemaks ja kättesaadavamaks muutumist indiviidide jaoks. Osa globaliseerumisest on transpordi- ja sidetehnoloogiate kiire arenemine, mis laiendab ettevõtjate potentsiaalset tegevusruumi. Transpordi ja transaktsioonikulude suhteline langemine on muutmas varem kahjumlikke piiriülesteid majandussuhteid üha rohkem kasumlikuks. Seega, globaliseerumine toob kaasa piiriüleste majandussuhete intensiivistumise.

Tarbijate jaoks on globaliseerumisest tulenev majanduse ümberstruktureerimine enamasti positiivne nähtus: valikuruum laieneb ja intensiivistuv konkurents avaldab hindadele survet allapoole. Nagu eelmisest lõigust selgub, on ka turu pakkumispoolel

olevatel üksustel globaliseerumisest omajagu võimalik võita. Iga ettevõtte jaoks see nii ei pruugi siiski olla: globaliseerumine toob kaasa konkurentsi tihenemise, millest osa ettevõtjaid väljub küll võitjatena, kuid teine osa väljub kaotajatena. Nii võib näiteks globaliseerumisega kaasnev välismaiste pakkujate sisenemine kodumaisele turule tuua kaasa kodumaise ettevõtte turuosa languse.

Globaliseerumise ja intensiivistuva konkurentsi tulemusel on ettevõtjad sunnitud kohanema üha kiiremalt muutuvate tehnoloogiatega, arendama ettevõtte strateegilist planeerimist ning parendama ettevõtte kui organisatsiooni toimimist. Ettevõtte toimetulemine nende ülesannetega on tarvilik tingimus selleks, et suuta oma positsiooni kindlustada ja tulla toime intensiivistuva konkurentsiga. Olukorras, kus tehnoloogiate areng on kiirem kui kunagi varem ja intensiivistuv konkurents muudab üha olulisemaks organisatsioonistruktuuri optimeerimise, joonistub üha selgemalt välja uute teadmiste omandamise ja efektiivse rakendamise väga suur tähtsus ettevõtte jaoks. Nii võib ettevõtte edukuse juures määravaks saada konkreetse turu jaoks uudse protsessi juurutamine. Ettevõtte püsijäämise võib määrata suutlikkus järgneda turu seisukohast innovaatilistele lähenemistele, s.t suutlikkus juurutada teiste ettevõtete väljatöötatud protsesse ja tooteid. Seega, innovatsioonijuhtimine on avatud turumajanduses tegutseva ettevõtte üks võtmefunktsioone.

Ettevõtte innovatsioonialase käitumise selgitamisel on järgnevas lähtutud ettevõtte ressursipõhisest käsitlusest, mis võrreldes neoklassikalise majandusteooriaga analüüsib tootmisüksuse toimimist teistsugustele alustele tuginedes. Ressursipõhise käsitluse aluste kujunemisel täitis olulist rolli R.H Coase'i 1937. a artikkel „The Nature of the Firm“. Oma artiklis toob Coase (1937: 390-392) välja, et ettevõtete loomise üks peamistest põhjustest on ajaolu, et hinnamehhanismi kasutamisega kaasneb teatav kulu, mida on võimalik märkimisväärselt vähendada, kui loobuda hinnamehhanismist ja osa transaktsioonidest muuta ettevõttesisesteks. Seega on kasumit maksimeeriv ettevõtja küsimuse ees, milliseid transaktsioone teha vabal turul ning millised transaktsioonid tuleks muuta ettevõttesisesteks. Teiste sõnadega on ettevõtja küsimuse ees, kuhu on kõige mõttekam tõmmata oma firma piir. Coase (1937: 394-395) leiab, et firma laieneb hetkeni kuni täiendava transaktsiooni tegemine firmasiseselt saab võrdseks kuludega,

mis tekkiks, kui sama transaktsioon viia läbi avatud turul või võrdseks kuludega, mis tekkiks, kui sama transaktsioon viidaks läbi teises firmas.

Rubin (1973: 937) osutab Coase'i (1937) artikli kahele puudusele: „(1) See ei ütle meile, kuidas optimumini tuleks jõuda, s.t, milliseid tooteid firma peaks tootma. (2) Coase räägib firma optimaalsest suurusest. Me väidame, et üldiselt firma jaoks ei eksisteeri optimaalset suurst. Igal ajahetkel on olemas optimaalne kasvumäär, kuid see ei ole sama, mis optimaalne suurus.“

Ettevõtete arenemise uurimisel tuleb pöörata tähelepanu sellele, millised tegurid piiravad ettevõtete kasvumist. Kõige lihtsamal lähenduses võib teha eelduse, et ettevõtte tooteassortii on varem fikseeritud – s.t, et ettevõtte ei too turule uusi tooteliike. Sellisel juhul on ettevõtte suuruse ülempiir määratud relevantsete turgude parameetritega: turundudlus ja pakkujate suurus ning hulk. Penrose (1995: 12-13) toob välja, et kui loobuda fikseeritud tooteassortii eeldusest, siis muutub ettevõtte analüüsi olemus ning sel juhul võib relevantsete turgude asemel ettevõtte suurst piirava tegurina vaadelda ettevõtte käsutuses olevaid ressursse. Rubin (1973: 937) märgib, et ressurss on fikseeritud sisend, mis võimaldab ettevõttel täita kindlat ülesannet, täpsustades, et sisend koosneb inimestest ja nende käsutuses olevatest reaalarvadest. Ettevõtte käsutuses olevate ressursside käsitlemine ettevõtte kasvu piiranguna on asjakohane ka käesolevas magistritöös, sest üks põhjustest, miks ettevõtted pöörduvad ülikoolide poole võib olla arengubarjäär, mis tuleneb ettevõttesiseste ressursside piiratusest. Siinkohal on ressursside all silmas peetud ka immateriaalseid varasid nagu oskusteave. Käesolevas uurimuses on ettevõtte siseste ressursside all peetud silmas seda, mida Caves (1980: 65) nimetab fikseeritud varadeks või teguriteks. Cavesi (1980: 65) kohaselt on osa fikseeritud varadest ja teguritest füüsilised ning osa seisnevad inimeste oskustes, teadmistes ja kogemustes; Cavesi arvates on need tegurid lepingu muutmise kulude ja võib-olla turu ebatäiuslikkuse tõttu poolpüsivalt (*semipermanently*) firmaga seotud. Ettevõtte ressursside spektri laiust iseloomustavad Wernerfelti (1984: 172) toodud näited ressurssidest: brändinimed, ettevõttesisene tehnoloogiaalane teadmus, ettevõttes hõivatud oskustöölised, kaubanduslepingud, masinapark, efektiivsed protseduurid, kapital.

Kui lähtuda ettevõtte ressursipõhisest käsitlusest, siis tuleks jõuda selgusele, millised tingimused lisanduvad ettevõtte toimimise selgitamisel tavapärastele firmateooriast lähtuvatele optimeerimiskriteeriumitele. Wernerfelt (1984: 173) toob välja, et firma püüdleb olukorra poole, kus otseselt või kaudselt selle ressursipositsioon muudab konkurentide jaoks järelejõudmise raskeks. Seega on ettevõtte jaoks väga oluline määratleda milliste ressurssidega ja kuidas ennast varustada. Hilisemas teaduskirjanduses on selle väite pinnalt veel edasi liigutud. Teece (2009: 4) kirjutab järgmist: „ ... kiiresti muutuvates globaalsele konkurentsile avatud ärikeskkondades, mille puhul innovatsiooni ja tootmise geograafilised ja organisatsioonilised lähtepunktid on hajutatud, on jätkusuutliku eelise olemasoluks tarvis rohkemat kui ainuüksi raskesti kopeeritavate (teadmuslike) varade omamist. Tarvis on ka unikaalseid ja raskesti kopeeritavaid dünaamilisi võimekusi. Neid võimekusi saab rakendada selleks, et pidevalt luua, laiendada, parendada, kaitsta ja hoida relevantsetena ettevõtte unikaalset varadekogumit.“

Kiiresti muutuvajas majanduskeskkonnas võib sageli ettevõtte konkurentsipüsivuse seisukohast tarvilik tingimus olla suutlikkus käia kaasas tehnoloogiliste ja organisatsioonistruktuuriliste arengutega. Suuremates ettevõtetes võivad eksisteerida nende väljakutsetega toimetulemiseks eraldi osakonnad või vähemalt vastavasisulised ametipositsioonid. Alustavates – enamasti väikestes ettevõtetes – ja pikemat aega väikestes ettevõtetes pole enamasti eraldi teadus- ja arendustegevusele või organisatsiooni struktuuri optimeerimisele suunatud töökohti, mistõttu nende ülesannetega peavad toime tulema inimesed, kelle jaoks see pole ainus funktsioon ettevõttes. Sõltuvalt majanduskeskkonnast tulenevatest väljakutsetest võivad nii väiksemad kui ka suuremad ettevõtted sattuda olukorda, kus konkurentsipüsivuseks või soovitava positsiooni saavutamiseks tuleb ületada arengutõkkeid. Suuremate ettevõtete puhul on tõenäolisem kui väiksemate ettevõtete puhul, et barjääri ületamist üritatakse omade jõududega. Samas võib ka suuremate ettevõtete puhul tekkida olukord, kus firmasisesest innovatsioonist jääb väheseks ning tuleb rakendada väliseid teadmusallikaid.

Caloghirou *et al* (2004: 31) toovad välja, et kiiresti muutuvajas majandusliku ja tehnoloogilise keskkonna puhul ei saa ettevõtte jääda lootma üksnes oma võimekustele

ja teadmusele, mistõttu tuleb kasutusele võtta teiste majandussubjektide teadmised ja kogemused. Teiste majandussubjektide abi kasutamine võib teatud juhtudel toimuda tasuta, kuid tihti tuleb selle eest ka rahaliselt või muul moel tasuda. Väiksemate ettevõtete vahendite vähesuse tõttu võib välise teadmusallikate rakendamine nende jaoks tihti olla raskendatud. Veel lisavad Caloghirou *et al* (2004: 31), et üha enam ettevõtteid loovad sidemeid teiste osapooltega, et saada kasu interaktiivse protsessi dünaamilistest mõjudest.

Kõige jämedamast jaotusest lähtuvalt võib defineerida, et ettevõtte välised teadmusallikad on kõik need majandussubjektid, mis ei kuulu käesolevasse ettevõttesse. Selline definitsioon jätab siiski arvestamata võimaluse, et ettevõtte võib oma töötajalt, kellel on konsultatsioonifirma või teadus- ja arendusalane (T&A) ettevõtte, osta sisse nõustamis- või arendusteenust. Samuti on ülal esitatud jaotus piisavalt lai, et olla teadusliku analüüsi jaoks kasutu. Kang, K.H. ja Kang, J. (2009: 2) jaotavad välise teadmuse hankimise kolmeks meetodiks: informatsiooni ülekande mitteametliku võrgustiku kaudu, T&A koostöö ning tehnoloogia omandamine. Souitaris (2001: 26) jaotab varasemale teaduskirjandusele tuginedes ettevõttevälisele suhtlusele suunatud innovatsioonitegurid kaheks laiaks valdkonnaks: välise informatsiooni monitoring ja koostöö välise organisatsioonidega. Cohen ja Levinthal (1989: 571) kasutavad oma uurimuses jaotust, mille kohaselt ettevõtte jaoks eksisteerivad järgmised peamised tehnoloogilise teadmuse allikad: ettevõtte enda T&A; teadmus, mis pärineb ettevõtte konkurentide T&A kõrvaltoimetest (*spillovers*); teadmus, mis on pärit väljastpoolt tööstusharu. Viimasel juhul (Cohen ja Levinthal 1989) on jaotus loodud mitte ainult ettevõttevälise teadmusallikate, vaid ka ettevõttesiseste teadmusallikate määratlemiseks. Eelnevast tervikuna võib järeldada, et ettevõttevälise teadmusallikate liigitamiseks leidub mitmeid erinevaid jaotusi. Otsus konkreetse jaotuse kasuks tuleb langetada lähtuvalt uurimisülesandest.

Kui ettevõtte on oma elutsüklis jõudnud arengutõkkeni ja selle ületamine oma teadmusbaasiga osutub võimatuks, siis tekib küsimus, kas välise teadmusallikate kasutamisel on lisaks teatud juhul vajalikule finantsilisele võimekusele veel tarvilikke tingimusi, ilma mille täitmiseta ettevõttel pole võimalik saada täies ulatuses kasu välisest teadmusallikast. Cohen ja Levinthal (1989: 569) rõhutavad teadus- ja

arendustegevuse kahest rolli ettevõttes: „Sellest lähtuvalt me väidame, et kuigi T&A ilmselgelt loob innovatsiooni, siis samuti see ka arendab firma võimet identifitseerida, assimileerida ja kasutada teadmust, mis lähtub keskkonnast – me nimetame seda firma 'õppimise' või 'absorbeerimise' võimeks.“ Sellisest lähenemisest tulenevalt on alust arvata, et väikestel ettevõtetel, mis on ainult väga vähesel määral investeerinud teadus- ja arendustegevusse, võib esineda suuri raskusi välise teadmuse hankimisel ja rakendamisel.

Suutmatus kiiresti muutuva konkurentsikeskkonnaga toime tulla võib saada ettevõttele saatuslikuks. Cohen ja Levinthal (1990: 136) on seisukohal, et absorbeerimisvõime kumulatiivsuse ja selle mõju puhul ootuste kujundamisele on tegu äärmusliku rajasõltuvusega, millest tulenevalt eksisteerib reaalne oht, et kui kiiresti muutuv valdkonnas tegutsev firma loobub investeerimast enda absorbeerimisvõimesse, siis ei suuda see enam omastada ja kasutada tegevusvaldkonna uut infot – situatsioon, mida Cohen ja Levinthal (1990) nimetavad töösulaks (*lockout*). Esmapilgul jääb mulje, et nimetatud rajasõltuvus, millele lisandub absorbeerimisvõimesse panustamise katkemine toob kaasa töösulu, on loogiline ja intuiitiivselt loomulik asjade käik. Triviaalsuse selgitamiseks võib vaadelda näidet, kus 6. klassi minev poiss otsustab muude huvide esilekerkimise tõttu terveks õppeaastaks loobuda koolitükkide tegemisest ja õppeainete omandamisest. Sellest tulenevalt avastab ta 7. klassi alguses, et ta ei suuda omandada seda infot, mida sealsed õpetajad talle pakuvad. Tema klassikaaslased on tema eest ära liikunud ja tema konkurentsipositsioon on kadunud – saabunud on individuaalne töösulg. Kui aga olukord oleks ettevõtete puhul tõesti nii triviaalne nagu koolipoisi puhul, siis tõenäoliselt ettevõtted üritaksid säärast töösulgu iga hinnaga vältida. Siiski ei ole see nii ning on palju ettevõtteid, mis on praktiliselt loobunud teadus- ja arendustegevusest või pole sellega kunagi tegelenudki ning pole avatud uuendustele.

1.2 Ettevõtete ja ülikoolide vaheline koostöö: motivaatorid ja selgitavad tegurid

Järgnev peatükk annab ülevaate ettevõtete ja ülikoolide vahelise koostöö motivaatoritest ja selgitavatest teguritest. Miotti ja Sachwald (2003: 1482) toovad välja, et tulenevalt teadustegevuse kasvavast keerukusest otsivad ettevõtted väliseid ressursse, mis

täiendaks nende endi suutlikkust. Võib juhtuda, et ettevõtte edukuse seisukohast osutub sageli vajalikuks koostöö tegemine ettevõtteväliste subjektidega. Ettevõtetevälise T&A koostööpartneritena on kõige olulisemad kliendid ja varustajad, konkurentide roll on üsna tagasihoidlik (Miotti ja Sachwald 2003: 1486, 1490). Näiteks võivad kliendid olla abiks uute ja paremate toodete või teenuste väljatöötamisel ning koostöö konkurentidega võib aidata kaasa tarnekulude langetamisele. Tether (2002: 950) toob välja oma uurimuse valimi põhjal, et ettevõtete innovatsioonialase koostöö partneriteks on kõige sagedamini varustajad ja kliendid, kuid märkimisväärse sagedusega ka konkurendid, konsultandid ja ülikoolid. Arza ja Vazquezi (2010: 503) uurimusest selgub, et riiklike teadusasutuste ja ettevõtete vahelisest koostööst tulenev kasu seisneb ettevõtete jaoks peamiselt testimises, abis kvaliteedi kontrollimises, tehnoloogilise nõu saamises, sidemete loomises üliõpilastega ja tehnoloogiasiidres.

Ettevõtete soov ja suutlikkus tegeleda teadus- ja arendustegevusega ning innovatsiooniga sõltub mitmetest asjaoludest. Crépon *et al* (1998: 127) toovad välja, et innovatsiooniga tegelevad firmad on pisut suuremad, tootlikumad ja kapitaliintensiivsemad kui ülejäänud firmad. Selline tulemus on loogiline ja kooskõlas Coheni ja Levinthali (1989: 569) absorbeerimisvõime kontseptsiooniga, sest suuremad, tootlikumad ja kapitaliintensiivsemad firmad peaksid olema keskmisest suurema absorbeerimisvõimega. Veel näitavad Crépon *et al* (1998: 130) teadus- ja arendustegevusega tegelemise tõenäosus firmas kasvab olulisel määral, kui kasvavad firma suurus töötajate arvu alusel, turuosa ja firma amplituud. Lisaks T&A tõenäosusele avalduvatele mõjudele jõudsid Crépon *et al* (1998: 130) tulemuseni ka T&A intensiivsuse osas: nad näitavad, et teadus- ja arendustegevusega tegelevate firmade T&A intensiivsus sõltub positiivselt firma turuosa suuruselt ja amplituudist, kuid ei sõltu firma suuruselt.

Teaduskirjanduses on uuritud ettevõtte suuruse seost ettevõtte ja välise partnerite vahelise koostöö olemasolu vahel. Tether (2002: 962) tõestas, et suuremate ettevõtete puhul on innovatsioonialaste koostöö kokkulepete olemasolu välise partneritega tõenäolisem kui väiksemate ettevõtete puhul. Analoogete tulemuseni jõudsid ka Miotti ja Sachwald (2003: 1490), kes tõestasid, et firma suurus ja turuosa on positiivselt seotud välise partneritega T&A koostöö tegemise tõenäosusega. Miotti ja Sachwaldi (2003:

1486) tulemustes väärrib tähelepanu ka see, et suurimate ettevõtete ja patenteerivate ettevõtete T&A koostöö akadeemiliste organisatsioonidega on märkimisväärselt intensiivsem kui teistel.

Varasemates uurimustes ei valitse üksmeelt selles osas, kas ettevõtte vanus – täpsemalt alustav ettevõtte olemine – on seotud ettevõtte ja ülikooli vaheliste suhete olemasoluga. Cohen *et al* (2002: 19) leidsid, et alustavate (*start-up*) firmade puhul on tõenäosus kasutada avaliku sektori teadusasutuste teadustöö tulemusi suurem kui ülejäänud firmade puhul. Seevastu Laursen ja Salter (2004: 1211) ei tuvastanud kogu valimi põhjal, et alustavate firmade puhul oleks ülikooli teadmuse ja info kasutamise tõenäosus suurem. Küll aga tegid Laursen ja Salter (2004: 1211) huvitava avastuse, et vähem kui 52 töötajaga firmade puhul on alustavate ettevõtete puhul ülikooli teadmuse ja info kasutamise tõenäosus suurem kui vanemate ettevõtete puhul ning vähemalt 52 töötajaga firmade puhul on alustavate ettevõtete puhul ülikooli teadmuse ja info kasutamise tõenäosus väiksem kui vanemate ettevõtete puhul. Tetheri (2002: 959, 962) kohaselt koostöö kokkulepete olemasolu väliste partneritega ei sõltu üldiselt sellest, kas tegu on uue ettevõttega, kuid seos on positiivne ja oluline „teiste“ koostööpartnerite (kõik potentsiaalsed koostööpartnerid peale varustajate, klientide, konkurentide, ülikoolide ja konsultantide) puhul ja esineb ka pisut tõendusmaterjali, et seos võiks olla positiivne kui koostööpartneritena on vaatluse all ülikoolid.

Coheni ja Levinthali (1989: 569) absorbeerimisvõime kontseptsiooni kohaselt firma panustamine teadus- ja arendustegevusse loob eelduse välise teadmuse assimileerimiseks. Sellest tulenevalt on alust arvata, et ettevõttesisese teadus- ja arendustegevuse olemasolu ja intensiivsus peaksid olema seotud sellega, kas ja millises ulatuses teeb ettevõtte koostööd väliste partneritega. Tether (2002: 958) jõudis tulemuseni, et ettevõtte teadus- ja arendustegevuse olemasolul on positiivne mõju koostöö kokkulepete olemasolule ettevõtte väliste partneritega ning ettevõtte teadus ja arendustegevuse intensiivsusel on samuti positiivne mõju koostöö kokkulepete olemasolule ettevõtte väliste partneritega. Miotti ja Sachwaldi (2003: 1489-1490) kohaselt firmad, millel on olemas enda T&A labor, teevad keskmisest rohkem T&A koostööd väliste partneritega. Laursen ja Salter (2004: 1210) tõestasid, et ettevõtte T&A kulutuste ja innovatsiooniprotsessis ülikoolide teadmusallikana kasutamise vahel

eksisteerib positiivne seos. Seega, teaduskirjanduse põhjal on alust arvata, et ettevõtte T&A intensiivsus on positiivselt seotud ülikoolidega koostöö tegemisega.

Ettevõtte tegevusvaldkonna tehnoloogiaintensiivsuse ja väliste partneritega koostöö tegemise vahelise seose osas on varasemate uurimuste tulemused erinevad. Miotti ja Sachwaldi (2003: 1489) kohaselt kõrg- ja kesk-kõrgtehnoloogilised firmad teevad sagedamini T&A koostööd väliste partneritega kui madalama tehnoloogiatasemega sektorite firmad. Samuti leidsid Miotti ja Sachwald (2003: 1490), et firmad, mis toetuvad oma innovatsioonitegevuses kõige rohkem teaduslikele ressurssidele, teevad keskmisest rohkem T&A koostööd väliste partneritega. Kuid esineb ka uurimusi, kus ettevõtte tegevusvaldkonna tehnoloogiaintensiivsuse ja väliste partneritega koostöö tegemise vaheline seos on osutunud ebaoluliseks. Näiteks tõdes Tether (2002: 963), et pärast käitumuslike ja kogemuslike muutujate mudelisse lülitamist muutusid kuulumine kõrgtehnoloogilisse tootmisesse, kuulumine keskmise tehnoloogilisusega tootmisesse ja kuulumine madaltehnoloogilisse teenussektorisse ebaoluliseks väliste partneritega koostöö kokkulepete olemasolu tõenäosuse selgitamisel.

Järgnevas loetelus on varasemate uurimuste põhjal toodud välja veel mõned huvitavad tulemused ettevõttepoolsetest teguritest, mis on seotud väliste partneritega koostöö tegemisega.

- Riikliku rahastamise mõju väliste partneritega T&A koostöö tegemise tõenäosusele on positiivne (Miotti ja Sachwald 2003: 1490).
- Sisseostetud tehnoloogiate ja teenuste peale kulutamisel on positiivne mõju koostöö kokkulepete olemasolu tõenäosusele ettevõtte väliste partneritega, v.a ülikoolidega (Tether 2002: 960).
- Turule uue innovatsiooni läbi viinud ettevõtete puhul on ettevõtte väliste partneritega koostöö kokkulepete omamise tõenäosus suurem kui ainuüksi ettevõtte seisukohast uue innovatsiooni läbi viinud ettevõtete puhul (Tether 2002: 961).
- Ettevõtete puhul, millel on raskusi klientide vastuvõtlikkusega innovatsioonile, on suurem tõenäosus omada koostöö kokkuleppeid väliste partneritega kui

nende ettevõtete puhul, mille jaoks klientide vastuvõtlikkus pole probleem (Tether 2002: 961).

- Ettevõtete gruppi kuulumine ja välismaistele omanikele kuulumine on positiivselt seotud tõenäosusega, et firmal on koostöö kokkulepe välise partneriga (Tether 2002: 962-963).

Eelnevas anti ülevaade ettevõttepoolsetest teguritest, mis selgitavad ettevõtte ja ülikooli vahelise koostöö olemasolu. Innovatsiooniosak on ülesehitatud nii, et koostööd otsiv pool on ettevõtte. Siiski ei tähenda see, et ülikoolipoolsed tegurid oleksid vähemolulised koostöö ja jätkukoostöö olemasolu selgitamisel. Koostöö olemasoluks on tarvilik, et ülikoolipoolne potentsiaalne koostöölepingu vastutav täitja on motiveeritud oma rolli astuma. Järgnevalt antakse ülevaade, mis motiveerib teadusasutuste töötajaid tegema koostööd ettevõtetega ja millised teadusasutuste töötajate karakteristikud on statistiliselt olulised ettevõtte ja ülikooli vahelise koostöö olemasolu selgitamisel. Lee (2000: 120) toob tähtsuse järjekorras välja ülikooli ja ettevõtte vahelise koostööni viivad ülikooli töötajate motivatsioonitegurid:

- 1) rahastuse hankimine assistendile ja laborivarustusele,
- 2) parem arusaam enda teadustööst,
- 3) teooria rakendatavuse testimine,
- 4) täiendav rahastus teadustööle,
- 5) kaasaaitamine ülikooli väljapoole suunatud missioonile,
- 6) üliõpilastele internikohtade ja töökohtade loomine,
- 7) õpetamises rakendatava praktilise teadmuse omandamine,
- 8) ärivõimaluste otsimine.

Lee (2000: 120) tulemusest lähtub, et ülikooli töötajate koostöömotivatsioonis on esikohal enda teadustöö toetamine. Majanduslikud huvid tunduvad olevat teisejärgulised. Raportist „The State of European University-Business Cooperation“ (Davey *et al* 2011: 65) selgub, et ülikoolide töötajate arvates seisneb ülikoolide ja ettevõtete vahelise koostöö kasu järgmistes tähtsuse järjekorras esitatud elementides:

- 1) ettevõtete ja ülikoolide vahelise koostöö tulemusel paranevad tulevaste ülikoolilõpetajate töölesaamise võimalused;

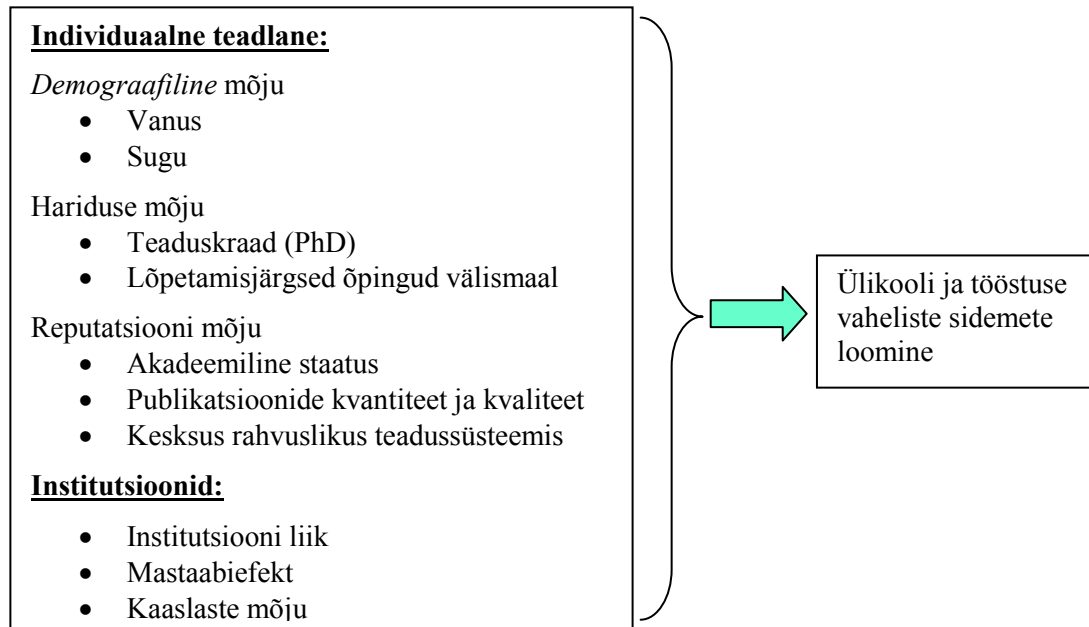
- 2) ettevõtete ja ülikoolide vaheline koostöö parendab üliõpilaste õpikogemust;
- 3) ettevõtete ja ülikoolide koostöö parendab ettevõtete tootlust;
- 4) ettevõtete ja ülikoolide vaheline edukas koostöö pakub suurepärase võimaluse saada rahastust;
- 5) ettevõtete ja ülikoolide vaheline edukas koostöö tõstab ülikooli töötaja mainet tema uurimisvaldkonnas;
- 6) ettevõtete ja ülikoolide vaheline edukas koostöö on hädavajalik selleks, et ülikoolid saaksid täita oma missiooni;
- 7) ettevõtete ja ülikoolide vaheline edukas koostöö on hädavajalik ülikooli töötajate teadustöö seisukohast;
- 8) ettevõtete ja ülikoolide vaheline koostöö tõstab ülikooli töötaja positsiooni ülikoolis;
- 9) ettevõtete ja ülikoolide vaheline koostöö aitab kaasa ülikooli töötajate edutamisele.

Oluline on märkida – selle toovad välja ka Davey *et al* (2011: 65) –, et eelneva loetelu esikolmik koosneb üliõpilaste ja ettevõtete kasudest. Seega, ülikoolide töötajad on seisukohal, et nende kasu koostööst on väiksem kui teiste osapoolte kasu (Davey *et al* 2011: 65).

D'Este ja Perkmann (2011: 326) toovad välja neli teadlasi ettevõtetega koostööle suunavat motivatsioonitegurite rühma: õppimismotivatsioon, juurdepääs mitterahalistele ressurssidele, juurdepääs rahastamisele ja isiklik majanduslik kasu. Arza ja Vazquezi (2010: 503) uurimusest selgub, et teadlased peavad teadusasutuste ja ettevõtete vahelise koostöö puhul intellektuaalset kasu olulisemaks kui majanduslikku kasu. Sarnasel seisukohal on ka D'Este ja Perkmann (2011: 332), kes leiavad, et suuremat osa ülikoolide töötajaid, kes teevad ettevõtetega koostööd, motiveerib koostööle peaasjalikult lahenduste leidmine huvitavatele probleemidele ja mitte majandusliku kasu poole püüdlemine.

Lisaks teadlaste motivatsiooniteguritele esineb veel mitmeid tegureid, mis selgitavad ettevõtete ja ülikoolide vahelise koostöö olemasolu. Joonisel 1 on esitatud Giuliani *et al* (2010: 749) loodud skeem ülikoolipoolsetest teguritest, mis võiksid mõju avaldada ettevõtte ja ülikooli vahelise koostöö olemasolule. Giuliani *et al* (2010: 749) joonisel on

keskendatud ülikoolipoolsetele teguritele ning sealt selgub, et ettevõtete ja ülikoolide vaheliste sidemete olemasolu mõjutavad ülikooli poolt teadlase karakteristikud ja institutsiooni karakteristikud.



Joonis 1. Ülikooli ja ettevõtete vaheliste sidemete olemasolu mõjutavad tegurid (Giuliani *et al* 2010: 749).

Järgnevalt antakse ülevaade ülikooli töötajaid iseloomustavatest karakteristikutest, mis varasema teaduskirjanduse alusel võiksid olla seotud ülikooli töötaja ja ettevõtete vahelise koostöö olemasoluga. Giuliani *et al* (2010: 755) näitavad, et teadlase vanus on negatiivses seoses tema ja ettevõtete vaheliste koostöösuhete arvuga, kusjuures vanuse ruut on statistiliselt ebaoluline. Samalaadse tulemuseni jõuavad ka Tartari *et al* (2014: 1195) näidates, et teadlase vanus on negatiivses seoses ettevõtetega koostöö tegemise intensiivsusega. Vastupidisele tulemusele jõudsid Davey *et al* (2011: 71), kelle raporti kohaselt on ülikooli töötaja vanus positiivselt seotud tõenäosusega, et ta teeb ettevõtetega koostööd. Boardman ja Ponomariov (2009: 147) jõudsid tulemusele, et teadlase vanus ei mõjuta tõenäosust, et ta teeb ettevõtetega koostööd. Teadlase vanuse seost koostöö olemasolu või intensiivsusega on käsitletud ka interaktsioonis teiste muutujatega. Aschhoff ja Grimpe (2014: 374-375) jõudsid järelduseni, et teadlase vanuse kasvades väheneb tema osakonna ettevõtetega koostöö tegemise intensiivsuse

positiivne mõju tema enda valikutele ettevõtetega koostöö tegemise osas ning vanemate teadlaste puhul on kolleegide valikute mõju isegi negatiivne.

Teaduskirjanduses on käsitletud ka soo rolli ettevõtete ja ülikoolide vahelise koostöö olemasolu selgitamisel. Boardman ja Ponomariov (2009: 147) jõudsid tulemusele, et teadlase sugu ei ole seotud ettevõtetega koostöö tegemise tõenäosusega. Samuti näitasid Tartari *et al* (2014: 1198), et teadlase sugu ei ole seotud ettevõtetega koostöö tegemise intensiivsusega. Ka Aschhoffi ja Grimpe (2014: 374) uurimus tõestab, et soo roll ei ole oluline. Giuliani *et al* (2010: 755) jõudsid seevastu järeldusele, et naissoost teadlaste puhul on ettevõtetega seotud olemise tõenäosus suurem kui meessoost teadlaste puhul. Davey *et al* (2011: 71) raportist lähtub aga, et mitmete ülikoolide ja ettevõtete vaheliste koostööliikide puhul teevad meesteadlased intensiivsemalt koostööd ettevõtetega kui naisteadlased.

Varasemalt on uurimustes võetud vaatluse alla ka teadlase osakonna või kolleegide mõju sellele, kas ja millises ulatuses ta teeb koostööd ettevõtetega. Giuliani *et al* (2010: 755) tõestasid, et osakonna suurus ja teiste osakonnakaaslaste sidemed ettevõtetega ei ole oluliselt seotud sellega, kas teadlane loob ülikooli ja ettevõtte vahelisi sidemeid. Ka Tartari *et al* (2014: 1196) jõudsid tulemusele, et osakonnakaaslaste sidemed ettevõtetega avaldavad olulist mõju sellele, kas teadlane teeb koostööd ettevõtetega. Aschhoff ja Grimpe (2014: 374-375) leidsid, et teadlase osakonnakaaslaste artiklite osakaalul, mis on tehtud koos ettevõtete esindajatega, on oluliselt, kuid vanusegrupiti erinevalt, seotud sellega, kas teadlane teeb koostööd ettevõtetega: noorte teadlaste puhul on seos positiivne ja oluline, keskealiste teadlaste puhul seos puudub, vanemaealiste puhul on seos negatiivne ja oluline.

Koostöö kujunemisel ettevõtetega ei ole teadlase üldise taseme või maine roll esmapilgul ühene. Võiks arvata, et osa tippteadlasi väldib koostööd ettevõtetega seoses koostööst tuleneva alternatiivkuluga – soovitakse rohkem keskenduda publitseerimisele ja konverentsidel osalemisele. Teisalt võib kehtida ka loogika, et mainekas teadlane on silmapaistev ka ettevõtjatele ning seetõttu otsitakse temaga rohkem koostööd. Samuti võib koostöö ettevõtetega olla teadustööd soosiv, näiteks pakkudes võimalusi teooria kehtivust katsetada. Giuliani *et al* (2010: 755) toovad välja, et teadlase tähtsus rahvuslikus teadussüsteemis on oluliselt seotud tema ettevõtetele suunatud sidemete

arvuga. Boardman ja Ponomariov (2009: 144, 147) kasutavad selgitava muutujana teadlase riiklike teadusgrantidega rahastatud tööaja osakaalu – tuues välja, et see osakaal hindab teadlase edukust oma uurimisvaldkonnas – ning leiavad, et see mõjutab positiivselt ainult ettevõtete töötajatega ühiste artiklite kirjutamist. Tartari *et al* (2014: 1195) uurimusest selgub, et liigitumine tipptasemel teadlaseks ei ole oluliselt seotud sellega, mil määral teadlane teeb koostööd ettevõtetega. Aschhoff ja Grimpe (2014: 378) näitavad, et teadlase publikatsioonide arv on seotud oluliselt ja positiivselt ettevõtetega seotud olemise intensiivsusega.

Ülikooli töötajate teised kohustused sõltuvad nende akadeemilisest positsioonist. Teaduskirjanduses on uuritud ka selle positsiooni mõju ettevõtete ja ülikoolide vaheliste sidemete olemasolule ja intensiivsusele. Boardman ja Ponomariov (2009: 150) leidsid, et tenuur (*tenure*) on positiivselt seotud osade teadlase ja ettevõtte vaheliste sidemete olemasoluga. Nad (*Ibid.*: 150) põhjendavad seda muuhulgas väidetega, et ettevõtted võtavad tõenäolisemalt ühendust autoriteetsemate teadlastega ja et autoriteetsematel teadlastel on parem ligipääs üliõpilastele. Seevastu Giuliani *et al* (2010: 753-755) uurimus näitab, et teadlase positsioon – kas teadlane on professor, dotsent, vanemteadur – ei ole oluliselt seotud sellega, kui palju on teadlasel sidemeid ettevõtetega. Tartari *et al* (2014: 1195) tõestasid, et eksisteerib statistiliselt oluline positiivne seos professoriks olemise ja ettevõtetega koostöö tegemise intensiivsuse vahel.

Paljude ülikooli töötajate jaoks moodustab märkimisväärse osa tegevustest üliõpilaste juhendamine ja õpetamine. Teatud osad ülikoolide ja ettevõtete koostööst võivad olla üliõpilastele jõukohased ja arenguvõimalusi pakkuvad. Seetõttu võib eeldada, et teadlased võivad osasid koostööloikusi pakkuda üliõpilastele. Ka käesolevat magistritööd koostades ilmnes, et Tartu Ülikooli teadlased on kaasanud üliõpilasi koostöösse ettevõtetega. Sellest tulenevalt tõstatub küsimus, kuidas on ülikooli töötaja ja üliõpilaste vahelised suhted seotud ülikooli ja ettevõtete vahelise koostöö olemasolu ja intensiivsusega. Boardman ja Ponomariov (2009: 150) leidsid, et teadlase poolt uurimusgrantidega toetatud üliõpilaste arv on positiivselt seotud mitmesuguste ülikooli ja ettevõtete vaheliste interaktsiooniliikide olemasolu tõenäosusega.

Koostööpartnerite valimine sõltub muuhulgas ka varasematest kogemustest teatud liiki partneritega ja selle põhjal kujunenud eelarvamustest. Teadlaste hinnangute kujunemisel

ettevõtetest tervikuna võivad mängida rolli varasemad koostöökogemused ja sealhulgas töötamine mõnes ettevõttes. Sellised kogemused aitavad kaasa teadlase taju kujunemisele ettevõtlussektori osas. Parem ülevaade ettevõtlussektorist muudab teadlase koostöövalikud kaalutletumaks. Mõtestatum koostööpartneri valik vähendab määramatust ja seetõttu võiks arvata, et teadlase varasemad kokkupuuted ettevõtetega aitavad kaasa koostöösuhete loomisele. Tartari *et al* (2014: 1195) kontrollisid teadlaste erasektoris töötatud aastate arvu seost ettevõtetega koostöö tegemise intensiivsusega ja jõudsid järeldusele, et kõnealune seos on positiivne ja oluline. Seega on huvitav ka käesolevas uurimuses kontrollida teadlase varasemate ettevõtetega kokkupuudete seost ettevõtetega koostöö olemasoluga.

1.3 Innovatsiooniosaku roll ettevõtete ja ülikoolide koostöö toetusmeetmestikus

Ülikoolide roll ühiskonnas on aastasade jooksul teinud läbi mitmeid muutuseid. Wissema (2009: 3) toob välja ülikoolide kolm generatsiooni: keskaegne ehk esimese generatsiooni ülikool, Humboldti ehk teise generatsiooni ülikool ja kolmanda generatsiooni ülikool. Selline jaotus on väga üldine arvestades asjaolu, et Läänemaailma vanim ülikool rajati Bolognas juba 1088. aastal (Università di Bologna: 2015). Wissema (2009: 3) toob välja, et üleminek teise generatsiooni ülikoolilt kolmanda generatsiooni ülikoolile on alles toimumas ja lisab, et praegu toimuv siire on sarnane sellega, mis toimus üleminekul renessanssiajast valgustusaega. Etzkowitz *et al* (2000: 313) arvavad, et 20. sajandi lõpus oli ülikool jõudmas ettevõtjalikku formaati. Vaatamata sellele, et ülikooli roll ühiskonnas on aastasade jooksul suurel määral muutunud, on see roll ühiskonnas olnud küllaltki oluline. Tulenevalt ülikooli olulisusest ja rolli muutumisest ühiskonnas, on ilmne, et teised ülikooliga seotud ühiskonnaosad on pidanud aktiivselt kohandama oma suhteid ülikooliga ja toimimist ühiskonnas.

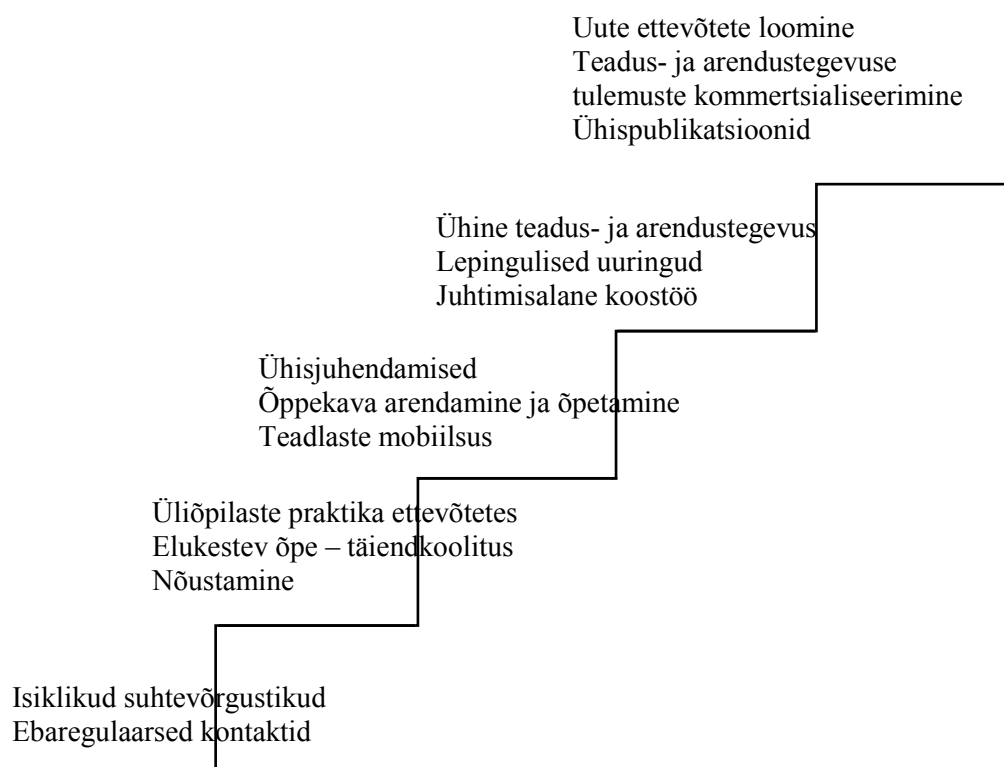
Etzkowitz (2003: 295) märgib, et ülikool on kerkimas esile mõjuka ja võrdse partnerina ülikooli, ettevõtete ja valitsuse suhetes. Tegu on arenguga, mis nõuab ettevõtetelt ja valitsustelt oma rolli ajakohastamist. Ühelt poolt tähendab see neile rohkemat arvestamist ülikoolidega ja toob seega kaasa täiendava kohustuse. Teisalt pakuvad intensiivsemad ülikoolide ja ettevõtete vahelised suhted ettevõtetele paremaid

arenguvõimalusi ning avaliku sektori jaoks on tegu võimalusega ühiskondlikku heaolu kasvatada ülikoolide potentsiaali parema rakendamise teel. Etzkowitz ja Leydesdorff (1995) pakuvad välja ülikoolide, ettevõtete ja valitsuse suhete paremaks mõistmiseks Kolmikspiraali mudeli. Etzkowitz (2003: 295) kirjutab: „Kolmikspiraali tees postuleerib, et vastastikmõju ülikool-ettevõtte-valitsus on võti parandamiseks innovatsiooni tingimusi teadmistepõhises ühiskonnas.“

Seoses ülikoolide ja ettevõtete vahelise koostöö olulisuse kasvuga, mis tuleneb muuhulgas intensiivistuvast konkurentsist, seisavad riigid vajaduse ees poliitikameetmetega edendada akadeemilise sfääri ja ettevõtlussektori vahelisi suhteid ja koostööd. Kuna ettevõtete spekter on väga lai firmade rahalise võimekuse ja teadmismahukuse poolest, siis valitsustel tuleb rakendada küllaltki laia poliitikameetmete kogumit, et tagada ettevõtete piisavalt suur kaetus sobilike abinõudega. Ka teadusasutused on oma profiili ja valitseva mentaliteedi poolest suuresti erinevad, mis samuti osutab sellele, et valitsustel ei ole võimalik ühe homogeense lähenemisega kõnealust valdkonda efektiivselt edendada. Vajadusest väga erinevate meetmete järele, mis peavad soosima ettevõtete ja ülikoolide koostööd, annab hea ülevaate Urmas Varblase (2015: 11) joonis ettevõtete ja ülikoolide koostöö intensiivsuse ja koostöövormide arengust (vt joonis 2).

Suuremate ettevõtete puhul võib arengubarjääride ületamiseks olla tarvis mahukaid rakendusuringuid. Kui ettevõtte tegutseb valdkonnas, mis rakendab ühiskonna teadmuse piirimail olevaid teadussaavutusi, siis edasise arengu tagamiseks võib osutada vajalikuks alusuuringutealane koostöö ülikooliga. Väiksemate, alustavate ja seni vähem teadmismahukate ettevõtete puhul on probleemipüstitus märkimisväärselt erinev. Nende puhul ei pruugi esmane koostöö ülikoolidega olla kuigi teadmus- ega ka kapitalimahukas. Väikeste ja vähem teadmismahukate ettevõtete puhul seisneb ülikooliga koostöö tegemise roll tihti esmase sideme loomises ja innovatsioonile suunatud mõtteviisi kujundamises. Vähem teadmismahukad projektid ei pea aga ülikooli jaoks olema tingimata väheatraktiivsed. Pigem tasuks siin näha võimalust kaasata üliõpilasi, aga ka võimalust otsida teadlaste teooriatele praktilisi rakendusi ja kontrollivõimalusi. Kui suured ja teadmismahukad ettevõtte tajuvad sageli ise vajadust ülikoolidega koostöö tegemise järele, siis väikeste ettevõtte puhul võib

eksisteerida mõtteviis, kus ülikoole nähakse liiga kaugel ja kõrgel seisvatena. Väiksed ettevõtted võivad näiteks karta, et ülikoolid peavad nende probleeme liiga lihtsakoelisteks, mistõttu nad välistavad ülikoolid koostööpartnerina juba eos. Seega võib väita, et valitsusel on oluline roll väikeste ettevõtete mõtteviisi kujundamisel oma meetmetega ja nende suunamisel ülikoolide juurde. Innovatsiooniosak on just üks sellise suunitlusega meede.



Joonis 2. Ettevõtte ja ülikooli koostöö intensiivsuse ja koostöövormide areng (Varblane 2015: 11)

Erinevates maailma riikides on võetud kasutusele väikeste ettevõtete ja teadusasutuste vahelise koostöö edendamisele suunatud innovatsiooniosakute (*innovation voucher*) programmid. OECD innovatsioonipoliitika platvormis on innovatsiooniosaku olemust selgitatud järgmiselt: „Innovatsiooniosakud on väikesed rahastused, mida valitsused pakuvad väikestele ja keskmise suurusega ettevõtetele (VKEd), et need saaksid osta teenuseid avalikelt teadmusepakkujatelt innovatsioonide (uued tooted, protsessid või teenused) sisseviimiseks oma äritegevusse“ (Innovation vouchers 2010: 1). Innovatsiooniosaku elluviimisel on kaks osapoolt: ettevõtte ja teenusepakkuja.

Märkimisväärse osa Euroopas rakendatavate innovatsiooniosaku programmide puhul on abikõlblikud järgmised teenused (Availability and Focus ... 2009: 10): teadus- ja arendustegevus, disain, klientide kaasamine tootearendusse, sissepoole suunatud tehnoloogiasiire, innovatsioonijuhtimine, äriprotsessi konstrueerimine ja turu-uuringud. Seega ei ole Euroopa innovatsiooniosaku meetmed kitsendatud ainult teadus- ja arendustegevusalastele teenustele, vaid tegu on märksa laiemate teenustega.

2 ETTEVÖTETE JA ÜLIKOOLI VAHELISE KOOSTÖÖ JÄTKUMINE INNOVATSIOONIOSAKU JÄRGSELT

2.1 Innovatsiooniosaku toetusmeede Eestis

Käesolevas peatükis antakse tuginedes Eesti Vabariigi Majandus- ja kommunikatsiooniministri määrusele nr 5, mis on vastu võetud 27.01.2009, lühike ülevaade innovatsiooniosaku toetusmeetme sisust. Kõigepealt on esitatud innovatsiooniosaku toetusmeetme eesmärk samas sõnastuses nagu ministri määruse esialgses redaktsioonis kehtivusajaga 07.02.2009-29.08.2009.

„Meetme eesmärgiks on Eesti väike- ja keskmise suurusega ettevõtjate (edaspidi *VKE*) konkurentsivõime suurendamine läbi teadmiste- ja tehnoloogiasiirde, teadus- ja arendusasutustega koostöö tihendamise ning intellektuaalomandi kaitse alase võimekuse kasvu, mille tulemusena:

- 1) suurenevad *VKE*de teadlikkus ja oskused teadmiste ja tehnoloogiate kasutamisest äritegevuse arendamisel;
- 2) suureneb ülikoolide, teadusasutuste ja innovatsioonialase teenuse osutajatega koostööd tegevate *VKE*de hulk;
- 3) kasvab ülikoolides loodud teadmiste rakenduslikkus ning väärtus *VKE*de jaoks;
- 4) laienevad ülikoolide teadmiste- ja tehnoloogiasiirde keskuste teenustepaketid;
- 5) paraneb *VKE*de intellektuaalomandi kaitse, standardiseerimise ja sertifitseerimise alane teadlikkus ja võimekus.“ (Innovatsiooniosakute toetusmeetme ... 2009).

Toetusmeetme määruses on toodud välja mitmed valdkonnad, millele määrust ei kohaldata. Määrust ei kohaldata esialgse redaktsiooni alusel järgmiste tegevusvaldkondade projektidele (Innovatsiooniosakute toetusmeetme ... 2009):

- 1) „Euroopa Ühenduse asutamislepingu lisas I loetletud põllumajandustoodete esmane tootmine, töötlemine ja turustamine;
- 2) taime- ja loomakasvatus, jahindus ja neid teenindavad tegevusalad;

- 3) metsamajandus ja metsavarumine ning kalapüük ja vesiviljelus;
- 4) veondus ja laondus;
- 5) hulgi- ja jaekaubandus, sealhulgas mootorsõidukite ja mootorrataste hulgi- ja jaemüük, välja arvatud mootorsõidukite ja mootorrataste hooldus ja remont;
- 6) kinnisvaraalne tegevus;
- 7) tubakatoodete ja joogitootmine, välja arvatud alkoholivaba joogi, mineraalvee ja muu villitud joogi tootmine;
- 8) hasartmängude ja kihlvedude korraldamine;
- 9) finants- ja kindlustustegevus;
- 10) juriidilised toimingud ja arvepidamine; peakontorite tegevus ja juhtimisalane nõustamine, reklaamindus- ja turu-uuringud, välja arvatud reklaamiagentuuride tegevus;
- 11) rentimine ja kasutusrent.“

Ministri määruse esialgses redaktsioonis on toetuse piirmäär, tingimused ja omafinantseering sätestatud järgmiste lõigetega (Innovatsiooniosakute toetusmeetme ... 2009):

- 1) „Taotletava toetuse maksimaalne summa on 50 000 Eesti krooni ühe taotleja kohta.
- 2) Ühistaotluse puhul on toetuse maksimaalne summa 50 000 Eesti krooni ühe kaastaotleja kohta, kuid mitte suurem kui 250 000 Eesti krooni ühe taotluse kohta.
- 3) Taotletava toetuse piirmääraks on kuni 100% abikõlblikest kuludest.
- 4) Projekti omafinantseeringu määr peab katma projekti kuludest osa, mida toetusest ei finantseerita.“

Ministri määruse hilisemas redaktsioonis, mis kehtis 01.02.2014-03.07.2014, on toetuse piirmäär, tingimused ja omafinantseering sätestatud järgmiste lõigetega (Innovatsiooniosakute toetusmeetme... 2013):

- 1) „Taotletava toetuse maksimaalne summa on 4000 eurot ühe taotleja kohta.
- 2) Ühistaotluse puhul on toetuse maksimaalne summa 4000 eurot ühe kaastaotleja kohta, kuid mitte suurem kui 16 000 eurot ühe taotluse kohta. «Äriseadustiku» § 6 mõistes kontserni kuuluvaid ettevõtjaid käsitletakse projekti raames ühe taotlejana või ühe kaastaotlejana.

- 3) Taotletava toetuse piirmääraks on kuni 100% abikõlblikest kuludest.
- 4) Projekti omafinantseeringu määr peab katma projekti kuludest osa, mida toetusest ei finantseerita.“

Tähelepanu väärrib, et hilisemas redaktsioonis, kehtivusajaga 27.07.2014-15.01.2015 on taotluse toetuse piirmäär langenud 80% peale abikõlblikest kuludest (Innovatsiooniosaku toetusmeetme ... 2014). Sealsamas on toodud välja ka, et meetme raames toetatakse innovatsioonialaste teenuste hankimist järgmistes äritegevusega seotud valdkondades (Innovatsiooniosaku toetusmeetme ... 2014):

- 1) „toote- või teenuse arenduse alased konsultatsioonid;
- 2) töökorralduse, tootmis- või tehnoloogiaalane nõustamine;
- 3) disainilahenduste väljatöötamine ja juurutamine, välja arvatud üksnes kommunikatsiooni eesmärgil välja töötatud ja juurutatud disainilahendused (näiteks graafiline disain, turundusega seotud disain, kodulehe ja visuaalse identiteedi loomisega seotud disain);
- 4) teostatavus- või tasuvusuuringute läbiviimine;
- 5) metroloogia, standardiseerimise ja sertifitseerimise alased konsultatsioonid;
- 6) vastavus- või tootearenduskatsetuste läbiviimine;
- 7) patendi-, kasuliku mudeli, kaubamärgi või tööstusdisainilahenduse alase õiguskaitse nõustamine;
- 8) patendi-, kasuliku mudeli, kaubamärgi või tööstusdisainilahenduse alase uuringu ja infootsingu teostamine;
- 9) patendi, kasuliku mudeli, kaubamärgi või tööstusdisainilahenduse registreerimine;
- 10) IT-, tehnoloogiliste- ja tehnoloogilise tootmiskorralduse lahenduste väljatöötamine ning juurutamine.“

Magistritöö autorile EASist väljastatud andmebaasi kohaselt oli 2014. aasta lõpuks Eestis võetud vastu otsused kokku 1 438 innovatsiooniosaku rahastamiseks. Sealhulgas on ka innovatsiooniosakud, mille taotluse on esitanud mitu ettevõtet koos – ühistaotlused. Innovatsiooniosakuprojektide hulgas on väga erinevat laadi probleemipüstitusi: nt tootearendus, tehnilise lahenduse väljatöötamine, meetoodika väljatöötamine ja tarkvarauuring.

2.2 Hüpoteesid

Käesolevas alapeatükis on püstitatud hüpoteesid tegurite kohta, mis võiksid olla seotud ülikoolide ja ettevõtete vahelise võimaliku jätkukoostöö olemasoluga pärast innovatsiooniosaku lepingu lõppu. Jätkukoostöö olemasolu all peetakse silmas seda, kas ettevõtte ja ülikooli vahel toimub kohe pärast innovatsiooniosaku lepingu lõppu või pärast teatud aja möödumist mingis vormis jätkukoostöö. Sealjuures on koostöö vorm jäetud lahtiseks ning koostöö intensiivsusele ei pöörata tähelepanu. Vahet pole tehtud ka selles osas, kas jätkukoostöö toimub innovatsiooniosaku lepingu tegevustega alustatud suunal või on ettevõtte taaskord pöördunud ülikooli poole täiesti uue küsimusega. Hüpoteeside püstitamisel on peasjalikult lähtunud alapeatükis 1.2 käsitletud teaduskirjandusest.

Esmalt võetakse vaatluse alla hüpoteesid, mis käsitlevad ülikoolipoolse vastutava täitja karakteristikute seost ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule potentsiaalselt järgneva jätkukoostöö olemasoluga. Esimesed kaks hüpoteesi puudutavad vastutava täitja vanust ja sugu. Lähtuvalt alapeatükis 1.2 esitatud vastupidistest tulemustest jääb seose märk neis kahes hüpoteesis lahtiseks.

H1. Vastutava täitja vanus on statistiliselt olulises seoses ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva jätkukoostöö olemasoluga.

H2. Vastutava täitja sugu on statistiliselt olulises seoses ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva jätkukoostöö olemasoluga.

Järgmisena pakub huvi ülikooli töötaja üldise akadeemilise taseme seos jätkukoostöö olemasoluga. Tegu on küllaltki abstraktse karakteristikuga, mistõttu on keeruline eelistada üht või teist mõõdikut. Siinses töös on siiski otsus langetatud h-indeksi (Hirsch 2005) kasuks. Kõnealuse mõõdiku kriitikana tuuakse sageli välja asjaolu, et teadlase taset ei tohiks taandada ainuüksi parameetritele, mis on tuletatud tema artiklite arvu ja nende viitamise hulga kombinatsioonist. Käesolevas on siiski selle näitaja kasuks otsustatud, sest tarvis on lähendmuutujat, mis hindab ülikooli töötaja taset teadlasena ning h-indeks on lihtsasti arvutatav programmiga Harzing's Publish or Perish (Harzing 2007). Magistritöö autor eeldab, et teadlase tase peaks olema seotud jätkukoostöö

olemasoluga. Seose märgi täpne määratlemine *a priori* on raskendatud, sest eksisteerivad vastassuunalise mõjuga argumendid. Ühelt poolt, teadlase akadeemilise taseme seos jätkukoostöö olemasoluga võiks olla positiivne, sest võiks arvata, et teadlane, kellel on tugev kompetents oma teadusalal, on suutlik ja motiveeritud pakkuma ettevõttele ka jätkukoostööd – ideede ja teadmiste piir ei tule ette. Teisalt jällegi võib teadlase kõrge tase viidata sellele, et ülikooli töötaja on väga keskendunud teadustööle ning tal on vähe motivatsiooni ettevõttega koostööd jätkata. Tegu võib olla olukorraga, kus teadlane on n.ö eksinud innovatsiooniosaku koostöösse ning juba selle lõppfaasis ta mõistab, et koostöö jätkamine ei toetaks tema edasipürgimist teadlasena, mistõttu ta loobubki koostöö jätkamisest. Peatükis 1.2 käsitletud teaduskirjanduse alusel võib siiski eeldada, et kõnealune seos on positiivne.

H3. Teadlase üldine akadeemiline tase on statistiliselt olulises positiivses seoses ülikooli ja ettevõtte vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva jätkukoostöö olemasoluga.

Järgmine hüpotees käsitleb teadlase akadeemilist positsiooni. Tartari *et al* (2014: 1195) tulemusele tuginedes on alust arvata, et eksisteerib statistiliselt oluline positiivne seos professoriks olemise ja ettevõtetega koostöö tegemise intensiivsuse vahel. Teadlase akadeemilise positsiooni ja jätkukoostöö olemasolu seose kontrollimiseks püstitab käesoleva magistr töö autor järgmised hüpoteesid.

H4. Teadlase kõrge akadeemiline positsioon (professor, dotsent või vanemteadur) on statistiliselt olulises positiivses seoses innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva ettevõtte ja ülikooli vahelise jätkukoostöö olemasoluga.

Paljude ülikooli töötajate jaoks on magistri- ja doktoritööde juhendamine osa igapäevasest tööst, mis võib mõjutada ka kontaktivalikuid ettevõtetega. Ka siinkohal eksisteerivad vastupidise mõjusuunaga argumendid. Ühelt poolt võiks arvata, et rohked kontaktid ettevõtetega võimaldavad ülikooli töötajatel oma juhendatavaid paremini varustada reaalse elu uurimisküsimuste ja andmetega. Seetõttu võiks oletada, et magistr tööde ja doktoritööde juhendamine suunab vastutavaid täitjaid jätkama koostööd pärast innovatsiooniosaku lõppu. Teisalt, ülikooli töötajate aeg on piiratud ning üliõpilastööde juhendamine ning koostöö ettevõtetega võivad olla omavahel

konkureerivad valikud. Seetõttu võiks oletada, et üliõpilastööde juhendamisel on ka negatiivne mõjukomponent jätkukoostöö olemasolu tõenäosusele. Vastassuunaliste eeldatavate mõjukomponentide tõttu tuleb püstitada seose märgi suhtes umbmäärased hüpoteesid. Kuna magistritöö ja doktoritöö on mahult ja võiks arvata, et ka teaduslikult tasemelt erinevad ettevõtmised, siis käesolevas on nende seosed jätkukoostöö olemasoluga jagatud kahte hüpoteesi. Bakalaureusetööde juhendamised on jäänud vaatluse alt välja tulenevalt vastavate andmete puudumisega sobival kujul.

H5. Ülikoolipoolse vastutava täitja poolt juhendatud ja perioodil 2009-2015 positiivsele tulemusele kaitstud doktoritööde arv on statistiliselt olulises seoses innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva ülikooli ja ettevõtte vahelise jätkukoostöö olemasoluga.

H6. Ülikoolipoolse vastutava täitja poolt juhendatud ja perioodil 2009-2015 positiivsele tulemusele kaitstud magistritööde arv on statistiliselt olulises seoses innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva ülikooli ja ettevõtte vahelise jätkukoostöö olemasoluga.

Juhendatud magistri- ja doktoritööde arvu puhul esineb olukord, kus selgitav muutuja võtab arvesse ka innovatsiooniosakule järgnenud aega: juhendatud tööde osas on vaatluse all periood 2009-2015 ning innovatsiooniosakud pärinevad aastatest 2009-2014. Sellise lähenemise kasuks on otsustatud lähtuvalt andmekogumisprotsessi lihtsustamisest.

Võiks arvata, et ülikooli töötajate kalduvus jätkata koostööd ettevõtetega sõltub nende varasemast koostöökogemusest ettevõtetega. Täpsemalt, kui töötajal on olemas varasem koostöö kogemus, siis ta on käesoleval ajal teadlikum koostööpartnerite otsimisel ning samuti võiks ka arvata, et võimaliku koostööprotsessi transaktsioonikulud on madalamad *ceteris paribus*. Sellest lähtuvalt püstitatakse seitsmes hüpotees.

H7. Innovatsiooniosakute perioodile (algas 2009. a) eelnev ülikoolipoolse vastutava täitja koostöökogemus (suvaliste) ettevõtetega on statistiliselt olulises positiivses seoses innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva ettevõtte ja ülikooli vahelise jätkukoostöö olemasoluga.

Järgnev hüpotees käsitleb karakteristikut, mida võib liigitada vastutava täitja tõmbeks ettevõtluse poole. Tõmmet ettevõtluse poole mõõdetakse siin binaarse muutujaga, mis

väljendab seda, kas vastutav täitja oli 2013. aasta lõpu seisuga osanik mõnes reaalse käibega ettevõttes. Kui enamiku teiste sõltumatute muutujate puhul on püütud saavutada olukorda, kus muutuja oleks mõõdetud innovatsiooniosaku aastale eelneval ajal, siis ettevõtlusosaluse fikseerimine võib järgneda innovatsiooniosaku lepingu lõpule või eelnele sellele. Seega tõusetub teataval määral probleem ajalise järgnevusega: enamasti peaks püüdlema olukorra poole, kus selgitav muutuja eelneb seletatavale muutujale. Ülalkirjeldatud muutuja konfiguratsiooni kasuks on siinses uuringus otsustatud kahel põhjusel. Esiteks, indiviidide ettevõtlusosaluse olemasolu võib olla küllaltki muutlik, mistõttu sisulise seose tuvastamiseks on mõistlik võtta aluseks ettevõtlusosalus hetke seisuga, mis jääb innovatsiooniosakute väljastamise perioodi (algas 2009. a). Teiseks, vastutavate täitjate osaluste fikseerimine teiste ajahetkede seisuga oleks andmete kogumise ja töötlemise mõttes märksa keerukam. Hüpoteesi sõnastamisel on lähtunud loogikast, et osalus mingis ettevõttes väljendab vastutava täitja tõmmet ettevõtluse poole. Seetõttu võiks oletada, et need ülikooli töötajad, kellel on osalus mingis ettevõttes, otsivad kontakti ettevõtlusega ka oma läbi ülikooli käivas karjääris, mistõttu nende puhul peaks koostöö jätkumise tõenäosus olema suurem kui ilma osaluseta töötajate puhul.

H8. Ülikoolipoolse vastutava täitja osalus vähemalt ühes (suvalises) ettevõttes on statistiliselt olulises positiivses seoses ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva jätkukoostöö olemasoluga.

Järgnevalt on esitatud koostöö jätkumist kajastavad hüpoteesid, mis lähtuvad ettevõttepoolsetest näitajatest. Ettevõttepoolsed karakteristikud on enamasti fikseeritud innovatsiooniosaku lepingule eelnenud aasta seisuga. Esmalt on vaatluse alla võetud ettevõtte suuruse seos jätkukoostöö olemasoluga. Ka siin on esialgu keeruline määratleda seose suunda. Ühelt poolt on alust arvata, et suuremate ettevõtete puhul on koostöö jätkamise tõenäosus suurem, sest nende võimekus finantseerida jätkukoostööd on suurem. Samuti võiks arvata, et suurematel ettevõtetel võib tootmisprotsessi keerukusest lähtuvalt tekkida rohkem arengutõkkeid või tegevusspektri laiuselt tulenevalt tekkida rohkem uusi arendusprojekte, mistõttu võivad need ka väiksematest ettevõtetest rohkem jätkukoostööd otsida. Coheni ja Levinthali (1989: 569) absorbeerimisvõime kontseptsiooni kohaselt on alust arvata, et väiksematel ettevõtetel

võib olla vähese või olematu teadus- ja arendustegevuse tõttu väga keeruline omandada ja kasutusele võtta töö viljasid, mida pakuks jätkukoostöö ülikooliga. Teisalt jällegi võib väiksemate ettevõtete madal arendussuutlikkus neid suunata rohkem koostööd jätkama kui suhteliselt suurema arendussuutlikkusega suuri ettevõtteid, sest väikse ettevõtte jaoks võib olla iseseisev arendustöö võimatu. Cohen *et al* (2002: 19) leidsid logistilise regressiooni kaudu, et käibe alusel suuremad firmad kasutavad tõenäolisemalt avaliku sektori teadusasutuste teadustöötulemusi. Samuti näitasid Laursen ja Salter (2004: 1211), et firma suurus mõõdetuna töötajate arvuga on positiivselt seotud ülikooli teadmuse ja info kasutamise tõenäosusega. Lähtuvalt varasemast teaduskirjandusest püstitatakse järgmine hüpotees.

H9. Ettevõtte suurus on statistiliselt olulises positiivses seoses ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva jätkukoostöö olemasoluga.

Võib arvata, et alustavate ettevõtete ja juba pikemalt eksisteerinud ettevõtete lähenemine ja ootused koostööle ülikooliga on mõnevõrra erinevad. Esimesel juhul on tõenäolisem, et koostööst ülikooliga otsitakse esmast tehnoloogilist impulssi, mis võimaldaks ettevõttel turule siseneda. Juba vanemate ettevõtete puhul on teatav turupositsioon saavutatud ning võiks arvata, et neid motiveerib edasise laienemise väljavaade või arengubarjääri, mis ohustab nende senist positsiooni, ületamine. Teaduskirjandusest lähtuvalt püstitatakse järgmine hüpotees.

H10. Alustavate ettevõtete puhul on ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva jätkukoostöö olemasolu tõenäosus statistiliselt olulisel määral suurem kui vanemate ettevõtete puhul.

Viimases hüpoteesis võetakse võimalike jätkukoostööga seotud muutujatena vaatluse alla ettevõtte sektoraalne kuuluvus tehnoloogilisuse ja teadmismahukuse alusel. Kuna teaduskirjanduses ei valitse üksmeel mainitud tegurite ja ettevõtteväliste partneritega koostöö tegemise seose osas, siis tuleb püstitata küllaltki üldsõnaline hüpotees.

H11. Ettevõtte sektoraalne kuuluvus tehnoloogilisuse ja teadmismahukuse alusel on statistiliselt olulises seoses ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva jätkukoostöö olemasoluga.

Lisaks hüpoteesides käsitletud muutujatele uuritakse käesolevas magistritöös veel kolme ettevõtte karakteristikute seost ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva võimaliku jätkukoostöö olemasoluga. Vaatluse alla võetakse ettevõtte tootlikkus, absorbeerimisvõime ja käibekasv. Absorbeerimisvõime on mõiste, mis pärineb Coheni Levinthali artiklist (1989). Tööjõu tootlikkus on leitud vastavalt valemile 1.

$$(1) \text{ tootlikkus} = \frac{\text{käive} - \text{materjalikulu}}{\text{töötajate arv}}$$

Absorbeerimisvõime on Coheni ja Levinthali (1989) kasutusele võetud lai mõiste. Siinses magistritöös on absorbeerimisvõime mõõtmiseks kasutatud immateriaalse põhivara suhet käibesse. Sellise lähenemisega eeldab töö autor, et immateriaalsete varade maht on lähendmuutuja ettevõtte pingutustele teadus- ja arendustegevuse osas. Siinkohal on keeruline määratleda, mis suunaline mõju jätkukoostöö olemasolu tõenäosusele peaks ettevõtte tootlikkuse ja absorbeerimisvõime puhul jääma domineerima. Mõlema näitaja puhul on üks argumente see, et kui ettevõtte on ise piisavalt suutlik, siis võib-olla tal pole tarvis täiendavat abi jätkukoostöö näol. Teisalt jällegi võib arvata, et kui ettevõtte on piisavalt suutlik neist aspektidest lähtuvalt, siis otsib ta just täiendavat teadmust jätkukoostööst ülikooliga. Viimase arutluse kasuks räägib ka see, et kõrge absorbeerimisvõime *per se* tähendab, et ettevõtte on suuteline väliste teadmusallikate infot edukalt omandama (Cohen ja Levinthal 1989: 569). Olles aga suutlik väliste allikate infot efektiivselt rakendama, võiks arvata, et ettevõtte soovib ka seda eelist rakendada ning otsib koostööd väliste teadmusallikatega – siin jätkukoostööd ülikooliga.

Viimase ettevõttepoolse tegurina võetakse vaatluse alla ettevõtte kasvamine lähtuvalt käibest. Muutuja väärtus on leitud innovatsiooniosaku aastale eelneva ja innovatsiooniosakust kaks aastat varasema aasta käivete vahe kaudu vastavalt valemile 2.

$$(2) \text{ käibekasv} = \frac{\text{käive}_{-1} - \text{käive}_{-2}}{\text{käive}_{-2}} * 100,$$

kus alaindeks -1 märgib, et suurus on mõõdetud innovatsiooniosakule eelnenud aastal ning alaindeks -2 märgib, et suurus on mõõdetud kaks aastat enne innovatsiooniosaku aastat. Võimaliku seose märgi määratlemisel võiks arvata, et kui ettevõtte kasvab kiirelt, siis tõenäoliselt otsib see ka aktiivsemalt erinevaid võimalusi rakendamaks väliseid teadmusallikaid: ettevõtte kaldub tõenäolisemalt tegema jätkukoostööd.

2.3 Töös kasutatud andmed

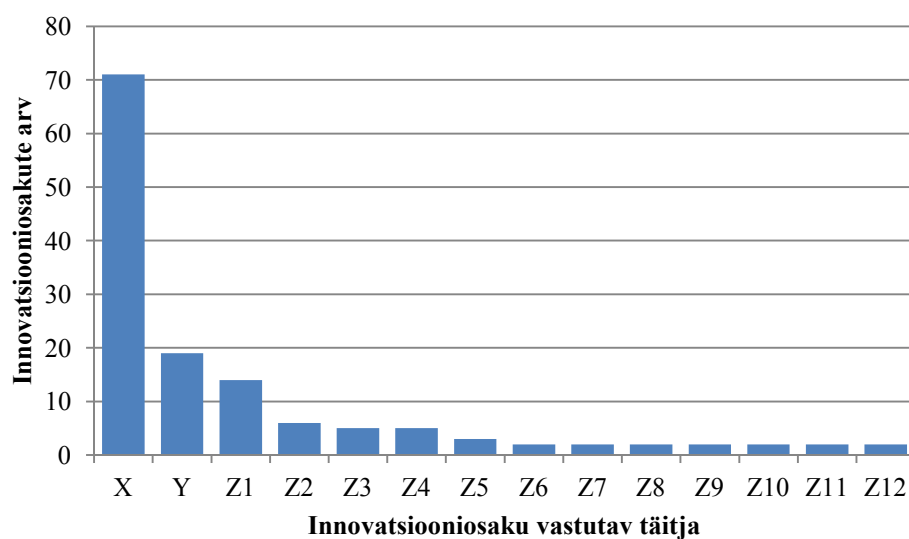
Käesoleva magistritöö andmestik kajastab innovatsiooniosakuid, mille puhul on Tartu Ülikool olnud teenusepakkuja. Vaatlusaluste innovatsiooniosakute lepingute alguskuupäevad jäävad aastasesse 2009-2014. Andmestiku koostamisel on aluseks võetud TÜ teadus- ja arendusosakonna andmebaas projektide kohta. Umbes 20 innovatsiooniosaku kohta pärineb informatsioon Vahur Valdvalt, kes oli nende innovatsiooniosakute lepingute sõlmimise ajal TÜ ettevõtlussuhete koordinaator. Veel mõne innovatsiooniosaku olemasolu kohta sai autor informatsiooni teiste innovatsiooniosakute TÜ-poolsetelt täitjatelt. Nende allikate põhjal oli töö autoril võimalik selgitada välja, millistele Eesti ettevõtetele on TÜ olnud innovatsiooniosaku teenusepakkujaks. Neist allikatest selgus ka iga innovatsiooniosakuprojekti vastutava täitja isik. Autor kontrollis loodud innovatsiooniosakute valimit ka EASi poolt väljastatud andmebaasi alusel, mis kajastab perioodil 2009-2014 positiivse finantseerimisotsuse saanud innovatsiooniosakuid. Kuna käesoleva töö olulisim ülesanne on selgitada, millised vastutava täitja karakteristikud, millises suunas ja millise ulatusega mõjutavad innovatsiooniosakule järgneva koostöö olemasolu tõenäosust, siis järgmisena pidi autor täiendama andmestikku vastutavate täitjate karakteristikutega. Nende muutjate väärtuste leidmiseks kasutati mitmeid allikaid: Eesti Teadusinfosüsteem, TÜ teadus- ja arendusosakonna andmebaas ülikooli töötajate teadusalaste karakteristikute kohta, tarkvara Harzing's Publish or Perish (Harzing 2007), Äriregistri väljavõte, infopäring TÜ õppeosakonnale.

Leidmaks ettevõtte karakteristikute võimalikku mõju jätkukoostöö esinemise tõenäosusele tuli vajalikud andmed hankida väljavõttena Äriregistrist. Kõige töömahukam etapp andmestiku koostamisel oli innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva jätkukoostöö olemasolu fikseerimine. Selle jaoks koostas töö autor tabeli kujul

lühikese küsimustiku, mis saadeti e-kirja teel ülikoolipoolsetele vastutavatele täitjatele. Nelja rohkem innovatsiooniosakuid teinud vastutava täitjaga lindistas autor ka intervjuu koos professor Urmas Varblasega. Kokku üritati saada 52 esialgses nimistus paiknenud vastutavalt täitjalt infot koostöö jätkumise kohta. Autor sai vastused 50 esialgse nimistu vastutava täitja innovatsiooniosakute kohta. Vastutavate täitjatega läbiviidud suhtlusest lähtuvalt korrigeeris töö autor innovatsiooniosakuid puudutavaid andmeid.

Lõplik andmebaas pandi kokku neljast erinevast andmebaasist: väljavõte Äriregistrist, innovatsiooniosaku lepingud (IOL), vastutavate täitjate andmed (VTA), jätkukoostöö olemasolu (JKT). Äriregistri väljavõttes oli väga suur hulk ettevõtteid kirjeldavaid muutujaid, kuid analüüsis läks neist kasutusse hüpoteesi testmuutujana või kontrollmuutujana ainult väike osa. Äriregistri andmestik jõudis autorini Stata formaadis. IOL, VTA ja JKT olid MS Office Exceli formaadis. Andmebaaside ühendamisel võeti alusandmestikuks väljavõte Äriregistrist ning asuti Statas sellega ühendama ülejäänud kolme andmebaasi. Kogu edasine andmetöötlus ja -analüüs toimusid Statas. Kuna suurem osa ettevõtte näitajaid tuli fikseerida innovatsiooniosakule eelneval aastal, siis pidi andmetöötles püstitama kitsenduse, mis nõuab, et Äriregistris oleks olemas ettevõtte andmed innovatsiooniosaku aastale eelneval aastal. Pärast selle kitsenduse tegemist jäi andmebaasi 166 vaatlust.

Tähelepanu väärrib innovatsiooniosakute jagunemine ülikoolipoolsete vastutavate täitjate vahel. 166 innovatsiooniosakut jagunevad 43 erineva vastutava täitja vahel. Kaks kõige rohkem innovatsiooniosaku projektides vastutav täitja olnud TÜ töötajat (anonüümsuse huvides tähistatud X-i ja Y-ga) on vastutavad täitjad olnud vastavalt 71 ja 19 innovatsiooniosaku projektis. 14 kõige rohkem innovatsiooniosaku projektides vastutav täitja olnud TÜ töötajat on vastutavad täitjad 137 lõppvalimisse kuulavas innovatsiooniosaku lepingus. Innovatsiooniosakute jaotumine nende 14 töötaja vahel on esitatud joonisel 3. Ülejäänud 29 TÜ töötajat on kõik olnud vastutavad täitjad ainult ühes innovatsiooniosaku lepingus.



Joonis 3. Innovatsiooniosakute jaotumine 14 kõige rohkem innovatsiooniosaku projektis vastutavaks täitjaks olnud TÜ töötaja vahel aastatel 2009-2014 (autori koostatud).

Küllaltki ebahühtlane on ka innovatsiooniosakute jagunemine TÜ erinevate struktuuriüksuste vahel. 74,1% innovatsiooniosakute puhul on teenusepakkuja TÜ tehnoloogiainstituut. Sageduselt teisel ja kolmandal kohal on vastavalt TÜ füüsika instituut (8,4%) ja TÜ keemia instituut (4,8%). Kokku osutas innovatsiooniosaku raames rahastatavat teenust 15 erinevat TÜ struktuuriüksust.

2.4 TÜ innovatsiooniosakuid kirjeldav statistika

Järgnevalt võetakse vaatluse alla analüüsis käsitletavate muutujate kirjeldav statistika. Tabelis 1 on esitatud hüpoteesides kasutatavate muutujate üldine kirjeldus olemasoleva väärtusega vaatluste arvu, keskmise, standardhälve, miinimumi ja maksimumi kaudu. Andmeanalüüsis kasutatud ülikoolipoolsete vastutavate täitjate ning ettevõtete karakteristikute täpsed definitsioonid ja päritolu on kajastatud peatükis 2.5 enne regressioonanalüüsi tulemusi. Tabelist 1 selgub, et informatsioon jätkukoostöö olemasolu või puudumise kohta on olemas 166 innovatsiooniosaku kohta. Muutuja keskmisest on näha, et 41% juhtudest järgnes innovatsiooniosaku lepingu lõpule mingis vormis ettevõtte ja ülikooli vaheline jätkukoostöö.

Tabel 1. Hüpoteesides kasutatavate muutujate üldine kirjeldus

	Muutuja	Vaatlusi	Keskmine	St.hälve	Min	Max
	Koostöö jätkumine	166	0,410	0,493	0	1
Vastutav täitja	Vanus, a	166	42,530	7,929	27	73
	Sugu: mees	166	0,898	0,304	0	1
	H-indeks (Hirsch 2005)	159	11,233	7,210	0	32
	Professor või dotsent	166	0,223	0,417	0	1
	Vanemteadur	166	0,072	0,260	0	1
	Doktoritööde juhendamisi	166	1,247	2,569	0	10
	Magistritööde juhendamisi	166	2,928	4,877	0	55
	Varasem koostöö ettevõtetega	166	0,663	0,474	0	1
	Osanik	166	0,651	0,478	0	1
Ettevõtte	Töötajate arv	145	11,490	23,030	0	132
	Käive, tuh eur	151	1043,650	3675,502	0	34317,02
	Vanus, a	162	8,235	6,245	0	22
	Kõrgtehnoloogiline	165	0,024	0,154	0	1
	Kesk-kõrgtehnoloogiline	165	0,018	0,134	0	1
	Kesk-madaltehnoloogiline	165	0,042	0,202	0	1
	Madaltehnoloogiline	165	0,133	0,341	0	1
	Teadmusmahukas	165	0,448	0,499	0	1
	Vähem teadmusmahukas	165	0,139	0,347	0	1
	Tootlikkus, tuh eur / töötaja	87	25,866	19,604	0,231	107,054
	Immat. põhivara / käive	44	0,175	0,457	0,000	2,904
	Käibekasv, %	125	191,950	1059,560	-100,000	9748,876

Allikas: autori arvutused.

Märkused: h-indeks on leitud tuginedes Hirschile (2005) kasutades tarkvara Harzing's Publish or Perish (Harzing 2007).

Vastutavate täitjate karakteristikute puhul tuleb silmas pidada, et kirjeldav statistika pole arvatud mitte vastutavate täitjate valimi (n=43) kohta, vaid innovatsiooniosakute valimi (n=166) kohta, kus mitmed vastutavad täitjad on teinud märkimisväärset hulgal innovatsiooniosaku projekte (vt tabel 1). Seega, kirjeldava statistika arutamisel on rohkem innovatsiooniosakuid teinud vastutavate täitjate karakteristikud kajastatud suurema kaaluga. Innovatsiooniosaku kohta arvatud vastutava täitja keskmine vanus on 42,5 aastat ning meesoost vastutavate täitjate osakaal on 89,8%. Kõigi innovatsiooniosakute kohta leitud vastutavate täitjate h-indeksi – leitud tarkvaraga Harzing's Publish or Perish (Harzing 2007) – keskmine väärtus on 11,2 ning maksimum 32.

Tabelist 1 selgub, et 22,3% innovatsiooniosaku projektide puhul on vastutav täitja professor või dotsent ning 7,2% juhtudest vanemteadur. Kõigi innovatsiooniosakute kohta leitud vastutava täitja juhendatud ja positiivsele tulemusele kaitstud doktoritööde arvu keskmine on 1,2 ning magistritööde juhendamiste keskmine on 2,9. Sealjuures juhendamiste arvu on vaadeldud aastatel 2009-2015. Innovatsiooniosaku vastutaval täitjal oli olemas varasem koostöökogemus ettevõtetega 66,3% innovatsiooniosakutest. Siinkohal on varasema koostöökogemuse all peetud silmas seda, kas vastutav täitja on enne 2009. aastat osalenud vähemalt ühes projektis, kus üks osapooltest on suvaline ettevõtte. 65,1% innovatsiooniosakute puhul on vastutav täitja vähemalt ühe suvalise ettevõtte osanik 2013. a lõpu seisuga.

Tabelist 1 on näha, et innovatsiooniosakule eelnenud aasta töötajate arv on keskmiselt 11,5 ning keskmine käive on 1,043 mln eur. Ettevõtte vanus innovatsiooniosaku aastal on keskmiselt 8,2 aastat. Tabelis 1 on esitatud ka ettevõtte tehnoloogilisust ja teadmismahukust märkivate fiktiivsete muutujate statistika. Kõnealused näitajad on defineeritud vastavalt Eurostati määratlusele (Eurostat indicators ... 2015: 1-2). Kõige rohkem valimisse kuuluvate innovatsiooniosakute ettevõtteid kuulub teadmismahukasse teenussektorisse – 44,8%.

Paraku tuleb tõdeda, et edasise andmeanalüüsi seisukohast saab piiravaks teguriks vähene vaatluste arv innovatsiooniosaku aastale eelnenud aasta ettevõtte tootlikkuse, immateriaalse põhivara suhte käibesse ja käibekasvu puhul (vt tabel 1). Nende näitajate vaatluste arvud on vastavalt 88, 44 ja 125 ning keskmised on vastavalt 25 689 eur/töötaja, 0,175 ja 192,0%. Viimane näitaja on mõnevõrra üllatav, osutades ajaolule, et vaatlusalused 125 ettevõtet on innovatsiooniosakule eelneval aastal kasvanud keskmiselt 192% protsendi võrra võrreldes aasta varasema ajaga. Täpsem andmetesse süüvimine näitab, et nii kõrge keskmise kujunemisse panustavad üksikud suured väärtused. Neid ei ole siiski põhjust analüüsist välja jätta, sest pole alust arvata, et tegu oleks eksetega. Sealjuures ettevõtte käibekasvude mediaan on 10,4% ning 90. protsentiil on 217,3%. Tähelepanu väärrib ka see, et 53 ettevõtte käibekasvud on negatiivse väärtusega. Sellise asjaolu põhjus võib paljuski seisneda selles, et innovatsiooniosakute perioodil on ettevõtete majandustulemused mõjutatud ülemaailmse majanduskriisi tagajärgedest.

Järgnevalt uuritakse kirjeldava statistika alusel hüpoteeside paikapidavust. Esmalt käsitletakse vastutava täitja vanuse seost innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva jätkukoostöö olemasoluga. Tabelis 2 on esitatud ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva jätkukoostöö esinemise jaotus lähtuvalt sellest, kas ülikoolipoolse vastutava täitja vanus on suurem innovatsiooniosakute valimi vastutavate täitjate vanuste mediaanväärtusest. Siin ja ülejäänud vastutavate täitjate karakteristikute puhul tuleb arvestada sellega, et nende karakteristikute mediaanid on leitud innovatsiooniosakute valimi alusel ja mitte vastutavate täitjate valimi alusel. Seega, erinevate näitajate mediaanide kujunemisse panustavad rohkem need vastutavad täitjad, kes on teinud rohkem innovatsiooniosakuid. Tabelist 2 on näha, et nii mediaanist väiksema ja mediaaniga võrdse kui ka mediaanist suurema vanusega vastutavate täitjate puhul esineb innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgnevat jätkukoostööd pisut rohkem kui 40% juhtudest. Ka hii-ruut test näitab, et kahe muutuja vahel ei eksisteeri statistiliselt olulist seost. Seega, H1 ei leia kinnitust.

Tabel 2. Ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva jätkukoostöö esinemise jaotumine lähtuvalt sellest, kas vastutava täitja vanus on mediaanist suurem, %

Vastutava täitja vanus > Me = 42,5			
Jätkumine	0	1	Kokku
0	59,81	57,63	59,04
1	40,19	42,37	40,96
Kokku	100,00	100,00	100,00

Pearsoni hii-ruut(1) = 0,0751; p = 0,784

Vaatlusi 166

Allikas: autori arvutused.

Tabelis 3 on esitatud ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva jätkukoostöö olemasolu jaotumine lähtuvalt sellest, kas vastutav täitja on mees. Naiste puhul esineb jätkukoostööd 29,4% innovatsiooniosakute korral. Meeste puhul esineb jätkukoostööd 42,3% juhtudest. Tabelist 3 on näha, et kahe muutuja vaheline hii-ruut statistik on ebaoluline, mistõttu vastutava täitja soo ja jätkukoostöö olemasolu vahel ei esine statistiliselt olulist seost. Seega, H2 ei leia kinnitust.

Tabel 3. Ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva jätkukoostöö esinemine lähtuvalt sellest, kas vastutav täitja on mees, %

Vastutav täitja on mees			
Jätkumine	0	1	Kokku
0	70,59	57,72	59,04
1	29,41	42,28	40,96
Kokku	100,00	100,00	100,00

Pearsoni hii-ruut(1) = 1,0451; p = 0,307
Vaatlusi 166

Allikas: autori arvutused.

Vastutava täitja taset teadlasena hinnatakse h-indeksiga (Hirsch 2005). H-indeks on leitud kasutades tarkvara Harzing's Publish or Perish (Harzing 2007). Tabelis 4 on toodud ettevõtte ja ülikooli vahelise jätkukoostöö esinemise jaotus lähtuvalt sellest, kas vastutava täitja h-indeks on väiksem või võrdne oma mediaaniga või mediaanist suurem. H-indeksi mediaanväärtus kogu valimis on 12. Tabeli 4 alusel on näha, et jätkukoostöö esinemise või mitteesinemise protsentuaalne jaotuvus h-indeksi mediaanist väiksemate või võrdsete väärtuste korral on väga sarnane h-indeksi mediaanist suuremate väärtuste korral esineva jaotusega. Mõlemal juhul on jätkukoostöö esinemise osakaal ligikaudu 42%. Ka hii-ruut statistiku alusel ei ole võimalik väita, et koostöö jätkumise esinemise jaotus oleks seotud sellega, ka vastutava täitja h-indeks on mediaanist suurem. Seega, H3 ei leia kinnitust.

Tabel 4. Jätkukoostöö esinemise jaotumine lähtuvalt sellest, kas vastutava täitja h-indeks on mediaanist suurem, %

H-indeks > Me = 12			
Jätkumine	0	1	Kokku
0	57,94	57,58	57,86
1	42,06	42,42	42,14
Kokku	100,00	100,00	100,00

Pearsoni hii-ruut(1) = 0,0014; p = 0,970
Vaatlusi 159

Allikas: autori arvutused; h-indeks (Hirsch 2005) on leitud tarkvaraga Harzing's Publish or Perish (Harzing 2007).

Tabelist 5 on näha, et ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneb jätkukoostöö 51,4% juhtudest, kui vastutav täitja on professor või dotsent. Kui vastutava täitja akadeemiline positsioon ei ole professor ega dotsent, siis esineb jätkukoostööd mõnevõrra vähem: 38,0% juhtudest. Hii-ruut test ei tuvasta kahe vaatlusaluse muutuja vahel statistiliselt olulist seost, mistõttu professori ja dotsendi ametipositsiooni osas H4 ei leia kinnitust.

Tabel 5. Ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva jätkukoostöö esinemise jaotumine lähtuvalt sellest, kas vastutav täitja on professor või dotsent

Jätkukoostöö	Professor või dotsent		Kokku
	0	1	
0	62,02	48,65	59,04
1	37,98	51,35	40,96
Kokku	100,00	100,00	100,00

Pearsoni hii-ruut(1) = 2,1243; p = 0,145
Vaatlusi 166

Allikas: autori arvutused.

Tabelist 6 on näha, et ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneb jätkukoostöö 41,7% juhtudest, kui vastutav täitja on vanemteadur. Kui vastutava täitja akadeemiline positsioon ei ole vanemteadur, siis esineb jätkukoostööd küllaltki sarnasel määral: 40,9% juhtudest. Hii-ruuttest ei tuvasta jätkukoostöö olemasolu ja vanemteaduri ametipositsiooni vahel statistiliselt olulist seost, mistõttu vanemteaduri ametipositsiooni osas H4 kinnitust ei leia.

Tabel 6. Ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva jätkukoostöö esinemise jaotumine lähtuvalt sellest, kas vastutav täitja on vanemteadur

Jätkukoostöö	Vanemteadur		Kokku
	0	1	
0	59,09	58,33	59,04
1	40,91	41,67	40,96
Kokku	100,00	100,00	100,00

Pearsoni hii-ruut(1) = 0,0026; p = 0,959
Vaatlusi 166

Allikas: autori arvutused.

Tabelis 7 on esitatud jätkukoostöö esinemise jaotus lähtuvalt sellest, kas vastutav täitja on aastail 2009-2015 juhendanud vähemalt ühte doktoritööd, mis on kaitstud positiivsele tulemusele. Tabelist 7 on näha, et doktoritööid juhendanud vastutavate täitjate puhul on jätkukoostöö esinemise osakaal mõnevõrra kõrgem kui nende puhul, kes doktoritööid sel perioodil pole juhendanud. Hii-ruuttest ei tuvasta jätkukoostöö esinemise ja doktoritööde juhendamise vahel statistiliselt olulist seost. Järelikult, siinkohal H5 ei leia kinnitust.

Tabel 7. Ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva jätkukoostöö esinemise jaotumine lähtuvalt sellest, kas vastutav täitja on aastail 2009-2015 juhendanud vähemalt ühte doktoritööd, mis on kaitstud positiivsele tulemusele, %

Esineb dok.tööde juhendamisi			
Jätkukoostöö	0	1	Kokku
0	61,48	52,27	59,04
1	38,52	47,73	40,96
Kokku	100,00	100,00	100,00

Pearsoni hii-ruut(1) = 1,1324; p = 0,287

Vaatlusi 166

Allikas: autori arvutused.

Tabelis 8 on esitatud jätkukoostöö esinemise jaotus lähtuvalt sellest, kas vastutav täitja on aastail 2009-2015 juhendanud vähemalt ühte magistritööd, mis on kaitstud positiivsele tulemusele. Selgub, et kõnealusel perioodil magistritööid juhendanud vastutavate täitjate puhul on koostöö jätkunud 31,2% juhtudest ning mittejuhendanute puhul on koostöö jätkunud 59,7% juhtudest. Jätkukoostöö esinemise ja magistritööde juhendamise vaheline seos hii-ruut testi alusel statistiliselt oluline olulisusnivool $\alpha=0,01$. Selle põhjal on alust arvata, et H6 on tõene.

Tabel 8. Ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva jätkukoostöö esinemise jaotumine lähtuvalt sellest, kas vastutav täitja on aastail 2009-2015 juhendanud vähemalt ühte magistritööd, mis on kaitstud positiivsele tulemusele, %

Esineb mag.tööde juhendamisi			
Jätkukoostöö	0	1	Kokku
0	40,35	68,81	59,04
1	59,65	31,19	40,96
Kokku	100,00	100,00	100,00

Pearsoni hii-ruut(1) = 12,533; p = 0,000

Vaatlusi 166

Allikas: autori arvutused.

Tabelis 9 on esitatud ettevõtte ja ülikooli vahelise jätkukoostöö esinemise jaotus lähtuvalt ülikoolipoolse vastutava täitja varasema ettevõtetega koostöö tegemise olemasolust. Varasema ettevõtetega koostöö tegemise all on taas peetud silmas seda, kas vastutav täitja on enne 2009. aastat osalenud ETISE andmete kohaselt vähemalt ühes projektis, mille üks osapooltest on mõni ettevõtte. Tabelist 9 on näha, et varasema ettevõtetega koostöö tegemise kogemuse olemasolu korral esineb jätkukoostööd 32,7% juhtudest ning koostöökogemuse puudumise korral esineb jätkukoostööd 57,1% juhtudest. Pearsoni hii-ruudu alusel esineb vastutava täitja varasema koostöökogemuse ja jätkukoostöö olemasolu vahel seos, mis on oluline olulisusnivool $\alpha=0,01$. H7 kohaselt peaks vastutava täitja varasema ettevõtetega koostöö tegemise kogemuse ja jätkukoostöö vahel eksisteerima statistiliselt oluline positiivne seos. Kirjeldav statistika näitab, et seos on negatiivne: vastutava täitja varasema ettevõtetega koostöö tegemise kogemuse olemasolul esineb jätkukoostööd vähem kui varaema koostöökogemuse puudumise korral. Seega, H7 ei leia kinnitust kirjeldava statistika alusel.

Tabel 9. Ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva jätkukoostöö esinemise jaotumine lähtuvalt sellest, kas vastutav täitja on osalenud enne 2009. aastat projektides, mille üks osapooltest on ettevõtte, %

Koostöökogemus ettevõtetega enne 2009. aastat			
Jätkukoostöö	0	1	Kokku
0	42,86	67,27	59,04
1	57,14	32,73	40,96
Kokku	100,00	100,00	100,00

Pearsoni hii-ruut(1) = 9,1472; p = 0,002

Vaatlusi 166

Allikas: autori arvutused.

Tabelis 10 on esitatud jätkukoostöö esinemise jaotus lähtuvalt sellest, kas vastutav täitja on 2013. aasta lõpu seisuga osanik vähemalt ühes ettevõttes. Tabelist 10 on näha, et nende vastutavate täitjate puhul, kes on mõnes ettevõttes osanikud, esineb jätkukoostööd 33,3% juhtudest ja nende puhul, kes pole osanikud, esineb jätkukoostööd 55,2% juhtudest. Pearsoni hii-ruudu alusel on osanik olemise ja jätkukoostöö esinemise vaheline seos statistiliselt oluline ($\alpha=0,01$). H8 ei leia kinnitust, sest selle kohaselt peaks ülikoolipoolse vastutava täitja osalus vähemalt ühe ettevõttes olema positiivses seoses jätkukoostöö olemasoluga. Kirjeldava statistika alusel on see seos aga negatiivne.

Tabel 10. Ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva jätkukoostöö esinemise jaotumine lähtuvalt sellest, kas vastutav täitja on 2013. aasta lõpu seisuga osanik vähemalt ühes ettevõttes, %

Osanik			
Jätkukoostöö	0	1	Kokku
0	44,83	66,67	59,04
1	55,17	33,33	40,96
Kokku	100,00	100,00	100,00

Pearsoni hii-ruut(1) = 7,4421; p = 0,006

Vaatlusi 166

Allikas: autori arvutused.

Tabelis 11 on esitatud jätkukoostöö esinemise jaotus lähtuvalt sellest, kas innovatsiooniosakule eelnenud aastal oli ettevõtte töötajate arv väiksem kui 10 – s.o mikroettevõtte. Tabelist 11 on näha, et kümnest väiksema töötajate arvu korral esineb jätkukoostööd 36,7% juhtudest. Kümnega võrdse või suurema töötajate arvu korral

esineb jätkukoostööd 50,0% juhtudest. Kuigi jätkukoostöö esinemise osakaalud on kahes kategoorias märkimisväärselt erinevad, olulisusnivoo 0,1 korral on koostöö jätkumise ja mikroettevõtte muutuja vaheline seos siiski statistiliselt ebaoluline. Järelikult H9 ei leia kinnitust, kui ettevõtte suurust väljendada sellisel kujul töötajate arvu kaudu.

Tabel 11. Ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva jätkukoostöö esinemise jaotumine lähtuvalt sellest, kas innovatsiooniosakule eelnenud aastal liigitus ettevõtte mikroettevõtteks (töötajate arv < 10), %

Mikroettevõtte (töötajate arv < 10)			
Jätkukoostöö	0	1	Kokku
0	50,00	63,30	60,00
1	50,00	36,70	40,00
Kokku	100,00	100,00	100,00

Pearsoni hii-ruut(1) = 1,9954; p = 0,158

Vaatlusi 145

Allikas: autori arvutused

Tabelis 12 on esitatud jätkukoostöö esinemise jaotus vastavalt sellele, kas innovatsiooniosakule eelnenud aastal oli ettevõtte käive väiksem või võrdne mediaaniga või mediaanist suurem. Mediaankäibe väärtus on 80 530,02 eur. Tabelist 12 on näha, et mediaanist väiksema või võrdse käibega ettevõtete puhul esineb jätkukoostööd 38,2% juhtudest ning mediaanist suurema käibega ettevõtete puhul esineb jätkukoostööd 45,3% juhtudest. Käibe suuruse binaarse muutuja ja jätkukoostöö esinemise vaheline seos on hii-ruut testi alusel statistiliselt ebaoluline. Seetõttu juhul, kui ettevõtte suurust väljendatakse käibes, ei leia H9 kinnitust.

Tabel 12. Ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva jätkukoostöö esinemise jaotumine lähtuvalt sellest, kas innovatsiooniosakule eelnenud aastal oli ettevõtte käive mediaanist suurem, %

Käive>Me=80 530,02			
Jätkukoostöö	0	1	Kokku
0	61,84	54,67	58,28
1	38,16	45,33	41,72
Kokku	100,00	100,00	100,00

Pearsoni hii-ruut(1) = 0,7993; p = 0,371

Vaatlusi 151

Allikas: autori arvutused.

Tabelis 13 on esitatud jätkukoostöö esinemise jaotus vastavalt sellele, kas innovatsiooniosaku toetust saav ettevõtte on innovatsiooniosaku saamise aastal kuni kahe aasta vanune, s.t alustav ettevõtte. Tabelist 13 on näha, et alustavate ettevõtete puhul esineb jätkukoostööd 29,0% juhtudest ning vanemate ettevõtete puhul esineb jätkukoostööd 44,3% juhtudest. Järelikult, alustavate ettevõtete puhul on jätkukoostöö tõenäosus mõnevõrra madalam kui vanemate ettevõtete puhul. Selline tulemus on vastuolus H10-s väidetud seose märgiga. Alustav ettevõtte olemise ja jätkukoostöö esinemise vaheline seos on hii-ruut testi alusel statistiliselt ebaoluline. Seega, käesoleva alustava ettevõtte määratluse korral ei leia H10 kinnitust.

Tabel 13. Ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva jätkukoostöö esinemise jaotus lähtuvalt sellest, kas tegu on alustava ettevõttega, %

Alustav ettevõtte (vanus ≤ 2 a)			
Jätkukoostöö	0	1	Kokku
0	55,73	70,97	58,64
1	44,27	29,03	41,36
Kokku	100,00	100,00	100,00

Pearsoni hii-ruut(1) = 2,4014; p = 0,121

Vaatlusi 162

Allikas: autori arvutused.

Järgnevas võetakse vaatluse alla veel kolme ettevõttepoolse karakteristiku seos ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva jätkukoostöö olemasoluga. Neid muutujaid ei ole hüpoteesides rakendatud, kuid hüpoteeside alapeatüki lõpus on arutletud nende võimaliku seose üle jätkukoostöö olemasoluga.

Tabelis 14 on esitatud innovatsiooniosaku lõpule järgneva jätkukoostöö olemasolu jaotus lähtuvalt sellest, kas ettevõtte tootlikkus on innovatsiooniosakule eelneval aastal väiksem või võrdne mediaanist või suurem kui mediaan. Ettevõtte tootlikkus on leitud vastavalt valemile 1. Olemasolevate vaatluste alusel leitud mediaantootlikkus on 19 927,45 eur/töötaja. Tabelist 12 selgub, et mediaantootlikkusest väiksema või võrdse tootlikkusega ettevõtete puhul esineb jätkukoostööd 30,2% juhtudest ning suurema tootlikkusega ettevõtete puhul esineb jätkukoostööd 52,3% juhtudest. Pearsoni hii-ruudu alusel on tootlikkuse ja jätkukoostöö esinemise vaheline seos olulisusnivool 0,05 statistiliselt oluline.

Tabel 14. Ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva jätkukoostöö esinemise jaotus lähtuvalt sellest, kas ettevõtte tootlikkus innovatsiooniosakule eelneval aastal on suurem kui mediaan, %

Tootlikkus>Me=19 927			
Jätkukoostöö	0	1	Kokku
0	69.77	47.73	58.62
1	30.23	52.27	41.38
Kokku	100.00	100.00	100.00

Pearsoni hii-ruut(1) = 4.3551; p = 0.037

Vaatlusi 87

Allikas: autori arvutused.

Tabelist 15 on näha, et mediaanist väiksema või võrdse immateriaalse põhivara väärtuse ja käibe suhtega ettevõtete puhul esineb jätkukoostööd 45,5% juhtudest. Mediaanist suurema immateriaalse põhivara väärtuse ja käibe suhtega ettevõtete puhul esineb jätkukoostööd 63,6% juhtudest. Erinevus osakaaludes on küll märkimisväärne, kuid kahe muutuja omavaheline seos on statistiliselt ebaoluline. Üks põhjuseid, miks seos osutub ebaoluliseks, võib olla liiga väike vaatluste arv.

Tabel 15. Ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva jätkukoostöö esinemise jaotus lähtuvalt sellest, kas ettevõtte immateriaalse põhivara väärtuse suhe käibesse on suurem mediaanist, %

Immat. põhivara/käive > Me = 0,0281			
Jätkukoostöö	0	1	Kokku
0	54,55	36,36	45,45
1	45,45	63,64	54,55
Kokku	100,00	100,00	100,00

Pearsoni hii-ruut(1) = 1,467; p = 0,226

Vaatlusi 44

Allikas: autori arvutused.

Tabelis 16 on esitatud jätkukoostöö esinemise jaotumine lähtuvalt sellest, kas ettevõtte käivate protsentuaalne erinevus innovatsiooniosakule eelnenud ja sellele omakorda eelnenud aasta vahel on väiksem või võrdne mediaaniga või mediaanist suurem. Kõnealuse käibekasvu mediaanväärtus on 10,37%. Tabelist 16 on näha, et mediaanist väiksema või sellega võrdse käibekasvu korral esineb jätkukoostööd 44,4% juhtudest ning mediaanist suurema käibekasvu korral esineb jätkukoostööd 40,3% juhtudest. Kahe osakaalu erinevus on üsna väike ning muutujate seos on hii-ruuttesti alusel statistiliselt ebaoluline.

Tabel 16. Ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva jätkukoostöö esinemise jaotus lähtuvalt sellest, kas ettevõtte käibekasv innovatsiooniosakule eelneval aastal on olnud mediaanist suurem, %

Käibekasv (%) > Me = 10,37%			
Jätkukoostöö	0	1	Kokku
0	55,56	59,68	57,60
1	44,44	40,32	42,40
Kokku	100,00	100,00	100,00

Pearsoni hii-ruut(1) = 0,217; p = 0,641

Vaatlusi 125

Allikas: autori arvutused.

2.5 Regressioonimudelid ja tulemused

Käesolevas alapeatükis selgitatakse välja eelnevas püstitatud hüpoteeside paikapidavus logistilise regressiooni alusel. Logistilise regressiooni kasuks on otsustatud seetõttu, et

modelleeritav muutuja on binaarne ning vaatlusaluse sõltuva muutuja seos sõltumatute muutujatega ei pruugi olla lineaarne. Lisaks hüpoteesides käsitletud muutujatele on regressiooni lülitatud ka vaatlusaluse innovatsiooniosakuga tegelenud TÜ struktuuriüksusi märkivad kolm fiktiivset muutujat. Töö keskne regressioonimudel avaldub järgmisel kujul (vt valem 3).

$$(3) \quad P(\text{jätkukoostöö}=1|\mathbf{x}) = \Lambda(\beta\mathbf{x}) = \frac{1}{1 + e^{-\beta\mathbf{x}}},$$

kus jätkukoostöö on binaarne muutuja, mis omandab väärtuse üks, kui ettevõtte ja TÜ vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpu järel toimub ettevõtte ja ülikooli vahel mingis vormis jätkukoostöö ning vastasel juhul omab väärtust null – muutuja väärtused on saadud innovatsiooniosakute TÜ-poolsete vastutavate täitjatega suhtlemise teel;

\mathbf{x} – sõltumatute muutujate vektor, mis sisaldab ettevõtte (EV) karakteristikuid ja lepingu ülikoolipoolse vastutava täitja (VT) karakteristikuid;

β – kordajate vektor, mis sisaldab ka vabaliiget.

Logistilises regressioonis kasutatakse järgmisi sõltumatuid muutujaid:

1. VT sugu: mees – binaarne tunnus, mis näitab, kas ülikoolipoolne vastutav täitja on mees või naine (1 – mees, 0 – naine; allikas: ETIS).
2. VT vanus – järjestustunnus, mis näitab ülikoolipoolse vastutava täitja vanust täisaastates mõõdetuna vaatlusaluse innovatsiooniosaku aastal (allikas: ETIS).
3. VT h-indeks – ülikoolipoolse vastutava täitja h-indeks (Hirsch 2005) 2015. a märtsi seisuga, mille väärtused on täisarvulised (allikas: Harzing 2007; TÜ teadus- ja arendusosakonna andmebaas ülikooli töötajate teadusalaste karakteristikute kohta). H-indeksi abil väljendatakse teadlase akadeemilist taset.
4. VT ak.positsioon: professor või dotsent – binaarne tunnus, mis näitab, kas ülikoolipoolne vastutav täitja on professor või dotsent 2015. a märtsi seisuga (allikas: ETIS; TÜ töötajate otsing TÜ kodulehel). Kui selle seisuga ametipositsiooni polnud, siis võeti aluseks viimane olemasolev ametipositsioon.
5. VT ak.positsioon: vanemteadur – binaarne tunnus, mis näitab, kas ülikoolipoolne vastutav täitja on vanemteadur 2015. a märtsi seisuga (allikas:

ETIS; TÜ töötajate otsing TÜ kodulehel). Kui selle seisuga ametipositsiooni polnud, siis võeti aluseks viimane olemasolev ametipositsioon.

6. VT dok.tööde juhendamine – binaarne tunnus, mis näitab, kas ülikoolipoolne vastutav täitja on olnud perioodil 2009-2015 vähemalt ühe positiivsele tulemusele kaitstud doktoritöö juhendaja (1 – on, 0 – ei ole; allikas: ETIS, TÜ õppeosakond).
7. VT mag.tööde juhendamine – binaarne tunnus, mis näitab, kas ülikoolipoolne vastutav täitja on olnud perioodil 2009-2015 vähemalt ühe positiivsele tulemusele kaitstud magistritöö juhendaja (1 – on, 0 – ei ole; allikas: ETIS, TÜ õppeosakond).
8. VT projekte ettevõtetega enne 2009. a – binaarne tunnus, mis näitab, kas innovatsiooniosaku ülikoolipoolsel vastutaval täitjal on olnud enne 2009. aastat projekte, mille üks osapool on mingi ettevõtte (1 – on olnud, 0 – ei ole olnud; allikas: ETIS, TÜ teadus- ja arendusosakond).
9. VT on osanik – binaarne tunnus, mis näitab, kas innovatsiooniosaku ülikoolipoolne vastutav täitja oli 2013. a lõpus vähemalt ühe ettevõtte osanik (1 – oli, 0 – ei olnud; allikas: väljavõte Äriregistrist).
10. VT: X – binaarne tunnus, mis näitab, kas innovatsiooniosaku vastutav täitja on X. Sellist tunnust on kontrollmuutujaks vaja, et selgitada kas TÜ töötajal, kes on 71 innovatsiooniosaku vastutav täitja 166st, on spetsiifiline seos koostöö jätkumisega (1 – vastutav täitja on X, 0 – ei ole X; allikas: TÜ teadus- ja arendusosakonna andmebaas projektidest, Vahur Valdna, vastutavad täitjad).
11. VT: Y – binaarne tunnus, mis näitab, kas innovatsiooniosaku vastutav täitja on Y. Sellist tunnust on kontrollmuutujaks vaja, et selgitada kas TÜ töötajal, kes on 19 innovatsiooniosaku vastutav täitja 166st, on spetsiifiline seos koostöö jätkumisega (1 – vastutav täitja on Y, 0 – ei ole Y; allikas: TÜ teadus- ja arendusosakonna andmebaas projektidest, Vahur Valdna, vastutavad täitjad).
12. VT struktuuriüksus: LOTI – binaarne tunnus, mis näitab, kas innovatsiooniosaku teenusepakkuja oli TÜ tehnoloogiainstituut (1 – oli, 0 – ei olnud; allikas: TÜ teadus- ja arendusosakonna andmebaas projektidest, Vahur Valdna, vastutavad täitjad).

13. VT struktuuriüksus: LOFY – binaarne tunnus, mis näitab, kas innovatsiooniosaku teenusepakkuja oli TÜ füüsika instituut (1 – oli, 0 – ei olnud; allikas: TÜ teadus- ja arendusosakonna andmebaas projektidest, Vahur Valdna, vastutavad täitjad).
14. VT struktuuriüksus LOKT – binaarne tunnus, mis näitab, kas innovatsiooniosaku teenusepakkuja oli TÜ keemia instituut (1 – oli, 0 – ei olnud; allikas: TÜ teadus- ja arendusosakonna andmebaas projektidest, Vahur Valdna, vastutavad täitjad).
15. EV mikro: töötajate arv < 10 – binaarne tunnus, mis näitab, kas innovatsiooniosaku saanud ettevõtte liigitub mikroettevõtteks innovatsiooniosakule eelnenud aastal. Mikroettevõttes on alla 10 töötaja. (1 – on mikroettevõtte, 0 – ei ole mikroettevõtte; Allikas: Äriregister).
16. EV alustav: vanus ≤ 2 a – binaarne tunnus, mis näitab, kas tegu on alustava ettevõttega. Alustavaks loetakse ettevõtte, mis oli innovatsiooniosaku saamise aastal täisaastates maksimaalselt kahe aasta vanune (1 – oli, 0 – ei olnud; Allikas: Äriregister).
17. EV: kõrg- või kesk-kõrgtehnoloogiline – binaarne tunnus, mis näitab, kas ettevõtte kuulub töötleva tööstuse kõrg- või kesk-kõrgtehnoloogilisse sektorisse. Selles määratluses ja järgmise nelja muutuja defineerimisel on kasutatud Eurostati klassifikatsiooni (Eurostat indicators ... 2015) (1 – kuulub, 0 – ei kuulu; Allikas: Äriregister).
18. EV: kesk-madaltehnoloogiline – binaarne tunnus, mis näitab, kas ettevõtte kuulub töötleva tööstuse kesk-madaltehnoloogilisse sektorisse (1 – kuulub, 0 – ei kuulu; Allikas: Äriregister).
19. EV: madaltehnoloogiline – binaarne tunnus, mis näitab, kas ettevõtte kuulub töötleva tööstuse madaltehnoloogilisse sektorisse (1 – kuulub, 0 – ei kuulu; Allikas: Äriregister).
20. EV: teadmismahukas – binaarne tunnus, mis näitab, kas ettevõtte kuulub teenussektori teadmismahukasse ossa (1 – kuulub, 0 – ei kuulu; Allikas: Äriregister).

21. EV: vähem teadmismahukas – binaarne tunnus, mis näitab, kas ettevõtte kuulub teenussektori vähem teadmismahukasse ossa (1 – kuulub, 0 – ei kuulu; Allikas: Ärireister).

Kõiki hüpoteeside alapeatükis käsitletud muutujaid ei ole võimalik logistilises regressioonis kasutada. Selle taga on andmete vähesusest tulenevad piirangud. Paraku ei ole immateriaalse vara väärtuse ja käibe suhet võimalik regressioonis selgitava muutjana kasutada, sest kõnealune näitaja on võimalik välja arvutada ainult 44 ettevõtte jaoks. Samuti tuleb vaatluse alt välja jätta ettevõtte tootlikkus, sest see on leitav ainult 88 ettevõtte jaoks. Samal põhjusel jääb mudelitest välja ka käibekasv, sest see on arvutatav ainult 125 ettevõtte jaoks. Käibekasvu lisamisel mudeli 1 (vt tabel 17) selgitavate muutujate hulka on regressioonimudeli vaatlusi ainult 117 ja käibekasv on statistiliselt ebaoluline. Seega võiks arvata, et käibekasv ei mõjuta jätkukoostöö esinemise tõenäosust statistiliselt olulisel määral. Kuna vaatluste arv on suhteliselt väike, siis ei saa selle alusel siiski põhjapanevaid järeldusi teha. Töö autor lähtus sõltumatute muutujate mudelisse lülitamisel põhimõttest, et vaatluste arv ei langeks alla 135. Järgnevas esitatud regressioonimudelites ei kasutata selgitava muutujana ettevõtte käivet, sest see on tugevalt korreleeritud ettevõtte töötajate arvuga. Kui aga käive lisada mudeli 1 muutujate hulka ja jätta töötajate arvu käsitlev mikroettevõtte muutuja välja, siis käive on statistiliselt ebaoluline jätkukoostöö olemasolu selgitamisel.

Tabelis 17 on esitatud logistiliste regressioonimudelite 1-3 tulemused. Mudelid 1-3 on kõik statistiliselt olulised olulisusnivool 0,01. Mudel 1 on esialgne mudel, kus on kuus selgitavat muutujat. Nende hulgast osutuvad statistiliselt oluliseks vastutava täitja sugu, magistr tööde juhendamine, varasemat ettevõtetega koostöö tegemist märkiv fiktiivne tunnus ja alustava ettevõtte fiktiivne tunnus. Mudeli 1 põhjal on näha, et ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva jätkukoostöö olemasolu on positiivses seoses meessoost vastutava täitjaga. Jätkukoostöö seos magistr tööde juhendamise, varasema ettevõtetega koostöötegemise kogemuse ja alustava ettevõtte fiktiivse tunnusega on negatiivne. Mudel 2 on saadud esialgsele mudelile vastutavate täitjate X ja Y fiktiivsete tunnuste lisamise teel. Kuna X-i ja Y-i fiktiivne tunnus on mitme teise selgitava muutujaga märkimisväärselt korreleeritud siis eksisteerib väike multikollineaarsuse oht. Mudeli 2 tulemused erinevad mõnevõrra esialgse mudeli

tulemustest. Vastutava täitja Y fiktiivne muutuja osutub statistiliselt oluliseks. Mudeli 2 puhul on heteroskedastiivsuse testi olulisustõenäosus 0,103. Seetõttu arvutati mudel 2 ka robustsete standardvigadega, kuid tulemused ei erine märkimisväärselt tavapärase standardvigade kaudu leitud tulemustest.

Tabelis 17 esitatud mudel 3 on saanud esialgsele mudelile ettevõtte tehnoloogilisuse ja teadmusmahukuse fiktiivsete muutujate ning innovatsiooniosaku teenust pakkunud TÜ struktuuriüksuste fiktiivsete muutujate lisamisel. Mudeli 3 puhul esineb väike multikollineaarsuse oht. Mudeli 3 selgitavatest muutujatest on olulised vastutava täitja sugu, magistritööde juhendamine, alustava ettevõtte fiktiivne muutuja, struktuuriüksuste TÜ LOTI ja TÜ LOKT fiktiivsed muutujad. Erinevalt esialgsest mudelist, ei ole vastutava täitja varasem ettevõtetega koostöö tegemise kogemus enam statistiliselt oluline. Siiski säilitab kõnealuse muutuja koefitsient negatiivse märgi ning on oma absoluutväärtuselt küllaltki sarnane esialgsega. Sarnaselt esialgse mudeliga (mudel 1) on jätkukoostöö olemasolu negatiivselt seotud magistritööde juhendamise ja alustava ettevõtte fiktiivse muutujatega. Negatiivseks osutub ka jätkukoostöö seos TÜ LOTI ja TÜ LOKT-iga. Sarnaselt esialgse mudeliga on meesoost vastutava täitja fiktiivne muutuja jätkukoostöö olemasoluga positiivselt seotud.

Tabel 17. Logistilise regressiooni tulemused – mudelid 1, 2 ja 3 –, sõltuv muutja on jätkukoostöö olemasolu pärast innovatsiooniosaku lepingu lõppu

Selgitavad muutujad	Mudel 1	Mudel 2	Mudel 3
VT sugu: mees	1,657** (2,44)	1,958*** (2,68)	2,280*** (2,64)
VT dok.tööde juhendamine	0,519 (1,16)	1,223 (1,39)	0,409 (0,66)
VT mag.tööde juhendamine	-0,943** (-2,09)	-1,795** (-2,52)	-0,979* (-1,68)
VT projekte ettevõtetega enne 2009. a	-1,185** (-2,46)	-0,968 (-1,08)	-0,860 (-1,50)
EV mikro: töötajate arv <10	-0,520 (-1,20)	-0,526 (-1,18)	-0,521 (-1,07)
EV alustav: vanus ≤ 2 a	-1,199* (-1,85)	-1,025 (-1,55)	-1,648** (-2,13)
VT: X		0,424 (0,39)	
VT: Y		-1,684* (-1,73)	
EV: kõrg- või kesk-kõrgtehnoloogiline			0,312 (0,25)
EV: kesk-madaltehnoloogiline			-0,113 (-0,11)
EV: madaltehnoloogiline			0,324 (0,47)
EV: teadmumahukas			-0,121 (-0,21)
EV: vähem teadmumahukas			0,631 (0,93)
VT struktuuriüksus: LOTI			-1,796** (-2,04)
VT struktuuriüksus: LOFY			-0,989 (-0,92)
VT struktuuriüksus: LOKT			-2,249* (-1,78)
Konstant	-0,155 (-0,24)	-0,208 (-0,32)	0,615 (0,62)
Vaatluste arv	142	142	142
Pseudo R ²	0,141	0,158	0,184
Mudeli olulisustõenäosus	0,000	0,000	0,001

Allikas: autori arvutused.

Märkused: * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$; z-statistik on esitatud sulgudes.

Tabelis 18 on esitatud logistiliste regressioonimudelite 4-6 tulemused. Mudelid 4-6 on kõik statistiliselt olulised olulisusnivool 0,01. Mudel 4 on saadud esialgsele mudelile vastutava täitja vanuse ja vanuse ruudu lisamise teel. Kuna mudel sisaldab vanust ja

vanuse ruutu, siis selles on tugev multikollineaarsus. Vanus ja vanuse ruut on statistiliselt ebaolulised. Ka juhul, kui vastutava täitja vanuse näitajatest lülitada mudelisse eraldi ainult vanus, vanuse ruut või logaritmitud vanus, tuleb vanuse muutuja ebaoluline. Sarnaselt mudeliga 1, on mudeli 4 korral statistiliselt olulised vastutava täitja sugu, magistritööde juhendamise fiktiivne muutuja, varasem ettevõtetega koostöö tegemise kogemus ja alustava ettevõtte fiktiivne muutuja. Kõnealuste selgitavate muutujate ja jätkukoostöö olemasolu vaheliste seoste märgid mudelis 4 langevad kokku märkidega mudelis 1.

Mudel 5 on saadud, kui esialgselt mudelist on jäetud välja doktoritööde juhendamine ja varasem ettevõtetega koostöö tegemise kogemus ning lisatud on fiktiivne muutuja, mis näitab, kas vastutav täitja on 2013. a lõpu seisuga osanik vähemalt ühes ettevõttes ja vastutava täitja h-indeks. Kahe muutuja väljajätmise eesmärk on vältida multikollineaarsust: h-indeks on märkimisväärselt korreleeritud varasema ettevõtetega koostöö tegemise kogemuse (Spearmani roo = 0,64) ja doktoritööde juhendamisega (Spearmani roo = 0,52); osanik olemine on märkimisväärselt korreleeritud varasema ettevõtetega koostöö tegemise kogemusega (Spearmani roo = 0,60). Formaalsed testid ei tuvasta mudeli 5 puhul multikollineaarsust. Mudeli 5 puhul on tähelepanuväärne, et vastutava täitja sugu muutub ebaoluliseks ja selle koefitsient muutub kergelt negatiivseks. Tegu on ootamatu tulemusega, mille taga võib olla h-indeksi ja vastutava täitja osanik olemist märkiva fiktiivse tunnuse küllaltki tugev korrelatsioon (Spearmani roo = 0,50). Kui mudelist 5 jätta h-indeks välja, siis osanik olemine muutub oluliseks ning sugu on taas oluline. Kui aga mudelist 5 jätta välja osanik olemine, siis sugu on endiselt ebaoluline ja h-indeks muutub oluliseks. H-indeksi marginaalefekt jääb sel juhul alla 0,02, olles seega küllaltki tühine. Tulenevalt kirjeldatud asjaoludest, ei saa 5. mudeli alusel võtta vastu kindlat otsust h-indeksi ja jätkukoostöö olemasolu seose kohta.

Tabel 18. Logistilise regressiooni tulemused – mudelid 4, 5 ja 6 –, sõltuv muutja on jätkukoostöö olemasolu pärast innovatsiooniosaku lepingu lõppu

Selgitavad muutujad	Mudel 4	Mudel 5	Mudel 6
VT sugu: mees	1,866** (2,42)	-0,0211 (-0,03)	1,331** (2,04)
VT dok.tööde juhendamine	0,466 (0,98)		
VT mag.tööde juhendamine	-0,941** (-2,08)	-1,862*** (-3,81)	
VT projekte ettevõtetega enne 2009. a	-1,643** (-2,12)		
EV mikro: töötajate arv < 10	-0,517 (-1,18)	-1,101** (-2,24)	-0,359 (-0,84)
EV alustav: vanus ≤ 2 a	-1,204* (-1,83)	-1,027 (-1,55)	-1,126* (-1,79)
VT vanus, a	0,218 (0,77)		
VT vanuse ruut, a ²	-0,00229 (-0,73)		
VT on osanik		-0,436 (-0,85)	-1,325*** (-3,08)
VT h-indeks		-0,0548* (-1,66)	
VT ak.positsioon: prof. või dotsent			0,733* (1,68)
VT ak.positsioon: vanemteadur			-0,434 (-0,60)
Konstant	-5,010 (-0,81)	2,768*** (2,80)	-0,514 (-0,83)
Vaatluste arv	142	135	142
Pseudo R ²	0,145	0,196	0,100
Mudeli olulisustõenäosus	0,000	0,000	0,004

Allikas: autori arvutused.

Märkused: * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$; z-statistik on esitatud sulgudes.

Mudel 6 on saadud, kui esialgsele mudelile on lisatud vastutava täitja akadeemilist positsiooni näitavad fiktiivsed muutujad ning välja on jäetud doktoritööde juhendamine, magistratööde juhendamine ja ettevõtetega varasema koostöö olemasolu märkiv fiktiivne muutuja. Need kolm muutujat jäävad välja seetõttu, et nende korrelatsioonid akadeemilist positsiooni väljendavate muutujatega on märkimisväärselt suured. Mudeli 6 selgitavatest muutujatest on statistiliselt olulised vastutava täitja sugu, alustava ettevõtte fiktiivne muutuja, vastutava täitja osanik olemist märkiv fiktiivne muutuja ja professori või dotsendi ametipositsiooni märkiv fiktiivne tunnus. Sarnaselt esialgse

mudeliga on jätkukoostöö olemasoluga negatiivselt seotud alustava ettevõtte fiktiivne muutuja ning jätkukoostöö olemasoluga on positiivselt seotud vastutava täitja meessoos fiktiivne muutuja. Vastutava täitja osalust tähistava fiktiivse muutuja kordaja märk on negatiivne ning professori või dotsendi ametipositsiooni kordaja märk on positiivne. Kuna mudeli 6 heteroskedastiivsustesti olulisustõenäosus on 0,11, siis prooviti ka robustseid standardvigu, kuid tulemus ei muutunud märkimisväärselt.

Lähtuvalt eelnevast on hüpoteeside testimisel ja tulemuste tõlgendamisel lähtutud esimesest mudelist. Tabelis 19 on esitatud esimese mudeli marginaalefektid. Seal ja edaspidi on marginaalefektid arvatud sõltumatute muutujate keskväärtuste juures.

Tabel 19. Mudeli 1 marginaalefektid, sõltuv muutuja on ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva jätkukoostöö esinemise tõenäosus

Sõltumatu muutuja	dy/dx	St.viga	Z	P> z
VT sugu: mees	0,303	0,087	3,490	0,000
VT dok.tööde juhendamine	0,124	0,108	1,150	0,249
VT mag.tööde juhendamine	-0,225	0,106	-2,110	0,035
VT projekte ettevõtetega enne 2009. a	-0,282	0,111	-2,530	0,011
EV mikro: töötajate arv < 10	-0,125	0,106	-1,180	0,237
EV alustav: vanus ≤ 2a	-0,241	0,103	-2,330	0,020

Allikas: autori arvutused.

Tabelist 19 on näha, et mudelis 1 on jätkukoostöö esinemisega kõige ulatuslikum statistiliselt oluline seos vastutava täitja sool: meessoost vastutavate täitjate puhul on jätkukoostöö olemasolu tõenäosus 0,303 võrra suurem kui naiste puhul. Sõltuva muutujaga ulatuselt järgmises seoses on vastutava täitja varasemat ettevõtetega koostöö tegemise kogemust märkiv fiktiivne muutuja: kui vastutaval täitjal on enne 2009. a olnud projekte, kus üks osapool on ettevõtte, siis jätkukoostöö tõenäosus on 0,282 võrra väiksem kui selliste projektide puudumise korral. Alustavate ettevõtete puhul on jätkukoostöö esinemise tõenäosus 0,241 võrra väiksem kui vanemate ettevõtete puhul. Kui vastutav täitja on perioodil 2009-2015 juhendanud vähemalt ühte positiivsele tulemusele kaitsitud magistritööd, siis jätkukoostöö esinemise tõenäosus on 0,225 võrra väiksem kui nende vastutavate täitjate puhul, kes sel perioodil magistritööid ei ole juhendanud.

Kui mudelist 1 jätta välja magistritööde juhendamise fiktiivne muutuja, siis muutub doktoritööde juhendamise fiktiivne muutuja statistiliselt oluliseks ($\alpha = 0,05$). Selliselt modifitseeritud mudeli 1 alusel saab tuua välja doktoritööde juhendamise marginaalefekt. Kui vastutav täitja on juhendanud vähemalt ühte perioodil 2009-2015 positiivsele tulemusele kaitstud doktoritööd, siis jätkukoostöö tõenäosus on 0,206 võrra suurem kui vastava tingimuse mitte kehtimise korral.

Mikroettevõtte (töötajate arv < 10) ja jätkukoostöö olemasolu seose ulatus selgub siis kui mudelist 1 jätta välja alustava ettevõtte fiktiivne muutuja. Sel juhul on mikroettevõtte fiktiivne muutuja statistiliselt oluline olulisusnivool 0,1. Mikroettevõtte oluliseks muutumine alustava ettevõtte fiktiivse tundmatu väljajätmise järel on selgitatav sellega, et alustavad ettevõtted on enamasti mikroettevõtted. Vastupidine ei pruugi kehtida: mikroettevõtte ei pruugi olla alustav ettevõtte. Seega mikroettevõtte ja alustava ettevõtte fiktiivsete muutujate vahel eksisteerib teatav seos, mis pole aga nii tugev, et muutujad ei tohiks koos regressioonimudelisse olla. Kui aga alustava ettevõtte fiktiivne muutuja on mudelist 1 väljas, siis mikroettevõtte marginaalefekt on -0,179.

Mudeli 6 marginaalefektide abil on võimalik tuua välja jätkukoostöö olemasolu seos asjaoludega, kas vastutav täitja on 2013. a lõpu seisuga osanik mõnes ettevõttes ja kas vastutava täitja amet on professor või dotsent (vt tabel 20). Kui vastutav täitja on vähemalt ühes ettevõttes osanik, siis jätkukoostöö esinemise tõenäosus on 0,314 võrra väiksem kui vastava tingimuse mitte kehtimise korral. Kui vastutav täitja on professor või dotsent, siis jätkukoostöö esinemise tõenäosus on 0,178 võrra suurem kui tema muude võimalike akadeemiliste ametipositsioonide – v.a vanemteadur – puhul. Mudeli 6 ülejäänud muutujate, mis langevad kokku mudeli 1 muutujatega, marginaalefektid on küllaltki sarnased mudeli 1 puhul ilmnevate marginaalefektidega.

Tabel 20. Mudeli 6 marginaalefektid, sõltuv muutuja on ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva jätkukoostöö esinemise tõenäosus

Sõltumatu muutuja	dy/dx	St.viga	Z	P> z
VT sugu: mees	0,262	0,098	2,660	0,008
VT on osanik	-0,314	0,097	-3,230	0,001
EV mikro: töötajate arv < 10	-0,087	0,104	-0,830	0,406
EV alustav: vanus ≤ 2a	-0,232	0,105	-2,200	0,027
VT ak. positsioon: prof. või dotsent	0,178	0,107	1,670	0,095
VT ak. positsioon: vanemteadur	-0,098	0,152	-0,640	0,520

Allikas: autori arvutused.

2.6 Ülevaade hüpoteeside kehtivusest ja arutelu

Järgnevalt antakse ülevaade hüpoteeside kehtivusest logistilise regressiooni ja kirjeldava statistika alusel. Tabelisse 21 on koondatud magistritöö hüpoteesid, nende kehtivus hii-ruut testi, kirjeldava statistika jaotuste erinevuste ning logistilise regressiooni alusel. Käesoleva magistritöö tulemuste kõrvutamisel siin esitatud varasemate uurimuste tulemustega tuleb arvestada sellega, et käesoleva töö fookuses on ettevõtte ja ülikooli vahelise jätkukoostöö olemasolu, kuid käsitletud varasemate teadustööde puhul on sõltuvateks muutujateks enamasti ettevõtete ja ülikoolide või muude teadusasutuste vaheline koostöö või muud laadi interaktsioonid teadusasutuste ja ettevõtlussektori vahel. Seega käesolev töö käsitleb omajagu kitsamat koostöövormi – jätkukoostööd. Selline teatav kontseptsioonide lahknevus tuleneb asjaolust, et jätkukoostööd ettevõtete ja ülikoolide vahel – küllaltki kitsa koostöö alaliigina – on teaduskirjanduses vähe kajastatud. Saadud tulemuste kõrval on lühidalt esitatud ka Aivar Pere (2015) seisukohad jätkukoostöö olemasoluga oluliselt seotud tegurite ja võimalike vaatluse alt välja jäänud karakteristikute osas. Aivar Pere, kes on TÜ ettevõtluse nõustaja, seisukohad pärinevad magistritöö autori poolt läbiviidud intervjuust.

Tabelist 21 nähtub, et vastutava täitja vanus ei ole seotud jätkukoostöö olemasoluga, mistõttu H1 ei leia kinnitust. Sellest tulenevalt, käesoleva valimi põhjal saadud tulemus teadlase vanuse osas ei ole kooskõlas Giuliani *et al* (2010: 755), Tartari *et al* (2014: 1195) ja Davey *et al* (2011: 71) tulemustega. Käesoleva magistritöö tulemus vanuse

seose kohta on aga kooskõlas Boardmani ja Ponomarioviga (2009: 147), kes jõudsid tulemusele, et teadlase vanus ei mõjuta tõenäosust, et ta teeb ettevõtetega koostööd.

Tabel 21. Töös käsitletud hüpoteeside kehtivus hii-ruut testi, jaotuse erinevuste ja logistilise regressioonimudeli alusel

Hüpotees	Seose olulisus: hii-ruut test (0,1)	Jaotuse erinevus > 10 p.p	Logistiline regressioon
H1. VT vanus (+,-)	ei	ei	ei
H2. VT sugu (+,-)	ei	jah: mees +	jah: mees +
H3. VT ak. tase, (+)	ei	ei	ei
H4. VT prof. või dotsent (+)	ei	jah +	jah +
H4. VT vanemteadur (+)	ei	ei	ei
H5. VT dok. juhendamine (+,-)	ei	ei	jah +
H6. VT mag. juhendamine (+,-)	jah	jah -	jah -
H7. VT 2009. a eelnev koostöökogemus ettevõtetega (+)	jah	ei -	ei -
H8. VT osalus vähemalt ühes ettevõttes (+)	jah	ei -	ei -
H9. EV suurus töötajate arvuna (+)	ei	jah +	jah +
H9. EV suurus käibena (+)	ei	ei	puudub
H10. EV alustav (+)	ei	ei -	ei -
H11. EV sektoraalne kuuluvus (+,-)	puudub	puudub	ei

Allikas: autori koostatud.

Märkused: (+,-) – hüpotees on sõnastatud ilma seose märki fikseerimata; (+) – hüpoteesis oletatakse, et seos on positiivne; „ei“ – hüpotees ei leidnud kinnitust; „jah“ – seos on oluline; „jah +“ – hüpotees leidis kinnitust ja seos on positiivne; „jah -“ – hüpotees leidis kinnitust ja seos on negatiivne; „ei -“ – hüpotees positiivse seose kohta ei leidnud kinnitust ja tuvastati hoopis negatiivne seos; „jaotuse erinevus > 10 p.p“ – jätkukoostöö olemasolu osakaal selgitava binaarse muutuja ühes kategoorias erineb rohkem kui 10 protsendipunkti jätkukoostöö olemasolu osakaalust selgitava muutuja teises kategoorias; „puudub“ – muutujat ei testitud.

Vastutava täitja sugu on seotud jätkukoostöö olemasoluga: meeste puhul on jätkukoostöö olemasolu tõenäosus märksa suurem kui naiste puhul. Seose olemasolule viitavad kirjeldav statistika ja logistiline regressioon. Seega, seose märgita sõnastatud

H2 kehtib. Tulemus ei ole kooskõlas Boardmani ja Ponomariovi (2009: 147), Tartari *et al* (2014: 1198) ja Aschhoffi ja Grimpe (2014: 374) uurimustega, kus ilmnes, et soo roll on ebaoluline. Tulemus erineb ka Giuliani *et al* (2010: 755) uurimusest, kus jõuti järeldusele, et naissoost teadlaste puhul on ettevõtetega seotud olemise tõenäosus suurem kui meessoost teadlaste puhul. Käesoleva magistritöö tulemus soo olulisuse kohta on kooskõlas Davey *et al* (2011: 71) raportiga, kust lähtub, et mitmete ülikoolide ja ettevõtete vaheliste koostööliikide puhul teevad meesteadlased intensiivsemalt koostööd ettevõtetega kui naisteadlased. Soo olulisus TÜ innovatsiooniosakutele järgneva jätkukoostöö olemasolu selgitamisel on Aivar Pere (2015) hinnangul esmapilgul ootamatu, kuid vajaks lähemat uurimist.

Ülikoolipoolse vastutava täitja tase teadlasena – mõõdetud h-indeksiga – ei ole seotud jätkukoostöö olemasoluga. Järelikult, H3 ei leia kinnitust. Teadlase taseme ebaolulisus on kooskõlas Tartari *et al* (2014: 1195) uurimusega, millest selgub, et liigitumine tipptasemel teadlaseks ei ole oluliselt seotud sellega, mil määral teadlane teeb koostööd ettevõtetega. Siiski leidub ka uurimusi, millest järeldub vastutava täitja üldise taseme olulisus: nt Giuliani *et al* (2010: 755) kohaselt teadlase tähtsus rahvuslikus teadussüsteemis on oluliselt seotud tema ettevõtetele suunatud sidemete arvuga.

Kui vastutav täitja on professor või dotsent, siis jätkukoostöö esinemise tõenäosus on suurem kui tema muude ametite v.a vanemteadur puhul. Tulemust kinnitavad kirjeldav statistika ja logistiline regressioon. Seega, H4 kehtib, kui kõrge akadeemiline positsioon on väljendatud professori või dotsendi ametis. Tulemus on kooskõlas Tartari *et al* (2014: 1195) uurimusega, kus tõestati, et eksisteerib statistiliselt oluline positiivne seos professoriks olemise ja ettevõtetega koostöö tegemise intensiivsuse vahel. Erineva tulemuseni jõudsid Giuliani *et al* (2010: 753-755), kes tõestasid, et teadlase positsioon – kas teadlane on professor, dotsent, vanemteadur – ei ole oluliselt seotud sellega, kui palju on teadlasel sidemeid ettevõtetega. H4 jääb vastu võtmata, kui kõrge akadeemilise positsioonina käsitletakse vanemteaduri ametit.

Aivar Pere (2015) arvates omavad professorid ja dotsendid, aga ka vanemteadurid ja nende töörühmad tihti varasemat ettevõtetega koostöö tegemise kogemust, neile on omane oskus koostööprojektid paremini enda kasuks tööle panna, nad on paremini ressurssidega varustatud ja neil on võimalik ettevõtetele rohkemat pakkuda võrreldes

madalama taseme teadustöötajatega. Aivar Pere (2015) arvates on oluline, et mainitud kõrgema taseme teadustöötajatel on tihti oma töörühmad, mida on võimalik rakendada tehes ettevõtetega koostööd ja jätkukoostööd.

Logistiline regressioon tõestab, et kui vastutav täitja on juhendanud vähemalt ühte perioodil 2009-2015 positiivsele tulemusele kaitstud doktoritööd, siis jätkukoostöö esinemise tõenäosus on kõrgem kui selle tingimuse mittetäidetuse korral – H5 kehtib, seos on positiivne. Seose olemasolu näitab ainult logistiline regressioon. Tulemus on teatud määral kooskõlas Boardmani ja Ponomariovi (2009: 150) uurimusega, kus tõestati, et teadlase poolt uurimusgrantidega toetatud üliõpilaste arv on positiivselt seotud mitmesuguste ülikooli ja ettevõtete vaheliste interaktsiooniliikide olemasolu tõenäosusega. Kui vastutav täitja on juhendanud vähemalt ühte perioodil 2009-2015 positiivsele tulemusele kaitstud magistritööd, siis jätkukoostöö esinemise tõenäosus on madalam kui selle tingimuse mittetäidetuse korral – H6 kehtib, seos on negatiivne. Seose olemasolu näitavad hii-ruut test, kirjeldav statistika ja logistiline regressioon.

Doktoritööde juhendamise positiivse seose ja magistritööde juhendamise negatiivse seose üks võimalik tõlgendus on järgnev. Magistritööde seos ettevõtetega koostöö tegemisega on konkureeriv: kui ülikooli teadlane juhendab palju magistritöid, siis tal ei jää piisavalt aega ettevõtetega koostöö arendamiseks. Magistritaseme üliõpilased on vähem kogunud oma teadussuunas kui doktoritaseme üliõpilased. Seetõttu võib oletada, et teadlasel on magistrante keerulisem rakendada koostöös ettevõtetega kui doktorante. Doktorantide rakendamine koostöös ettevõtetega võib aga olla väga produktiivne ja pakkuda neile rohkelt ainet doktoritöö edendamiseks. Sellise loogika alusel võib oletada, et doktorantide juhendamine ja koostöö ettevõtetega on üksteist täiendavad tegevusalad ülikooli töötaja jaoks. Ka Aivar Pere (2015) on nõus, et magistrante võib olla keerulisem rakendada jätkukoostöös kui doktorante. Veel toob ta (Aivar Pere 2015) välja, et teadlastel, kes juhendavad doktorante on korraga 1-2 juhendatavat, kuid magistrantide juhendajatel on juhendatavaid märksa rohkem, millest tulenevalt on magistrantide juhendamisele keskendunud ülikoolipoolsetel vastutavatel täitjatel vähem aega jätkata koostööd pärast innovatsiooniosaku lepingu lõppu.

Kui vastutaval täitjal on enne 2009. aastat olnud projekte, mille üks osapooltest on ettevõtte, siis jätkukoostöö olemasolu tõenäosus on madalam kui selle tingimuse

mittetäidetuse korral. Seose olemasolu näitavad hii-ruut test, kirjeldav statistika ja logistiline regressioon. Tulemus osutab vastupidise märgiga seosele võrreldes H7-ga. Järelikult, H7 ei leia kinnitust. Ka H8 ei leia kinnitust, sest ilmneb vastupidine seos: kui vastutav täitja on 2013. aasta lõpu seisuga osanik vähemalt ühes ettevõttes, siis jätkukoostöö esinemise tõenäosus on madalam kui osanik mitteolemise korral. Seose olemasolu näitavad hii-ruut test, kirjeldav statistika ja logistiline regressioon. Vastutava täitja varasema ettevõtetega koostöö tegemise kogemuse negatiivne seos jätkukoostööga ja vastutava täitja osaluse vähemalt ühes (suvalises) ettevõttes negatiivne seos jätkukoostööga on mõnevõrra vastuolus Tartari *et al* (2014: 1195) uurimusega, kus tõestati, et teadlaste erasektoris töötatud aastate arvu seos ettevõtetega koostöö tegemise intensiivsusega on positiivne ja oluline.

Vastutava täitja varasem osalemine projektides, kus üks osapooltest on ettevõtte ja vastutava täitja osalus mõnes (suvalises) ettevõttes väljendavad teatud mõttes vastutava täitja varasemat kogemust ettevõtlussektoris tegutsemises ja ka mõnevõrra abstraktsemat mõistet, tõmmet ettevõtluse poole. Hüpoteesides H7 ja H8 käsitletud tegurite negatiivne seos jätkukoostööga on esmapilgul üllatav. Negatiivse seose taga võib olla teadlase küllastumus ettevõtlussektoriga suhtlemise osas, mis jätab tema üldise tõmbe ettevõtlussektori poole varju. Nt osanik olemise negatiivne seos jätkukoostööga võib tuleneda sellest, et vastutaval täitjal on liiga palju tegemist ettevõttega, kus ta on osanik ning tal ei jää aega üle, et jätkata koostööd innovatsiooniosaku ettevõttega.

Ka Aivar Pere (2015) hinnangul võib vastutava täitja ettevõtlusosaluse negatiivne seos jätkukoostöö olemasoluga tuleneda sellest, et vastutaval täitjal kulub märkimisväärselt aega ettevõttele, kus ta on osanik, mistõttu jätkukoostöö ellukutsumiseks ei pruugi aega jätkuda. Vastutava täitja 2009. aastale eelneva ettevõtetega koostöö tegemise kogemuse negatiivne seos jätkukoostöö olemasoluga võib Aivar Pere (2015) arvates tuleneda sellest, et varasemad ettevõtetega koos tehtud projektid on teadlase jaoks olnud märkimisväärselt tulusamad, mistõttu jätkukoostöö suhteliselt väikse maksejõuga innovatsiooniosaku ettevõtetega on teadlase jaoks varasema taustal väheatraktiivne.

Kui tegu on mikroettevõttega töötajate arvu alusel (< 10), siis jätkukoostöö esinemise osakaal on statistiliselt olulisel määral madalam kui suuremate ettevõtete puhul. Seega on ettevõtte suuruse ja jätkukoostöö esinemise vahel positiivne seos – H9 leiab

kinnitust, kui ettevõtte suurust väljendada töötajate arvu kaudu. Kõnealuse seose olemasolule viitavad kirjeldav statistika ja logistiline regressioon. See tulemus on kooskõlas Tetheri (2002: 962) ning Miotti ja Sachwaldi (2003: 1490) uurimustes leitunga. Kui ettevõtte suurust väljendada käibena, siis H9 ei leia kinnitust (otsustada saab ainult hii-ruut testi ja kirjeldava statistika alusel).

H10, mis eeldab, et alustavate ettevõtete puhul on jätkukoostöö esinemise tõenäosus suurem kui vanemate ettevõtete puhul, ei leia kinnitust: tabelist 21 ilmneb, et alustavate ettevõtete (vanus ≤ 2) puhul on jätkukoostöö esinemise osakaal madalam kui vanemate ettevõtete puhul. Kõnealuse seose olemasolule viitavad kirjeldav statistika ja logistiline regressioon. Käesoleva magistr töö tulemus alustavate ettevõtete osas on vastuolus Cohen *et al* (2002: 19) uurimusega, kus tõestati, et alustavate firmade puhul on tõenäosus kasutada avaliku sektori teadusasutuste teadustöö tulemusi suurem kui ülejäänud firmade puhul.

Ettevõtte vanuse positiivne ja ettevõtte suuruse positiivne seos jätkukoostöö olemasoluga tuleneb Aivar Pere (2015) arvates järgmistest asjaoludest:

- 1) alustavatel ja mikroettevõtetel on enamasti tagasihoidlik jätkukoostöö rahastamise võimekus;
- 2) alustavatel ja mikroettevõtetel on enamasti väiksem vajadus teadus- ja arendustegevuse järele kui vanematel ja suurematel ettevõtetel;
- 3) teatud juhtudel võib otsustavaks saada ka see, et Tartu Ülikool eelistab mahukamaid koostöölepinguid, mistõttu väikesed innovatsiooniosaku ettevõtted jäävad võimalike (jätkukoostöö-) partneritena tagaplaanile.

Ettevõtte sektoraalse kuuluvuse (tehnoloogiaintensiivsuse ja teadusmahukuse alusel) ja jätkukoostöö olemasolu vahelist seost hinnati ainult logistilises regressioonis. Sealsed tulemused näitavad, et statistiliselt oluline seos puudub. Seega, H11 ei leia kinnitust. Järelikult, käesoleva magistr töö tulemus ettevõtte sektoraalse kuuluvuse kohta erineb sellest, mida võiks eeldada Miotti ja Sachwaldi (2003: 1489) uurimuse tulemuste põhjal.

Käesolevas magistr töös jäävad mitmed seatud hüpoteesid vastu võtmata. Samuti esineb juhtumeid, kus hüpoteesis väidetud seose märk on vastupidine võrreldes analüüsis leitud

seose märgiga. Vastupidise tulemuse saamine on kahtlemata huvitav ja vajaks täiendavat uurimist edasises teadustöös. Vastuvõtmata hüpoteesid ei viita tingimata sellele, et hüpoteesis väidetu oleks üldiselt vale. Tähelepanu tuleb pöörata asjaolule, et käesoleva magistritöö valim on andmete komplitseeritud kättesaadavuse ja töötlusprotsessi mahukuse tõttu küllaltki väike. Seetõttu võivad paljud reaalsuses olulised seosed osutuda siinse valimi põhjal ebaoluliseks. Samuti on selle töö valimi probleem andmete piiratud varieeruvus. Paljuski tuleneb see asjaolust, et valimis on üsna suur hulk kattuva vastutava täitjaga innovatsiooniosakuid. See probleem ei olnud tööd alustades ettenähtav. Edasine teadustöö peaks võtma vaatluse alla siinses uurimuses püstitatud hüpoteesid ning kontrollima neid suurema ja heterogeensema valimi peal. Aivar Pere (2015) hinnangul tuleks ettevõtete ja ülikoolide vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva jätkukoostöö olemasolu potentsiaalselt mõjutavatena käsitleda ka järgmisi tegureid:

- 1) ettevõtte paiknevus vertikaalses väärtusahelas;
- 2) ettevõtte varasem koostöö ülikoolidega;
- 3) milline on innovatsiooniosaku koostöö ettevõttepoolne esindaja oma ameti, hariduse ja koostöömotivatsiooni poolest.

Käesoleva magistritöö tulemuste tõlgendamisel tuleb arvestada kahe asjaoluga. Esiteks, mudelites on suhteliselt vähe muutujaid, mistõttu on võimalik, et mõned olulised selgitavad tegurid on jäänud kajastamata. Sellest tulenevalt võivad saadud hinnangud olla nihkega, mistõttu marginaalefektide käsitlemisel pole ka pikalt peatunud. Teiseks, käesolevas töös on räägitud sõltuva muutuja seosest sõltumatute muutujatega. Sõltumatute muutujate mõju on jäänud vaatluse alt seetõttu välja, et tegu on ristandmetega (kuigi erinevaid objekte kajastavad andmed pole fikseeritud ühel aastal, sest käsitletakse kuuel erineval aastal saadud innovatsiooniosakuid) ning mõju suunda ei saa seetõttu määrata.

Kui teha üldistav ja julge oletus, et analüüsis tuvastatud sõltumatute muutujate seos ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule potentsiaalselt järgneva jätkukoostöö olemasoluga seisneb sõltumatute muutujate mõjus jätkukoostöö olemasolule, siis on võimalik anda mõned täiendavad juhtnöörid edasise teadusöö tarbeks ja soovitusel ettevõtete ja ülikoolide koostööd toetavate meetmete

kujundamiseks. Vastutava täitja soo olulisus nõuaks edasist uurimist, et tuua välja, mis põhjusel naiste puhul esineb jätkukoostööd vähem. Sellest tulenevalt oleks võimalik arendada ka meetmeid, mis tõstaks jätkukoostöö osakaalu naissoost vastutavate täitjate puhul. Professori või dotsendi ametipositsiooni positiivne mõju jätkukoostööle tähendaks seda, et toetusmeetmed peaksid rohkem haarama kõrgema akadeemilise positsiooniga ülikooli töötajaid. Doktoritööde juhendamise positiivne mõju jätkukoostöö olemasolule viitaks sellele, et nii doktorante kui nende juhendajaid tuleks rohkem juhtida ettevõtete juurde ja vastupidi. Magistritööde juhendamise negatiivne mõju jätkukoostöö olemasolule tähendaks, et vaja on välja selgitada täpselt, miks magistrите juhendamine ja koostöö ettevõtetega on omavahel konkureerivad ajakasutused. Mõeldav oleks ka riiklike toetuste abil suunata magistreid tegema lõputöid, mis tugineks ettevõtete poolt pakutud probleemidele. Vastutava täitja osaluse vähemalt ühes ettevõttes ja varasema ettevõtetega koostöö tegemise negatiivsed mõjud jätkukoostöö olemasolule nõuaksid täpsemat uuringut, mille alusel oleks ehk võimalik koostada meetmeid, mis tõstaks jätkukoostöö osakaalu nendes vastutava täitja kategooriates. Mikroettevõtte ja alustava ettevõtte negatiivne mõju võivad viidata sellele, et väikestel ja noortel ettevõtetel on liiga vähe vabasid vahendeid, et jätkukoostööd finantseerida, mistõttu riik peaks neile looma täiendavaid rahastusmeetmeid.

Järgnevad uurimused peaksid üritama ka eristada jätkukoostöö liiki või intensiivsust. Käesolevas magistrیتöös rakendatakse binaarset jätkukoostöö muutujat tulenevalt sellest, et töö alguses puudus täpsem ülevaade jätkukoostöö olemuse mitmekesisusest. Tehes Tartu Ülikooli poolsete vastutavate täitjatega intervjuusid, suheldes kirjateel ja telefonitsi, selgus et jätkukoostöö võib toimuda väga mitmes vormis ja erineva intensiivsusega. Seetõttu vääraks jätkukoostöö vorm ja intensiivsus edasises teadustöös märksa täpsemat ja eristavamalt kajastamist. Näiteks oleks mõeldav rakendada kahte muutujat: esimene fikseerib koostöö vormi; teine kajastab koostöö intensiivsust 10-palli skaalal.

Kindlasti väärub edasises teadustöös tähelepanu ettevõtte ja ülikooli vahelise toetusmeetme raames tehtud koostööprojekti ülikoolipoolse töörühma struktuuri karakteristikute ja jätkukoostöö olemasolu vaheliste seoste kaardistamine. Vaatluse alla

tuleks võtta näiteks töörühma suurus ja liikmete jaotus akadeemilise kraadi alusel. On alust arvata, et nende näitajate osas võib esineda omajagu varieeruvust. Näiteks võib osadel juhtudel töörühm koosneda ainult vastutavast täitjast. Teistel juhtudel võib, aga vastutav täitja projekti delegeerida oma magistri- või doktoriastme üliõpilastele, kelle jaoks on tegu väärtusliku praktikaga. Toetusmeetmete parendamise seisukohast oleks oluline ka kvalitatiivse analüüsi – intervjuud vastutavate täitjate ja ettevõtete esindajatega – alusel selgitada, mis põhjustel koostöö katkeb ning mis viib pikaajase koostöösuhteni.

KOKKUVÕTE

Käesolev magistritöö keskendub ettevõtete ja ülikoolide vahelisele koostööle. Täpsemalt on töö fookuses ettevõtete ja ülikoolide vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule potentsiaalselt järgneva jätkukoostöö toimumine. Varasemas teaduskirjanduses on väga palju käsitletud ettevõtete ja ülikoolide koostööd. Käesolevas magistritöös on üritatud sellele olulisele valdkonnale läheneda suhteliselt uuendusliku vaatenurga alt. Siinses töös on selgitatud välja, millised ülikoolipoolsed ja ettevõttepoolsed tegurid on statistiliselt olulises seoses ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule potentsiaalselt järgneva jätkukoostöö esinemise tõenäosusega.

Magistritöö teoreetiline osa annab ülevaate intensiivistuva konkurentsi ja globaliseerumise suhtest innovaatilisusega. Selgub, et ettevõtte innovaatilisus mängib üha olulisemat rolli ettevõtte säilimise ja arenemise seisukohast. Ettevõtte innovatsiooniprotsessi ja väliste teadmusalade rakendamise paremaks mõistmiseks on töös viidatud ettevõtte ressursipõhilisele käsitlusele ja mõningatele sellega seonduvatele uurimustele. Lähtuvalt magistritöö empiirilise osa fookusest annab teoreetiline osa teaduskirjanduse alusel ülevaate ettevõtete ja ülikoolide vahelise koostöö motivaatoritest ja koostöö olemasolu ning intensiivsust selgitavatest teguritest. Samuti annab teoreetiline osa lühida ülevaate innovatsiooniosaku rollist ettevõtete ja ülikoolide koostöö toetusmeestikus.

Magistritöö empiirilises osas on lähtuvalt teaduskirjandusest püstitatud 11 hüpoteesi ettevõtete ja ülikoolide innovatsiooniosaku lepingu lõpule potentsiaalselt järgnevat jätkukoostööd selgitavate tegurite kohta. Hüpeteese on kontrollitud tuginedes kirjeldavale statistikale ja logistilisele regressioonile. Andmeanalüüs tugineb perioodil 2009-2014 realiseerunud innovatsiooniosakute ja sellele potentsiaalselt järgneva jätkukoostöö andmetele, mille puhul teenusepakkuja on olnud Tartu Ülikool. Logistilise regressioonianalüüsi tulemused näitavad, et ettevõtete ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule järgneva jätkukoostöö esinemise tõenäosus on

statistiliselt olulisel määral seotud järgmiste näitajatega (kui näitaja ees sulgudes on hüüumärk, siis analüüsi tulemusel leitud seose märk on vastupidine hüpoteesis oletatud märgile):

- 1) ülikoolipoolse vastutava täitja sugu – meeste puhul on jätkukoostöö esinemise tõenäosus suurem kui naiste puhul;
- 2) ülikoolipoolse vastutava täitja amet: professor või dotsent – kui vastutava täitja amet on professor või dotsent, siis jätkukoostöö esinemise tõenäosus on suurem kui tema teiste võimalike ametite – väljaarvatud vanemteadur – puhul;
- 3) kas ülikoolipoolne vastutav täitja on juhendanud vähemalt ühte perioodil 2009-2015 positiivsele tulemusele kaitstud doktoritööd – kui ülikoolipoolne vastutav täitja on juhendanud sel perioodil kaitstud doktoritöid, siis jätkukoostöö esinemise tõenäosus on suurem kui kõnealuse juhendamiskogemuse puudumisel;
- 4) kas ülikoolipoolne vastutav täitja on juhendanud vähemalt ühte perioodil 2009-2015 positiivsele tulemusele kaitstud magistritööd – kui ülikoolipoolne vastutav täitja on juhendanud sel perioodil kaitstud magistritöid, siis jätkukoostöö esinemise tõenäosus on väiksem kui kõnealuse juhendamiskogemuse puudumisel;
- 5) (!) ülikoolipoolse vastutava täitja varasem koostöökogemus ettevõtetega – kui vastutav täitja on osalenud enne 2009. aastat vähemalt ühes projektis, mille üks osapooltest on (suvaline) ettevõtte, siis jätkukoostöö esinemise tõenäosus on väiksem kui 2009. a eelneva ettevõtetega koostöö tegemise kogemuse puudumise korral;
- 6) (!) ülikoolipoolse vastutava täitja osalus vähemalt ühes (suvalises) ettevõttes – kui vastutav täitja on 2013. a lõpu seisuga osanik vähemalt ühes ettevõttes, siis jätkukoostöö esinemise tõenäosus on väiksem kui osaluse puudumise korral;
- 7) ettevõtte suurus – kui tegu on mikroettevõttega (töötajate arv < 10), siis jätkukoostöö esinemise tõenäosus on väiksem kui suuremate ettevõtete korral;
- 8) (!) ettevõtte vanus – alustavate ettevõtete (vanus ≤ 2 a, innovatsiooniosaku saamise aastal) puhul on jätkukoostöö esinemise tõenäosus madalam kui vanemate ettevõtete puhul.

Analüüsi tulemustest kolm on mõnevõrra ootamatud. Esiteks, vastutava täitja varasem osalemine projektides, kus üks osapooltest on ettevõtte, on negatiivses seoses jätkukoostöö olemasoluga. Teiseks, vastutava täitja osalus vähemalt ühes (suvalises) ettevõttes on negatiivses seoses jätkukoostööga. Kolmandaks, alustavate ettevõtete puhul on jätkukoostöö esinemise tõenäosus madalam kui vanemate ettevõtete puhul. Varasema koostöökogemuse ja osaluse seosed jätkukoostöö olemasoluga võivad olla negatiivsed seetõttu, et neis kajastuv tõmme ettevõtluse poole – positiivne komponent – jääb alla neis sisalduvale küllastumusele ja konkureerivusele uute koostööprojektidega – negatiivne komponent. Alustavate ettevõtete negatiivne seos jätkukoostöö olemasolu tõenäosusega võib osaliselt tuleneda alustavate ettevõtete vähesest võimekusest jätkukoostööd rahastada ning vähesest vajadusest teadus- ja arendustegevuse järele. Sama põhjendus võib kehtida ka mikroettevõtete puhul.

Magistritöö hüpoteeside kehtivuse ja arutelu alapeatükis on spekulieritud ja tehtud julge ning üldistav oletus, et analüüsis tuvastatud sõltumatute muutujate seos ettevõtte ja ülikooli vahelise innovatsiooniosaku lepingu lõpule potentsiaalselt järgneva jätkukoostöö olemasoluga seisneb sõltumatute muutujate mõjus jätkukoostöö olemasolule, millest tulenevalt on alapeatüki 2.6 lõpus antud mõned täiendavad juhtnöörid edasise teadusöö tarbeks ja soovitused ettevõtete ja ülikoolide koostööd toetavate meetmete kujundamiseks. Näiteks leiab autor, et riikliku toetusraamistiku abil tuleks tõsta jätkukoostöö osakaalu naissoost vastutavate täitjate, varasema ettevõtete koostöö tegemise kogemusega ja vähemalt ühe ettevõtte osalusega vastutavate täitjate hulgas. Samuti oleks vajalik luua alustavatele ja mikroettevõtetele suunatud jätkumeetmeid, mis korvaks nende omavahendite vähesust. Toetusmeetmestiku kujundamisel tuleks arvestada ka magistritööde negatiivse ja doktoritööde positiivse seosega jätkukoostöö olemasoluga.

Edasine teadustöö peaks võtma vaatluse alla käesolevas magistritöös püstitatud hüpoteesid ja kontrollima neid suurema ja heterogeensema valimi peal. Samuti tuleks analüüsi kaasata mõnevõrra rohkem muutujaid ning võtta vaatluse alla ka mõjusuund. Järgnevates uurimustest tuleks eristada ka ettevõtte ja ülikoolivahelise jätkukoostöö liiki ja intensiivsust, sest on alust arvata, et jätkukoostöö liigi ja intensiivsuse osas esineb palju varieeruvust. Lisaks käesolevas töös käsitletud muutujatele tuleks uurida ka

ülikoolipoolse töörühma karakteristikute mõju jätkukoostöö olemasolule. Huvi võiksid pakkuda näiteks töörühma suurus ja selle liikmete jagunemine akadeemilise kraadi või ametipositsiooni alusel. Ettevõtete ja ülikoolide vahelise koostöö soodustamisele suunatud meetmete parendamise seisukohast on oluline viia läbi ka kvalitatiivne analüüs – nt intervjuud ülikoolipoolsete töörühma liikmete ja ettevõtete esindajatega. Seeläbi oleks võimalik paremini mõista, mis põhjustab koostöö katkemise või mis viib pikaajase koostöösuhteni.

VIIDATUD ALLIKAD

1. **Arza, V., Vazquez, C.** Interactions between public research organisations and industry in Argentina. – *Science and Public Policy*, 2010, Vol. 37, No. 7, pp. 499-511.
2. **Aschhoff, B., Grimpe, C.** Contemporaneous peer effects, career age and the industry involvement of academics in biotechnology. – *Research Policy*, 2014, Vol. 43, No. 2, pp. 367-381.
3. Availability and Focus on Innovation Voucher Schemes in European Regions. European Commission. Enterprise & Industry Directorate General, Brussels, 2009, 15 p. [<http://wbc-inco.net/object/document/7801/attach/Innovationvouchersurveyresults.pdf>]. 09.05.2015.
4. **Boardman, P.C., Ponomariov, B.L.** University researchers working with private companies. – *Technovation*, 2009, Vol. 29, No. 2, pp. 142-153.
5. **Caloghirou, Y., Kastelli, I., Tsakanikas, A.** Internal capabilities and external knowledge sources: complements or substitutes for innovative performance? – *Technovation*, 2004, Vol. 24, No. 1, pp. 29-39.
6. **Caves, R.E.** Industrial Organization, Corporate Strategy and Structure. – *Journal of Economic Literature*, 1980, Vol. 18, No. 1, pp. 64-92.
7. **Coase, R.H.** The Nature of the Firm. – *Economica*, 1937, Vol. 4, No. 16, pp. 386-405.
8. **Cohen, W.M., Levinthal, D.A.** Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. – *Administrative Science Quarterly*, 1990, Vol. 35, No. 1, pp. 128-152.
9. **Cohen, W.M., Levinthal, D.A.** Innovation and Learning: The Two Faces of R & D. – *The Economic Journal*, 1989, Vol. 99, No. 397, pp. 569-596.

10. **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.
11. **Crépon, B., Duguet, E., Mairessec, J.** Research, Innovation and Productivity: an Econometric Analysis at the Firm Level. – *Economics of Innovation and New Technology*, 1998, Vol. 7, No. 2, pp. 115-158.
12. **D’Este, P., Perkmann, M.** Why do academics engage with industry? The entrepreneurial university and individual motivations. – *The Journal of Technology Transfer*, 2011, Vol. 36, No. 3, pp. 316-339.
13. **Davey, T., Baaken, T., Galan Muros, V., Meerman, A.** The State of European University-Business Cooperation. Science-to-Business Marketing Research Centre, 2011, 141 p. [http://ec.europa.eu/education/tools/docs/uni-business-cooperation_en.pdf]. 05.05.2015.
14. **Etzkowitz, H.** Innovation in innovation: the Triple Helix of university-industry-government relations. – *Social Science Information*, 2003, Vol. 42, No. 3, pp. 293-337.
15. **Etzkowitz, H., Leydesdorff, L.** The Triple Helix of university-industry-government relations: a laboratory for knowledge based economic development. – *EASST Review*, 1995, Vol. 14, No. 1, pp. 11-19.
16. **Etzkowitz, H., Webster, A., Gebhardt, C., Terra, B.R.C.** The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. – *Research Policy*, 2000, Vol. 29, No. 2, pp. 313-330.
17. Eurostat indicators on High-tech industry and Knowledge - intensive services. Annex 3 – High-tech aggregation by NACE Rev. 2. 2 p. [http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/htec_esms_an3.pdf]. 27.03.2015.
18. **Giuliani, E., Morrison, A., Pietrobelli, C., Rabellotti, R.** Who are the researchers that are collaborating with industry? An analysis of the wine sectors in Chile, South Africa and Italy. – *Research Policy*, 2010, Vol. 39, No. 6, pp. 748-761.
19. **Harzing, A.W.** (2007) **Publish or Perish**, available from <http://www.harzing.com/pop.htm>

20. **Hirsch, J.E.** An index to quantify an individual's scientific research output. – Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2005, Vol. 102, No. 46, pp. 16569-16572.
21. Innovation vouchers. OECD Innovation Policy Platform. OECD, 2010, 6 p. [<http://www.oecd.org/innovation/policyplatform/48135973.pdf>]. 09.05.2015.
22. Innovatsiooniosakute toetusmeetme tingimused ja kord. Majandus- ja kommunikatsiooniministri määrus nr 5 27. jaanuarist 2009. a. – RTL, 2009, 13, 141. [<https://www.riigiteataja.ee/akt/13132595>]. 17.05.2015.
23. Innovatsiooniosakute toetusmeetme tingimused ja kord. Majandus- ja kommunikatsiooniministri määrus nr 5 27. jaanuarist 2009. a. – RT I, 29.12.2013, 23. [<https://www.riigiteataja.ee/akt/129122013023>]. 17.05.2015.
24. Innovatsiooniosakute toetusmeetme tingimused ja kord. Majandus- ja kommunikatsiooniministri määrus nr 5 27. jaanuarist 2009. a. – RT I, 24.07.2014, 13. [<https://www.riigiteataja.ee/akt/124072014013>]. 17.05.2015.
25. **Kang, K.H., Kang, J.** How Do Firms Source External Knowledge for Innovation? Analysing Effects of Different Knowledge Sourcing Methods. – International Journal of Innovation Management, 2009, Vol. 13, No. 1, pp. 1-17.
26. **Laursen, K., Salter, A.** Searching high and low: what types of firms use universities as a source of innovation? – Research Policy, 2004, Vol. 33, No. 8, pp. 1201-1215.
27. **Lee, Y.S.** The Sustainability of University-Industry Research Collaboration: An Empirical Assessment. – The Journal of Technology Transfer, 2000, Vol. 25, No. 2, pp. 111-133.
28. **Miotti, L., Sachwald, F.** Co-operative R&D: why and with whom? An integrated framework of analysis. – Research Policy, 2003, Vol. 32, No. 8, pp. 1481-1499.
29. **Penrose, E.** The Theory of the Growth of the Firm. 3rd ed. New York: Oxford University Press Inc, 1995, 272 p.
30. **Pere, Aivar.** (Tartu Ülikooli ettevõtluse nõustaja). Autori intervjuu. Helisalvestis, üleskirjutus. Tartu 18. mai 2015.
31. **Rubin, P.H.** The Expansion of Firms. – Journal of Political Economy, 1973, Vol. 81, No. 4, pp. 936-949.

32. **Souitaris, V.** External communication determinants of innovation in the context of a newly industrialised country: a comparison of objective and perceptual results from Greece. – *Technovation*, 2001, Vol. 21, No. 1, pp. 25-34.
33. **Tartari, V., Perkmann, M., Salter, A.** In good company: The influence of peers on industry engagement by academic scientists. – *Research Policy*, 2014, Vol. 43, No. 7, pp. 1189-1203.
34. **Teece, D.J.** *Dynamic Capabilities and Strategic Management*. New York: Oxford University Press Inc, 2009, 286 p.
35. **Tether, B.S.** Who co-operates for innovation, and why: An empirical analysis. – *Research Policy*, 2002, Vol. 31, No. 6, pp. 947-967.
36. Università di Bologna. Bologna Ülikooli kodulehekül. [<http://www.unibo.it/en/university>]. 09.05.2015.
37. **Varblane, U.** Ülikoolide ja ettevõtete koostöö aastal 2015: müüdid ja tegelikkus. Ettekande slaidid foorumil „Ettevõtjate ja teadlaste koostöö: müüdid ja tegelikkus“, Tartu 8. mai 2015, 20 lk. [<http://www.tips.ut.ee/img/image/UVarblaneslaidid.pptxRead-Only.pdf>]. 15.05.2015.
38. **Wernerfelt, B.** A Resource-Based View of the Firm. – *Strategic Management Journal*, 1984, Vol. 5, No. 2, pp. 171-180.
39. **Wissema, J.G.** *Towards the Third Generation University: Managing the University in Transition*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited, 2009, 252 p.

SUMMARY

FACTORS THAT EXPLAIN FOLLOW-UP COOPERATION BETWEEN ENTERPRISES AND UNIVERSITIES: THE CASE OF INNOVATION VOUCHERS

Jürgen Lina

This master's thesis focuses on the cooperation between enterprises and universities, which is a very important field for a country striving toward a knowledge-intensive economy. Universities are organisations with a very high knowledge potential and one goal of the public sector education system should be to exploit the intellectual potential within universities in the most efficient way achievable in order to develop the national economy and promote public welfare. In public discussions, it is sometimes argued that universities or their subunits are like ivory towers, their employees enjoy a prestigious position and are highly selective in their interactions with the rest of society. When it comes to universities, one might ask whether tax payer money – that of a single Member State or the European Union – is handled in a purposeful and responsible manner. As a result of recognizing the potential of economic development within universities, and possibly as a result of the close attention of society, many developed countries have started to blueprint measures of different design for different focus groups in order to initiate, maintain and promote cooperation between enterprises and universities. In Estonia, there are, for example, innovation vouchers (*innovatsiooniosakud*) and development vouchers (*arendusosakud*), the latter involving a significantly greater amount of financial support.

As a result of small enterprises having a low internal capability to overcome various development barriers, the availability of a suitable public sector support measure might be decisive in surmounting the barriers. Such measures give smaller enterprises the chance to cooperate with universities, other public research institutions and persons with the necessary competence. One important question related to support measures is

whether a one-time subsidy is enough to turn an enterprise's development curve to once again point upward or whether the enterprise gets entangled in new obstacles. In order to avoid the latter, negative, scenario, cooperation resulting from a one-time subsidy must provide the cooperating parties (an enterprise and a university) with a positive impression of each other and create a permanent contact, which should be realised in further cooperation soon. For this positive scenario to materialise, there are many necessary conditions. For example, if further cooperation is to totally rely on an enterprise's own funding, then initial cooperation has to have promoted the enterprise's development efficiently enough to provide the enterprise with a solid buffer for financing follow-up cooperation. Also, the enterprise must have come to believe that cooperation with the university is productive and the research question related to the enterprise must be attractive enough from the viewpoint of the work group at the university.

This master's thesis focuses on explaining the factors of potential follow-up cooperation between a university and an enterprise following the end of an innovation voucher contract between them. The aim of the thesis is to find out which characteristics of an enterprise or university are in a statistically significant relationship with the occurrence of follow-up cooperation between the enterprise and university after the end of an innovation voucher contract between them. In the event of a significant relationship, the sign and magnitude of the relationship are also investigated. In order to achieve the objective of the master's thesis, it is necessary to complete the following tasks:

- 1) to provide an overview of the role of innovativeness in close competition in the theoretical part of the thesis;
- 2) to provide an overview of the essence of an enterprise's external sources of knowledge in the theoretical part of the thesis;
- 3) to provide an overview of the motivation and explanatory factors for cooperation between enterprises and universities in the theoretical part of the thesis;
- 4) to provide an overview of the role of an innovation voucher in the context of the measures implemented by the state to support the cooperation of enterprises and universities in the theoretical part of the thesis;

- 5) to create a database that includes a variable that indicates the occurrence/non-occurrence of follow-up cooperation between an enterprise and a university after the end of the innovation voucher contract between them and the variables that describe the enterprise and the leading executor on the university side;
- 6) to provide an overview of the innovation voucher support measure in Estonia in the empirical part of the thesis;
- 7) to provide hypotheses that address the relationship of various factors with the existence of the follow-up cooperation between an enterprise and a university after the end of the innovation voucher contract between them in the empirical part of the thesis;
- 8) by using descriptive statistics, to provide a first approximation of the relationship of the possible explanatory factors with the existence of the follow-up cooperation between an enterprise and a university after the end of the innovation voucher contract between them in the empirical part of the thesis;
- 9) by using the logistic regression model, to verify the validity of the hypothesis on the relationship of possible explanatory factors with the existence of the follow-up cooperation between an enterprise and an university after the end of the innovation voucher contract between them in the empirical part of the thesis;
- 10) to provide an overview of the results of the analysis in the context of previous research and to give some recommendations for future research.

The empirical part of this master's thesis is based on the data of the innovation voucher projects where the University of Tartu has acted as service provider. In terms of the amount of work required, one of the most significant contributions by the author is the compilation of the final research database. The starting point for this process was the project database from the Office of Research and Development, University of Tartu. The latter included, among other things, information on approximately 170 innovation voucher contracts. Information on approximately 20 innovation vouchers was provided by Vahur Valdna, who was the enterprise relations coordinator for the University of Tartu at the time of signing of the innovation voucher contracts in question. Information on some more innovation vouchers was acquired from the leading executors of the innovation voucher contracts on the side of the University of Tartu. In order to verify the data, the author used the innovation voucher database provided by Enterprise

Estonia. The latter database included information about innovation vouchers for the period between 2009 (the first year of innovation vouchers in Estonia) and 2014. To register the occurrence/non-occurrence of follow-up cooperation between an enterprise and the University of Tartu after the end of the innovation voucher contract between them, the author of this thesis tried to get in contact with all the leading executors of the innovation voucher contracts on the side of the University of Tartu. As a result of the author's great effort in sending emails and making telephone calls to the leading executors, the final response rate was remarkably high.

The data describing the leading executors was collected by the author from different sources: the Estonian Research Portal; the database on the research-related characteristics of the employees of the University of Tartu from the Office of Research and Development, University of Tartu; the Internet search of the employees of the University of Tartu on the University's website; the Publish or Perish software (Harzing 2007); an extract from the Estonian Business Register; and an information request to the Office of Academic Affairs, University of Tartu. The information on enterprises comes from the Business Register. Data processing and data analysis were carried out using Microsoft Office Excel and Stata. The methodology of this master's thesis includes descriptive statistics, chi-square test and logistic regression.

In the empirical part of this thesis, 11 hypotheses are formulated about the relationship between possible explanatory factors and the occurrence of follow-up cooperation between an enterprise and university after the end of the innovation voucher contract between them. The results of logistic regression show that the probability of the occurrence of follow-up cooperation after the end of an innovation voucher contract is statistically significantly related to the following indicators (the declamation marks indicate that analysis showed that the relationship had the opposite sign compared to that in the hypothesis):

- 1) gender of the leading executor – the probability of follow-up cooperation is greater for men than women;
- 2) the academic position of the leading executor: professor or assistant professor – in the case of professors and assistant professors, the probability of follow-up cooperation is greater than for other positions, except senior researchers;

- 3) whether the leading executor has supervised at least one doctoral thesis that has been successfully defended between 2009 and 2015 – if the leading executor has supervised a doctoral thesis during the above period, then the probability of follow-up cooperation is higher than in the absence of such supervising experience;
- 4) whether the leading executor has supervised at least one master's thesis that has been successfully defended between 2009 and 2015 – if the leading executor has supervised a master's thesis during the above period, then the probability of follow-up cooperation is lower than in the absence of such supervising experience;
- 5) (!) leading executor's previous experience of cooperation with enterprises – if the leading executor has been involved in at least one project with enterprises before 2009, then the probability of follow-up cooperation is lower than in the absence of such experience;
- 6) (!) leading executor being a shareholder in at least one enterprise (any enterprise)– if the leading executor was a shareholder in at least one enterprise at the end of 2013, then the probability of follow-up cooperation is lower than in the case of not being a shareholder;
- 7) size of the enterprise – in the case of micro enterprises (with less than 10 employees in the year before procuring the innovation voucher), the probability for follow-up cooperation is lower than in the case of larger enterprises;
- 8) (!) in the case of start-up enterprises (aged 2 years or less by the year of procuring the innovation voucher), the probability of follow-up cooperation is lower than in the case of older enterprises.

In the future, researchers in the field of cooperation between enterprises and universities should focus on verifying the hypotheses of this thesis by using larger and more heterogeneous samples. Also, somewhat more explanatory variables should be included in the analysis. The direction of influence of variables should also provide fertile ground for further investigation, as this was not observed in this thesis due to relying on cross-sectional data. In the future, researchers should distinguish between the different types and different levels of intensity of follow-up cooperation between enterprises and universities. The composition of the cooperating research team on the university side

should be translated into variables and those should also be included in the analysis. In order to improve the public sector support measures designed to promote the cooperation of enterprises and universities, qualitative analysis should also be used. For example, interviews with the university side work group members and people from enterprises may be considered as a useful source of knowledge. Following these research recommendations would help gain a more complete understanding of the reasons for cooperation breakdown and the factors that lead to long-standing cooperation between enterprises and universities.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Jürgen Lina,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

„Ettevõtete ja ülikoolide koostöö jätkumist selgitavad tegurid innovatsiooniosaku näitel“,

mille juhendajad on professor Urmas Varblane, vanemteadur Priit Vahter ja vanemteadur Ott-Siim Toomet,

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, **19.05.2015**